

# 8. ULUSLARARASI İŞ GÜVENLİĞİ VE ÇALIŞAN SAĞLIĞI KONGRESİ

## 8<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONGRESS ON OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH



### EDITORS

**PROF. DR. MOHAMMAD ISRAR**  
**ASSOC. PROF. AYHAN ONAT**  
**ASSOC. PROF. GÖKŞEN ARAS**  
**ASSIST. PROF. SENAI YALÇINKAYA**

**01-02 EKİM 2022 İSTANBUL**  
**01-02 OCTOBER 2022 ISTANBUL**

[www.isguvenligivecalisansagligikongresi.org](http://www.isguvenligivecalisansagligikongresi.org)



## 8. ULUSLARARASI İŞ GÜVENLİĞİ VE ÇALIŞAN SAĞLIĞI KONGRESİ

### KONGRE BAŞKANI

Prof. Dr. Mohammad ISRAR

### KONGRE EŞ BAŞKANI

Doç. Dr. Ayhan ONAT

### KONGRE DÜZENLEME KURULU BAŞKANI

Dr. Öğr. Üye. Senai YALÇINKAYA

Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları: 35/2022  
10 EKİM 2022

Yayıncı Sertifika No: 52866

E-ISBN: 978-625-7367-64-6

Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları

Bu kongre kitabının her türlü yayın hakkı GÜVEN PLUS GRUP DANIŞMANLIK A.Ş. YAYINLARI'na aittir. Yayınevinin yazılı izni olmadan, kitabın tümünün veya bir kısmının elektronik, mekanik ya da fotokopi yoluyla basımı, yayını, çoğaltımı ve dağıtımını yapılamaz. *Kitapta yer alan her bölüm ve makale/bildirilerin sorumluluğu, görseller, grafikler, direkt alıntılar ve etik kurul ve kurum iznine yönelik sorumluluk ilgili yazarlara aittir. Bu yönde oluşabilecek herhangi hukuki bir olumsuzlukta Yayınevi başta olmak üzere kitabın hazırlanmasına destek sağlayan kurumlar, kitabın düzenlenmesi ve tasarımından sorumlular kurum(lar) ve kitap editörleri, hakemler, düzenleme kurulu, kongre kurulları, bilim kurulu ve diğer kurullar ile yayınevi hiçbir konuda "maddi ve manevi" bir yükümlülük ve hukuki sorumluluğu kabul etmez ve etmesi istenemez; hukuki yükümlülük altına alınmaz. Her türlü hukuki yükümlülük ve sorumluluk "maddi ve manevi" yönden ilgili bölüm yazar(lar)ına aittir. Bu yöndeki haklarımızı maddi ve manevi yönden GÜVEN PULUS GRUP DANIŞMANLIK "YAYINCILIK" A.Ş. olarak ve kongre kurulları adına saklı tutarız. Herhangi bir hukuki sorunda/durumda İSTANBUL mahkemeleri yetkilidir.* Güven Plus Grup Danışmanlık bünyesinde hazırlanan ve yayınlan bu eser ISO: 10002:2014-14001:2004-9001:2008-18001:2007 belgelerine sahiptir. Bu eser TPE "Türk Patent Enstitüsü" tarafından "Güven Plus Grup A.Ş.2016/73232" ve "2015/03940" nolu tescil numarası ile markalı bir eserdir. Bu bilimsel/akademik kongre kitabı ulusal ve uluslararası nitelikte olup, "2019 yılı akademik teşvik kriterleri kapsamında olup, 17/01/2020 tarihli ve 31011 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 16/1/2020 tarihli ve 2043 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı Uyarınca ilgili yayınlanan yönetmelik kapsamında değerlendirilmekte" olup, akademik teşvik kriterlerini karşılamaktadır. Çok bölümlü ve yazarlı olan bu kongre kitabı E-ISBN'li olup Kültür Bakanlığı Millî Kütüphaneler tarafından ve 18 Farklı Dünya Ülkesiyle Anlaşmalı olan Millî Kütüphanenin E Erişim sistemi tarafından da taranmaktadır. Bu kitap maddi bir değer ile alınıp satılamaz. Kitap bölüm yazarlarından, destekleyenlerden, kitap emeği geçenlerden Güven Plus Grup A.Ş. Yayıncılık herhangi bir maddi bir gelir elde etmemiş ve talepte bulunmamıştır. Kitap yer alan bölüm, makalelerden alıntı yapmak ve ilgili bölüm ile makaleye atıf yapılmak koşulu ile kaynak gösterilmek üzere bilimsel ya da ilgili araştırmacılar tarafından kullanılabilir. *Yayın evimiz ve kongre kurulları kişisel verilerin korunması ve özel hayatın gizliliği kanunlarına uygun hareket eder. Kongre katılımcılarının da bu yönde hareket etmesini zorunlu kılar. Kişisel verilerin korunmasına ilişkin olarak işbu kongre kitabına sahip olan bireylerin ilgili kanun, yönetmelik ve uygulamalara göre hareket etmesi bir zorunluluktur. Bunun aksi hareket edenler oluşan hukuki, maddi ve manevi sorun ile zorunlulukları peşinen kabul etmiş sayılır.*

### Metin ve Dil Editörleri

Prof. Dr. Ayhan AYTAÇ

Prof. Dr. Abdulkadir GÜLLÜ

Prof. Dr. Asuman Seda SARACALOĞLU

Prof. Dr. Çetin YAMAN

Prof. Dr. Gülten HERGÜNER

Prof. Dr. Gülsen DEMİR

Prof. Dr. Mohammad ISRAR

Prof. Dr. Ümran SEVİL

Doç. Dr. Ali Serdar YÜCEL

Doç. Dr. Ayhan ONAT

Doç. Dr. Gökşen ARAS

Doç. Dr. Saliha ÖZPINAR

Dr. Öğr. Üye. Ayça GÜRKAN

Dr. Öğr. Üye. L. Santhosh KUMAR

Dr. Öğr. Üye. Senai YALÇINKAYA

### Kapak ve Grafik Tasarım

Öğr. Gör. Ozan KARABAŞ

Ozan DÜZ

### Sayfa Düzeni

Burhan Maden

### Baskı-Cilt

GÜVEN PLUS GRUP DANIŞMANLIK A.Ş. YAYINLARI®

Kayaşehir Mah. Başakşehir Emlak Konutları, Evliya Çelebi Cad. 1/A D Blok K4 D29 Başakşehir İstanbul Tel: +902128014061- 62 Fax:+902128014063

Mobile:+9053331447861

### KİTAP/DERGİ/KONGRE İMTİYAZ SAHİBİ

GÜVEN PLUS GRUP DANIŞMANLIK A.Ş. YAYINLARI®

Kayaşehir Mah. Başakşehir Emlak Konutları, Evliya Çelebi Cad. 1/A D Blok K4 D29 Başakşehir İstanbul Tel: +902128014061-62-63 - +905331447861

info@guvenplus.com.tr, www.guvenplus.com.tr

## KONGRE KİMLİĞİ VE BİLGİLERİ

Kongre Adı	8. Uluslararası İş Güvenliği ve Çalışan Sağlığı Kongresi
Kongre Kitabı ISBN	978-625-7367-64-6
Kongre Web Sitesi	<a href="http://www.isguvenligivecalisansagligikongresi.org/">http://www.isguvenligivecalisansagligikongresi.org/</a>
Kongre Tarih	01-02 EKİM 2022
Kongre Yeri ve Şekli	İstanbul - Zoom Online / İnternet Üzerinden / Çevrimiçi
Kongre Düzenleme Kurulu Eş Başkanı	Dr. Öğr. Üye. Senai YALÇINKAYA syalcinkaya@marmara.edu.tr
Kongre Eş Başkanı	Doç. Dr. Ayhan ONAT ayhanonat@marmara.edu.tr
Kongre Başkanı	Prof. Dr. Mohammad ISRAR president@maaun.edu.ng

## DAVETLİ KONUŞMACILAR ÜLKE DAĞILIMLARI

Prof. Dr. Habip DAYIOĞLU	Türkiye
Prof. Dr. Hari Krishnan GOPAKUMAR	Hindistan
Prof. Dr. Murat DARÇIN	Türkiye
Prof. Dr. İsmail EKMEKÇİ	Türkiye
Prof. Dr. Saim OCAK	Türkiye
Prof. Dr. Alpaslan Hamdi KUZUCUOĞLU	Türkiye
Prof. Dr. Zakia HAMMOUCH	Tayvan
Doç. Dr. Emre DÜNDER	Türkiye
Doç. Dr. Gültekin COŞKUN	Türkiye
Doç. Dr. Cihat Nuri ONAT	Katar
Dr. Öğr. Üye. Neşe ÇAKIR	Türkiye
Dr. Öğr. Üye. Rüstü UÇAN	İtalya
Dr. Öğr. Üye. Khalida NASEEM	Pakistan
Dr. Öğr. Üye. Zehra Gülten YALÇIN	Türkiye
Dr. Öğr. Üye. Alexis VALERA ARIZABAL	Filipinler
Dr. Masoud TAGHAVI	İran
Murat BAKAL	Türkiye
Mehmet UYANIK	Türkiye
Hamit ARSLAN	Türkiye

Kongremize 19 davetli konuşmacı katılım sağlamıştır. Türkiye’den katılımcı davetli konuşmacı 13 kişidir. Bu katılımcıların 06’sı yabancı ülke konuşmacısı olup, dağılımı ise 06 farklı ülkedir. Davetli konuşmacıların tamamı kongremize iştirak edip konuşmalarını kongre başkanlarının oturum başkanlığında sunmuşlardır.

## BİLDİRİ SUNUM VE DAĞILIMLARI TÜRKİYE

SÖZEL SUNUM TÜRKİYE	44
POSTER SUNUM	0
TÜRKİYE TOPLAM BİLDİRİ SUNUMU	44 Toplam Sunumu Yapılan Bildiri

## BİLDİRİ SUNUM VE DAĞILIMLARI ÜLKE DIŞI

SÖZEL SUNUM YURT DIŞI	55
YURT DIŞI ÜLKE DAĞILIMI	13 Farklı Ülke
TOPLAM YURT DIŞI BİLDİRİ SUNUMU	55 Toplam Sunumu Yapılan Bildiri

Kongremize toplam gelen bildiri sayısı 99 adettir. 55 adet bildiri ülke dışından sözel olarak sunulmuştur. Bu sayı kongre toplam katılımın %55’sini yabancı katılımcıdan oluşmaktadır. Türkiye’den katılım ise 44 bildiri sözel olarak sunulmuştur. Türkiye dışı katılımcıların ülke dağılımları kitabın ikinci bölümünde yer alan özetlere ait bilgilerin içerisinde yer almaktadır. Kongremizde sunulmayan bildiri yoktur.

Kongremiz iki gün sürmüş olup, ülke içi ve ülke dışından toplam dinleyici dahil katılımcı sayısı ülke dışından 249 kişi Türkiye’den ise 198 kişidir. Toplam dinleyici ve sunum yapan katılımcı sayısı 447 kişidir.

Kongremizde kabul edilen bildirilerinin tamamı kongre başkanı, düzenleme kurulu başkanı ve oturum başkanlarının yönetimi ile idaresi doğrultusunda yukarıdaki tablolarda beyan edildiği şekilde sunumu yapılmıştır.

**Kongremiz 2019 yılı akademik teşvik kriterleri kapsamında olup, 17/01/2020 tarihli ve 31011 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan 16/01/2020 tarihli ve 2043 sayılı Cumhurbaşkanî Kararı Uyarınca ilgili yayınlanan yönetmelik kapsamında değerlendirilmektedir.**

Yukarıdaki beyan edilen bilgilerin doğruluğunu denetleme/düzenleme kurulu ve kongre başkanı olarak kabul ve teyit eder saygılarımızı sunarız.

Doç. Dr. Ayhan ONAT  
Kongre Eş Başkanı

Prof. Dr. Mohammad ISRAR  
Kongre Başkanı

## CONGRESS IDENTITY AND INFORMATION

Congress Name	<b>8 International Congress on Occupational Safety and Health</b>
Congress Book ISBN	<b>978-625-7367-64-6</b>
Congress Website	<b><a href="https://www.isguvenligivecalisansagligikongresi.org/eng/">https://www.isguvenligivecalisansagligikongresi.org/eng/</a></b>
Congress Date	<b>01-02 OCTOBER 2022</b>
Congress Place and Form	<b>Istanbul - Zoom Online</b>
Congress Chairman of the Organizing Committee	<b>Assist. Prof. Senai YALÇINKAYA <a href="mailto:syalcinkaya@marmara.edu.tr">syalcinkaya@marmara.edu.tr</a></b>
Congress Co-Chair	<b>Assoc. Prof. Ayhan ONAT <a href="mailto:ayhanonat@marmara.edu.tr">ayhanonat@marmara.edu.tr</a></b>
Congress Chair	<b>Prof. Dr. Mohammad ISRAR <a href="mailto:president@maaun.edu.ng">president@maaun.edu.ng</a></b>

## INVITED SPEAKERS COUNTRY DISTRIBUTIONS

Prof. Dr. Habip DAYIOĞLU	Türkiye
Prof. Dr. Hari Krishnan GOPAKUMAR	India
Prof. Dr. Murat DARÇIN	Türkiye
Prof. Dr. İsmail EKMEKÇİ	Türkiye
Prof. Dr. Saim OCAK	Türkiye
Prof. Dr. Alpaslan Hamdi KUZUCUOĞLU	Türkiye
Prof. Dr. Zakia HAMMOUCH	Taiwan
Assoc. Prof. Emre DÜNDER	Türkiye
Assoc. Prof. Gültekin COŞKUN	Türkiye
Assoc. Prof. Cihat Nuri ONAT	Qatar
Assist. Prof. Neşe ÇAKIR	Türkiye
Assist. Prof. Rüştü UÇAN	Türkiye
Assist. Prof. Khalida NASEEM	Pakistan
Assist. Prof. Zehra Gülten YALÇIN	Türkiye
Assist. Prof. Alexis VALERA ARİZABAL	Philippines
Dr. Masoud TAGHAVI	Iran
Murat BAKAL	Türkiye
Mehmet UYANIK	Türkiye
Hamit ARSLAN	Türkiye

19 invited speakers participated in our congress. 13 of these participants are from Turkey. 06 of these speakers are from different countries of the world, and their distribution is 06 different countries. All of the invited speakers attended our congress and presented their speeches under the chairmanship of the congress president.

### PAPER PRESENTATIONS AND DISTRIBUTIONS TURKEY

ORAL PRESENTATION TURKEY	44
TURKEY TOTAL PRESENTATION	44 Total Papers Presented

### PAPER PRESENTATIONS AND DISTRIBUTIONS OUT OF COUNTRY

ORAL PRESENTATION OUTSIDE OF THE TURKEY	55
ABROAD COUNTRY DISTRIBUTION	13 Different Country
TOTAL ABROAD PRESENTATION	55 Total Papers Presented

The total number of papers submitted to our congress is 99. 55 papers from abroad were presented orally. This number consists of foreign participants, 55% of the total participation in the congress. Presented papers from Turkey were 44 oral presentations. Turkey distribution of non-country participants is included in the information on the summaries in the second part of the book. There is no paper that was not presented in our congress.

Our congress lasted for two days and the total number of participants, including the audience, from the country and abroad is 249 people from abroad and 198 people from Turkey. The total number of listeners and presenters is 447 people.

All of the papers accepted at our congress were presented as stated in the tables above, in line with the management and administration of the congress president, the organizing committee president and the session chairmen.

***Our congress is within the scope of the academic incentive criteria for 2019 and is evaluated within the scope of the relevant regulation in accordance with the Presidential Decision dated 16/01/2020 and numbered 2043 published in the Official Gazette dated 17/01/2020 and numbered 31011.***

As the organizing committee and the congress president, we acknowledge and confirm the accuracy of the above-declared information and present our respects.

**Assoc. Prof. Ayhan ONAT**  
Congress Co-Chair

**Prof. Dr. Mohammad ISRAR**  
Congress Chair

**ORGANİZASYON FİRMASI**



**GÜVEN PLUS GRUP A.Ş.**

**[www.guvenplus.com.tr](http://www.guvenplus.com.tr)**

# İÇİNDEKİLER

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

<b>İŞ GÜVENLİĞİ VE SAĞLIĞI ÜZERİNE DÜNYADA VE ÜLKEMİZDE YAPILAN ÇALIŞMALAR ÜZERİNE BİR ANALİZ.....</b>	<b>34</b>
Prof. Dr. İsmail EKMEKÇİ.....	34
<b>PSİKOSOSYAL RİSK YÖNETİMİ.....</b>	<b>45</b>
Prof. Dr. Murat DARÇIN.....	45
<b>İNŞAAT TEKNİK VE ULUSAL ZEMİN GÜVENLİĞİ ENSTİTÜSÜ &amp; HELİDECK .....</b>	<b>53</b>
Doç. Dr. Gültekin COŞKUN.....	53
<b>KİMYA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜM SINIFLARINDA FMEA YÖNTEMİ İLE RİSK DEĞERLENDİRMESİ.....</b>	<b>55</b>
Dr. Öğr. Üye. Zehra Gülten YALÇIN.....	55
<b>İŞ GÜVENLİĞİ VE TRAFİK GÜVENLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ .....</b>	<b>59</b>
Dr. Öğr. Üye. Rüştü UÇAN .....	59
<b>THE ROLE OF THE HSE EXPERT IN THE IMPLEMENTATION OF HEALTH ISSUES IN CONSTRUCTION WORKSHOPS TO PREVENT THE SPREAD AND INFECTION OF WORKERS WITH CORONAVIRUS.....</b>	<b>63</b>
Dr. Masoud TAGHAVI.....	63
<b>TERSANELERDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ.....</b>	<b>71</b>
Öğr. Gör. Murat BAKAL .....	71
<b>CNC TAKIM TEZGÂHLARINDA İSG UYGULAMALARI.....</b>	<b>74</b>
Hamit ARSLAN.....	74
<b>TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR .....</b>	<b>80</b>
<b>OTELLERDE KAYMA RİSKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....</b>	<b>81</b>
Gültekin COŞKUN .....	81
<b>ADLİ BİLİMLER LABORATUVARLARINDA ATIK YÖNETİMİ .....</b>	<b>90</b>
Fatma ÇAVUŞ YONAR .....	90
<b>SAĞLIK ÇALIŞANLARINDA MESLEKİ MARUZİYET: MADDE BAĞIMLILIĞI EĞİLİMİ.....</b>	<b>99</b>
Fatma ÇAVUŞ YONAR .....	99
<b>KADIN MEVSİMLİK TARIM İŞÇİLERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ SORUNLARI.....</b>	<b>106</b>
E. Selcen DARÇIN .....	106
<b>GENETİK HASTALIKLARI TANI MERKEZİ ÜNİTESİNDE BULANIK RİSK DEĞERLENDİRMESİ.....</b>	<b>113</b>
Mithat ZEYDAN, Zeynep BAŞAR, Aybüke ALKANAT GÜNALTAY .....	113

## İÇİNDEKİLER

<b>HASTANELERDE ÇALIŞAN SAĞLIK PERSONELİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ SORUNLARI</b> .....	124
Turabi KARADAĞ .....	124
<b>ENERJİ TESİSLERİNİN KOMPLE GÜVENLİĞİNİN PLANLANMASI VE SAĞLANMASI</b> .....	130
Saialy ALEKPEROVA .....	130
<b>AGREGA OCAKLARINDA ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİ İLE ÖNCELİKLENDİRİLEN FOKSİYON İÇİN BULANIK FMEA RİSK DEĞERLENDİRMESİ</b> .....	136
Mithat ZEYDAN , Şeyhmus AYDIN , Hüseyin Enis KARA, Murat Ramazan İLTAR , Zeynep BAŞAR .....	136
<b>ALÇAK GERİLİM'DE ARK PATLAMASI TEHLİKESİNE KARŞI KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN SEÇİM KRİTERLERİ</b> .....	147
Serdar PAKER, İsmail EKMEKÇİ .....	147
<b>TARIMSAL FAALİYETLERDE 15 YAŞ ALTI ÇOCUKLARIN MAĞDUR OLDUĞU ÖLÜMLÜ TRAKTÖR KAZALARI</b> .....	150
E. Selcen DARÇIN, Murat DARÇIN .....	150
<b>BÜRO İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ</b> .....	157
Ertan GÜNDOĞDU, Ümran ŞENGÜL .....	157
<b>TÜRKİYE'DEKİ İŞ KAZALARININ EKONOMİYE ETKİSİNİN İNCELENMESİ</b> .....	167
Mehmet ÖZDEMİR, Ayhan ONAT.....	167
<b>2015-2020 YIILLARI ARASINDA BİLDİRİMİ YAPILAN İŞ KAZALARININ ANALİZİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ (BÜYÜK ÖLÇEKLİ BİR MERMER İŞLETMESİ ÖRNEĞİ)</b> .....	176
Ulaş YILMAZ, Oktay ŞAHBAZ, Tahsin ÇETİN, Bora BAŞAL .....	176
<b>PFAS HAZARDS IN FIREFIGHTING</b> .....	203
Cihan YAYLACI .....	203
<b>İŞ YERLERİNDE DÜZENLENEN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİMLERİNDE İLETİŞİM BECERİLERİNİN ÖNEMİ</b> .....	210
Saliha Esra BOLSU, Hüseyin Yamaç YILDIZLAR, Fatma Sena ARZUMAN .....	210
<b>MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE KARŞILAŞILAN KAS İSKELET SİSTEMİ RAHATSIZLIKLARI VE TÜRKİYE'DE YAPILAN ARAŞTIRMALARA YANSIMASI: BİR LİTERATÜR İNCELEMESİ</b> .....	217
Melike YAĞCI, Osman YILDIZLAR, Murat YILDIRIM .....	217
<b>AFŞİN-ELBİSTAN TERMİK SANTRALİ B'NİN KAZAN BÖLÜMÜNÜN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ</b> .....	225
Gülşah ÇETİN , Hüseyin KARACA .....	225
<b>PASLANMAZ ÇELİK BACA TASARIMININ MONTAJ SONRASI ÇALIŞAN SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİNE ETKİLERİ</b> .....	234
Kürşat TANRIVER, Mustafa AY, Senai YALÇINKAYA.....	234

## İÇİNDEKİLER

<b>PASLANMAZ ÇELİK BACA MONTAJLARINDA ÇALIŞAN SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ.....</b>	<b>244</b>
Kürşat TANRIVER, Mustafa AY, Senai YALÇINKAYA.....	244
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>252</b>
<b>SAĞLIK HİZMETLERİNDE MEYDANA GELEN İŞ KAZALARININ ANALİZİ .....</b>	<b>253</b>
Aylin Sinem GÜLTAÇ .....	253
<b>BİR TIP FAKÜLTESİ HASTANESİNDE ÇALIŞAN HEMŞİRELERİN REBA VE RULA YÖNTEMLERİYLE ERGONOMİK RİSK DEĞERLENDİRMESİ .....</b>	<b>261</b>
Özkan AYVAZ, Bedia ÖZYILDIRIM, Halim İŞSEVER, Gözde ÖZTAN, Sevda ÖZEL, Muhammed ATAK.....	261
<b>İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ALANINDA KAMU SPOTLARININ ANALİZİ .....</b>	<b>269</b>
Aylin Sinem GÜLTAÇ .....	269
<b>SAĞLIK KURUMLARINDA ÇALIŞAN GÜVENLİĞİ VE RİSK YÖNETİMİ.....</b>	<b>278</b>
İbrahim KAVASLAR .....	278
<b>İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KAPSAMINDA VERİLMESİ GEREKEN EĞİTİMLER ÜZERİNE BİR SAHA ÇALIŞMASI.....</b>	<b>283</b>
İsmail AKŞİT, Bahri GÜR.....	283
<b>ELEKTRİKLİ ARAÇLARDA İŞ GÜVENLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA.....</b>	<b>291</b>
İsmail AKŞİT, Mehmet Hakkı ALMA .....	291
<b>ACİL SAĞLIK HİZMETLERİ İSTASYONLARINDA ÇALIŞANLARIN KARŞILAŞTIKLARI RİSKLER .....</b>	<b>299</b>
Emine GÜLSOY ALTINTAŞ, Ülken Tunga BABAOĞLU.....	299
<b>İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ UYGULAMALARININ ÖNEMİ VE KURUMA MALİYETİ.....</b>	<b>306</b>
Melek BAYSAL, Sezai ŞEN .....	306
<b>İSG LİTERATÜRÜNDE YAPAY ZEKÂ ÇALIŞMALARI .....</b>	<b>313</b>
Adnan KARABULUT, Mehmet BARAN,Ergün ERASLAN .....	313
<b>BİR FABRİKADA ÇALIŞAN İŞÇİLERDE İŞ GÖREBİLİRLİK İNDEKSİNİN FİZİKSEL AKTİVİTE İLE İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ.....</b>	<b>321</b>
Yasemin MAHMUDOĞLU, Pınar AY .....	321
<b>ÇALIŞANLARIN İŞ KAZALARINDAN KORUNMASINDA KULLANILAN MAKİNE KORUYUCULAR.....</b>	<b>331</b>
Osman YAZICIOĞLU, Oğuz BORAT .....	331
<b>PERFORMING RISK ASSESSMENT STUDY IN UNIVERSITY RESEARCH LABORATORIES USING THEANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) AND COST OF SAFETY MEASURES.....</b>	<b>340</b>
Gökçe GÜNEY, Ayşenur DURAN, Deniz DÖLGEN .....	340



## İÇİNDEKİLER

### SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

<b>TÜRKİYE’DE İSTİHDAM SORUNU NEDENLERİ: ÇÖZÜM ÖNERİLERİNE İLİŞKİN BİR UYGULAMA .....</b>	<b>353</b>
Murat KORKMAZ, Ayhan AYTAÇ, Mükerrerem ATALAY ORAL, Ali Serdar YÜCEL .....	353
<b>UYGULANAN EKONOMİ POLİTİKALARININ İSTİHDAM ÜZERİNE OLUMSUZ ETKİLERİ 2022 TÜRKİYE ÖRNEĞİ .....</b>	<b>354</b>
Ayhan AYTAÇ, Mükerrerem ATALAY ORAL, Murat KORKMAZ, Ali Serdar YÜCEL .....	354
<b>İSG LİTERATÜRÜNDE YAPAY ZEKÂ ÇALIŞMALARI .....</b>	<b>355</b>
Adnan KARABULUT, Mehmet BARAN, Ergün ERASLAN .....	355
<b>KOLLUK KUVVETLERİNDE ACİL DURUM PROSEDÜRLERİ HAZIRLANIRKEN UYGULANACAK DETAYLI RİSK ANALİZLERİNİN ÖNEMİ.....</b>	<b>356</b>
Atilla DURMUŞ.....	356
<b>İNSAN KAYNAKLI AFETLERE KARŞI ÖZEL GÜVENLİK GÖREVLİLERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ALGISI .....</b>	<b>358</b>
Atilla DURMUŞ, Bahri GÜR .....	358
<b>SAĞLIK HİZMETLERİNDE MEYDANA GELEN İŞ KAZALARININ ANALİZİ .....</b>	<b>359</b>
Aylin Sinem GÜLTAÇ .....	359
<b>İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ALANINDA KAMU SPOTLARININ ANALİZİ .....</b>	<b>360</b>
Aylin Sinem GÜLTAÇ .....	360
<b>PFAS HAZARDS IN FIREFIGHTING .....</b>	<b>361</b>
Cihan YAYLACI .....	361
<b>KADIN MEVSİMLİK TARIM İŞÇİLERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ SORUNLARI</b>	<b>362</b>
E.Selcen DARÇIN .....	362
<b>TARIMSAL FAALİYETLERDE 15 YAŞ ALTI ÇOCUKLARIN MAĞDUR OLDUĞU ÖLÜMLÜ TRAKTÖR KAZALARI .....</b>	<b>363</b>
E.Selcen DARÇIN, Murat DARÇIN .....	363
<b>ACİL SAĞLIK HİZMETLERİ İSTASYONLARINDA ÇALIŞANLARIN KARŞILAŞTIKLARI RİSKLER.....</b>	<b>364</b>
Emine GÜLSOY ALTINTAŞ, Ülken Tunga BABAOĞLU.....	364
<b>BÜRO İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ.....</b>	<b>365</b>
Ertan GÜNDOĞDU, Ümran ŞENGÜL .....	365
<b>ADLİ BİLİMLER LABORATUVARLARINDA ATIK YÖNETİMİ .....</b>	<b>366</b>
Fatma ÇAVUŞ YONAR .....	366
<b>SAĞLIK ÇALIŞANLARINDA MESLEKİ MARUZİYET: MADDE BAĞIMLILIĞI EĞİLİMİ .....</b>	<b>367</b>
Fatma ÇAVUŞ YONAR .....	367
<b>OTELLERDE KULLANILAN ZEMİN KAPLAMALARINDA KAYMA RİSKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ .....</b>	<b>368</b>
Gültekin COŞKUN .....	368

## İÇİNDEKİLER

<b>AFŞİN-ELBİSTAN TERMİK SANTRALİ B'NİN KAZAN BÖLÜMÜNÜN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ.....</b>	<b>369</b>
Gülşah ÇETİN, Hüseyin KARACA.....	369
<b>PERFORMING RISK ASSESSMENT STUDY IN UNIVERSITY RESEARCH LABORATORIES USING THE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) AND COST OF SAFETY MEASURES.....</b>	<b>370</b>
Gökçe GÜNEY, Aysenur DURAN, Deniz DOLGEN.....	370
<b>İŞLETMELERDE EKİPMAN BAKIM ONARIMI .....</b>	<b>371</b>
Kamil Murat ONAT.....	371
<b>PASLANMAZ ÇELİK BACA TASARIMININ MONTAJ SONRASI ÇALIŞAN SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİNE ETKİLERİ.....</b>	<b>372</b>
Kürşat TANRIVER, Mustafa AY, Senai YALÇINKAYA.....	372
<b>PASLANMAZ ÇELİK BACA MONTAJLARINDA ÇALIŞAN SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ.....</b>	<b>373</b>
Kürşat TANRIVER, Mustafa AY, Senai YALÇINKAYA.....	373
<b>TÜRKİYE'DEKİ İŞ KAZALARININ EKONOMİYE ETKİSİNİN İNCELENMESİ .....</b>	<b>374</b>
Mehmet Özdemir, Ayhan ONAT.....	374
<b>MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE KARŞILAŞILAN KAS İSKELET SİSTEMİ RAHATSIZLIKLARI VE TÜRKİYE'DE YAPILAN ARAŞTIRMALARA YANSIMASI: BİR LİTERATÜR İNCELEMESİ .....</b>	<b>375</b>
Melike YAĞCI, Osman YILDIZLAR, Murat YILDIRIM .....	375
<b>GENETİK HASTALIKLARI TANI MERKEZİ ÜNİTESİNDE BULANIK RİSK DEĞERLENDİRMESİ.....</b>	<b>376</b>
Mithat ZEYDAN, Zeynep BAŞAR, Aybüke ALKANAT GÜNALTAY .....	376
<b>AGREGA OCAKLARINDA ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİ İLE ÖNCELİKLENDİRİLEN FOKSİYON İÇİN BULANIK FMEA RİSK DEĞERLENDİRMESİ .....</b>	<b>377</b>
Mithat ZEYDAN, Şeyhmus AYDIN, Hüseyin Enis KARA, Murat Ramazan İLTAR, Zeynep BAŞAR ..	377
<b>ÜRETİM ORTAMLARINA YÖNELİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİMLERİNDE VR TEKNOLOJİLERİN KULLANIMI .....</b>	<b>378</b>
Mustafa ÖZDEMİR, Serhan KÖKHAN .....	378
<b>INVESTIGATION OF ASBESTOS HAZARD IN URBAN TRANSFORMATION AREAS ...</b>	<b>379</b>
Nilüfer TOKKAMIŞ, Canan URAZ .....	379
<b>ÇALIŞANLARIN İŞ KAZALARINDAN KORUNMASINDA KULLANILAN MAKİNE KORUYUCULAR.....</b>	<b>380</b>
Osman YAZICIOĞLU, Oğuz BORAT .....	380
<b>İŞ KAZASI İSTATİSTİKLERİNİN KAZAYI OLUŞTURAN UNSURLAR AÇISINDAN ANALİZİ.....</b>	<b>381</b>
Pınar YEŞİLGÖZ.....	381

## İÇİNDEKİLER

<b>ENERJİ TESİSLERİNİN KOMPLE GÜVENLİĞİNİN PLANLANMASI VE SAĞLANMASI.....</b>	<b>382</b>
Saialy ALEKPEROVA .....	382
<b>KAPSAMLI İŞ GEREKSİNİMLERİ ÖLÇEĞİNİN TÜRKÇE SÜRÜMÜNÜN GEÇERLİLİK VE GÜVENİLİRLİĞİ .....</b>	<b>383</b>
Sait SÖNMEZ, Celalettin ÇEVİK, Aysel ÖZDEMİR .....	383
<b>İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE YAPAY ZEKA UYGULAMALARI İLE NESNE TESPİTİ .....</b>	<b>384</b>
Salih İLHAN, Özen KILIÇ .....	384
<b>İŞ YERLERİNDE DÜZENLENEN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİMLERİNDE İLETİŞİM BECERİLERİNİN ÖNEMİ.....</b>	<b>385</b>
Saliha Esra BOLSU, Hüseyin YAMAÇ YILDIZLAR, Fatma Sena ARZUMAN.....	385
<b>THE EFFECT OF REMOTE MONITORING AND TRACKING SYSTEMS ON WORK SAFETY CULTURE.....</b>	<b>386</b>
Selçuk ÇELİK, Onur DOĞAN, Mustafa Özgür KESKİN .....	386
<b>ALÇAK GERİLİM'DE ARK PATLAMASI TEHLİKESİNE KARŞI KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN SEÇİM KRİTERLERİ.....</b>	<b>387</b>
Serdar PAKER, İsmail EKMEKÇİ .....	387
<b>İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ UYGULAMALARININ ÖNEMİ VE KURUMA MALİYETİ.....</b>	<b>388</b>
Sezai ŞEN, Melek BAYSAL .....	388
<b>İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ BAKIMINDAN PANDEMİ SÜRECİNDE DEĞİŞTİRDİĞİMİZ ALIŞKANLIKLAR .....</b>	<b>389</b>
Tahsin ÇETİN .....	389
<b>İŞ KAZALARINDA YARALANAN ORGAN TÜRÜNÜ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ: ZİNCİR MARKETLER ÖRNEĞİ .....</b>	<b>390</b>
Tufan ÖZTÜRK .....	390
<b>HASTANELERDE ÇALIŞAN SAĞLIK PERSONELİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ SORUNLARI.....</b>	<b>391</b>
Turabi KARADAĞ .....	391
<b>2015-2020 YIILLARI ARASINDA BİLDİRİMİ YAPILAN İŞ KAZALARININ ANALİZİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ (BÜYÜK ÖLÇEKLİ BİR MERMER İŞLETMESİ ÖRNEĞİ) .....</b>	<b>392</b>
Ulaş YILMAZ, Oktay ŞAHBAZ, Tahsin ÇETİN, Bora BAŞAL .....	392
<b>BİR FABRİKADA ÇALIŞAN İŞÇİLERDE İŞ GÖREBİLİRLİK İNDEKSİNİN FİZİKSEL AKTİVİTE İLE İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ.....</b>	<b>393</b>
Yasemin MAHMUDOĞLU, Pınar AY .....	393
<b>SAĞLIK KURUMLARINDA ÇALIŞAN GÜVENLİĞİ VE RİSK YÖNETİMİ.....</b>	<b>394</b>
İbrahim KAVASLAR .....	394
<b>İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KAPSAMINDA VERİLMESİ GEREKEN EĞİTİMLER ÜZERİNE BİR SAHA ÇALIŞMASI.....</b>	<b>395</b>
İsmail AKŞİT, Bahri GÜR.....	395

## İÇİNDEKİLER

<b>ELEKTRİKLİ ARAÇLARDA İŞ GÜVENLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA.....</b>	<b>396</b>
İsmail AKŞİT, Mehmet Hakkı ALMA .....	396
<b>İŞYERİ ORTAM SICAKLIĞININ ÇALIŞANLAR ÜZERİNE PSİKOSOSYAL ETKİLERİ VE KAS İSKELET SİSTEMİ TAHATSIZLIKLARINA ETKİSİ: TÜNEL İNŞAATI ÖRNEĞİ.....</b>	<b>397</b>
İsmail TUĞRUL, Ali AĞAR, Gamze ATALI .....	397
<b>MİKRO VE NANO BOYUTLU PARÇACIKLAR İÇİN ELEKTRO EĞİRME YAKLAŞIMI İLE SOLUNUM KORUYUCU YÜZ MASKESİ (FİLTRESİ) TASARIMI/GELİŞTİRİLMESİ.....</b>	<b>398</b>
Zeki TOK, Kadriye ERTEKİN .....	398
<b>BİR TIP FAKÜLTESİ HASTANESİNDE ÇALIŞAN HEMŞİRELERİN REBA VE RULA YÖNTEMLERİYLE ERGONOMİK RİSK DEĞERLENDİRMESİ .....</b>	<b>399</b>
Özkan AYVAZ, Bedia ÖZYILDIRIM, Halim İŞSEVER, Gözde ÖZTAN, Sevda ÖZEL, Muhammed ATAK .....	399
<b>BURDEN APPRAISAL OF THE UPPER APPENDAGE POSITIONS AND THEORETICALLY SELECTED AID .....</b>	<b>400</b>
Ahmet AMMAR, Rauf BENNABI .....	400
<b>A CORRELATION OF VDT WORKSTATION CHANGE TECHNIQUES BY ASSESSING AND UPGRADING VDT ADMINISTRATOR'S SITUATED STANCE.....</b>	<b>401</b>
Akil OUYAHIA, Ashraf KATEB .....	401
<b>MOUNTING - SHORT SURVEY AND TWO CONTEXTUAL ANALYSES.....</b>	<b>402</b>
Zahi NASRI, Sharif AYACHE .....	402
<b>BUSINESS RELATED MISHAPS AMONG YOUTHFUL SPECIALISTS IN FINLAND .....</b>	<b>403</b>
Shunnar GUEROUABI, Mahmood BOULMERKA .....	403
<b>GUARDING THE WRIST DEVIATION TEST FOR CARPAL TUNNEL SYNDROME SCREENING: AN EXAMINATION OF VIBRATION AND DISTAL MACHINE ACTIVITY .....</b>	<b>404</b>
Zafar BENITA, Kaseeb BOUMEDIENNE.....	404
<b>MORPHOLOGY-RELATED ISOMETRIC BODY STRENGTH OF SOUTH AFRICAN MANUAL LABORERS: SUGGESTIONS FOR COUNTERACTION OF LOW-BACK PAIN .....</b>	<b>405</b>
Nathaniel SHAW, Hayden PARKER, Anthony DAVIS .....	405
<b>CONSISTENT SECURITY EXAMINING PROCEDURE .....</b>	<b>406</b>
Arthur WYATT, Charlie WALKER .....	406
<b>THE IMPACT OF PROTECTIVE GLOVES ON MANUAL LEVELNESS IN THE COOL CONDITIONS .....</b>	<b>407</b>
Oliver GOODREM, Finn TAYLOR .....	407
<b>FORCE FORMATION UTILIZING HAND WRENCHES IN A RECREATED VALVE OPENING TASKS .....</b>	<b>408</b>
Archer CLARKSON, Joshua OTTO, Lachlan ROBERTS .....	408

## İÇİNDEKİLER

<b>ENTREPRENEURS' INFORMATION ON THEIR WORK RELATED WELLBEING AND SECURITY: REGULATIVE OBLIGATIONS .....</b>	<b>409</b>
Marco DERMAUT, Timothée HEYMANS.....	409
<b>THE VIABILITY OF A "BREAK EXPERIEMENT" FROM A DRAWN-OUT VIEWPOINT .....</b>	<b>410</b>
Kevin CHRISTIAENS, Pieterjan RENSON.....	410
<b>ACTUAL STRAIN AND WORK ERGONOMICS IN RANCHERS WITH HANDICAPS .....</b>	<b>411</b>
Pieter PIETERS, Dieter FEYS.....	411
<b>FORCE FORMATION UTILIZING HANDWHEELS OF VARIOUS SIZE DURING A RECREATED VALVE ACTIVITY ERRAND.....</b>	<b>412</b>
Ivan VANSTEENKISTE, Bertrand VAN CUTSEM, Elie DE ROOCK.....	412
<b>DIFFERENCES IN EYE AND HAND DEVELOPMENTS OF AMATEUR AND EXPERIENCED PRESS ADMINISTRATORS .....</b>	<b>413</b>
Joeri CALLEEuw.....	413
<b>IMPATIENCE IN THE WORKPLACE; SIDE EFFECTS AND DEVELOPMENT .....</b>	<b>414</b>
László RÓBERT, Barta LÁSZLÓ.....	414
<b>EXAMINATION OF MIXED FIBER SIFTING MATERIALS .....</b>	<b>415</b>
Boros RAJMUND, Apród KRISTÓF, Egyed FERENC.....	415
<b>WELLBEING PROBLEMS IN DENTISTRY AGAINST PERIL FOR DENTAL STAFF? ....</b>	<b>416</b>
Deák KÁROLY, Németh KEVIN, Lakatos OLIVÉR.....	416
<b>TRANSFORMATION TO ANOTHER WORK ENVIRONMENT AS PER REACTIVITY AND VALUES-INTENTIONS INTELLIGIBILITY AT WORK .....</b>	<b>417</b>
Nemes RICHÁRD, Szücs BARNABÁS.....	417
<b>A PERCEPTION STRATEGY FOR DISSECTING ADMINISTRATORS' STANDARD MOVEMENT IN MODERNIZED CONTROL ROOMS .....</b>	<b>418</b>
Budziśław DRAŹKOWSKI, Paweł MAĆKO.....	418
<b>DISCONTINUING MATERIAL FRAMEWORKS UTILIZED FOR EXPENDABLE RESPIRATORS .....</b>	<b>419</b>
Dariusz DANIELEWICZ, Hipolit KOPAŁKA, Eryk MALISZEWSKI.....	419
<b>BOX HANDLING IN THE LOADING AND UNLOADING OF VANS.....</b>	<b>420</b>
Benedykt ORLIK, Lubomir BRZEZIŃSKI.....	420
<b>USE OF ERGONOMICS AS A QUALITY IMPROVEMENT TOOL IN A MANUAL ASSEMBLY TASK.....</b>	<b>421</b>
Gościśław ROSTKOWSKI, Dionizy STASIOWSKI, Aleksy PLICHTA.....	421
<b>A ONE-AND-A-HALF-YEAR FOLLOW-UP OF OCCUPATIONALLY ORIENTED MEDICAL REHABILITATION AND HAIRDRESSERS' WORK TECHNIQUES.....</b>	<b>422</b>
Ruy SALDANHA, Sérgio RODRIGUES.....	422
<b>PURPOSE OF THIN CLOTHING AND TWO KINDS OF DUST-FREE GARMENTS ON DIFFICULT WORK SETTINGS.....</b>	<b>423</b>
Carlito CRUZ, Lino BORGES, Adalberto RIBEIRO.....	423

## İÇİNDEKİLER

<b>A DEVICE FOR PREVENTING LOWER-LIMB DISEASES IN THE WORKPLACE.....</b>	<b>424</b>
Marcos CUNHA, Igor PERES .....	424
<b>INDIVIDUAL HUMAN SKELETAL MUSCLE FORCE-VELOCITY.....</b>	<b>425</b>
Kévim BRITO, César ABRIL, Cipriano ALCANTARA .....	425
<b>ORGANIZATION OF VENTILATION FLOW FOR THE EFFECTIVE ELIMINATION OF POLLUTED AIR.....</b>	<b>426</b>
Tuure JOKINEN, Toivo MANNINEN .....	426
<b>UTILIZATION OF THE ORGANIZATIONAL CONGRUENCIES METHOD FOR THE CLEANING OF AN OFFSET PRINTING MACHINE USING VEGETABLE AGENTS IN PLACE OF ORGANIC SOLVENTS .....</b>	<b>427</b>
Henri SUOMINEN, Iivari TUOMAINEN .....	427
<b>UTILIZING THE ACUTE-TOXIC-CLASS METHOD (ATC) TO CLASSIFY THE SUBSTANCES.....</b>	<b>428</b>
Orvo MYLLYLÄ, Edvard SALO, Markku VIITANEN.....	428
<b>EFFECT OF SWEATING ON FOOTWEAR INSULATION.....</b>	<b>429</b>
Kari TIMONEN, Joonatan SALONEN, Isko LAURILA .....	429
<b>EFFECT OF FOOTWEAR INSULATION ON COLD-WEATHER THERMAL RESPONSES.....</b>	<b>430</b>
Henk KEUTTEERIK, Lindert VAN DE WEG, Hubert VLOEDBELD.....	430
<b>ORGANIC POLLUTANT TRAPPING SORBENTS FOR THE AIR.....</b>	<b>431</b>
Sijmen VASTENHOLT, Evert-Jan DE VRIES, Jan-Jaap KINKET.....	431
<b>AN ELECTROMYOGRAPHIC STUDY OF A REPEATED TASK INVOLVING HAND GRIPPING .....</b>	<b>432</b>
Roelof AVERDIJK, Sijmen SCHILLER .....	432
<b>IN A FRONTAL CAR COLLISION, MATHEMATICAL MODELING OF THE MUSCLE EFFECT ON THE HEAD-NECK COMPLEX'S KINEMATICS .....</b>	<b>433</b>
Lindert OLDENBURG, Pieter-Jan VAN DE VOS.....	433
<b>A DRAFT OF A SYSTEM FOR TEACHING OCCUPATIONAL SAFETY AND ERGONOMICS AT POLISH UNIVERSITIES.....</b>	<b>434</b>
Daniel Borislavov VALERIEVA, Trayko Zdravkov BACHEV.....	434
<b>ADAPTIVE PROCESS CONTROL IN THE RUBBER INDUSTRY .....</b>	<b>435</b>
Yoan Miroslavov ILIEV, Gavrail Plamenov TSVETANOV.....	435
<b>PREDICTION OF MUSCULOSKELETAL DISCOMFORT IN A PICK-AND-PLACE TASK (A PILOT STUDY).....</b>	<b>436</b>
Gito Kamenov ADAMOV, Desislav Penkov PENCHEV, Nikola Spasov RUSEV .....	436
<b>METHOD FOR ASSESSING BIOCONTAMINATED SURFACE GERMICIDAL ULTRAVIOLET INACTIVATION .....</b>	<b>437</b>
Stefan Radomirov VRANCHEV.....	437
<b>UTILIZING THE NATIONAL OCCUPATIONAL EXPOSURE SURVEY, ERGONOMIC-RELATED HAZARDS IN AN INDUSTRIAL SAMPLE WERE IDENTIFIED .....</b>	<b>438</b>
Radul Iskrenov TINCHEV .....	438

## İÇİNDEKİLER

<b>MODERN SAFETY CONTROL SYSTEMS: ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS.....</b>	<b>439</b>
Milan Bogdanov AVRAMOV .....	439
<b>A FRAMEWORK FOR ESTIMATING VERTICAL FIXATION PROFILES OF VAPOROUS POISONS, INVOLVING CARBON DIOXIDE AS A CONTEXTUAL INVESTIGATION .....</b>	<b>440</b>
Johannes ABEGG .....	440
<b>BETWEEN ONE AND TWO LAYERS OF COTTON AND POLYPROPYLENE UNDERWEAR, A COMPARISON OF SKIN TEMPERATURES AND CLOTHING MICROCLIMATE DURING MODERATE INTERMITTENT EXERCISE IN THE COLD .....</b>	<b>441</b>
Michael HERTRICH.....	441
<b>ACCURACY OF THE DOUBLE PENETRATION METHOD MEASUREMENT OF THE ELECTROSENSITIVE PROTECTIVE DEVICE RESPONSE TIME.....</b>	<b>442</b>
Timo ESSER .....	442
<b>THE EFFECT OF THE PULMONARY SURFACTANT ON THE OXYGEN TRANSFER RATE IN HUMAN LUNGS: AN EXPERIMENT .....</b>	<b>443</b>
Nicolas REINHARDT.....	443
<b>THE RELATIONSHIP BETWEEN THE EVALUATION OF HEALTH RISK, FREQUENT USE OF DENTAL POLYMERS, AND SYMPTOMS.....</b>	<b>444</b>
Gabriel GESSNER, Paul WITTKE.....	444
<b>PRODUCT PERCUSSION TESTS THEORETICAL ANALYSIS .....</b>	<b>445</b>
Benedikt FROMM, Mark BALMER .....	445
<b>EFFECTS OF MANUAL HANDLING, POSTURE, AND WHOLE BODY VIBRATIONS ON LOW-BACK PAIN .....</b>	<b>446</b>
Rayko GYROWETZ, Nicola MITTERMAIER.....	446
<b>NEEDS FOR A WORK REDESIGN FOR OLDER WORKERS .....</b>	<b>447</b>
Sugihara KYOSHI, Nakamura MASAFUMI .....	447
<b>MODELING OF A POSTURE CONTROL SYSTEM WITH AUTOMATIC CONTROL IN TWO DIMENSIONS .....</b>	<b>448</b>
Shimada AKINORI.....	448
<b>PSYCHOPHYSICAL AND MECHANICAL MEASUREMENTS TO EVALUATE LUMBER UTILITIES.....</b>	<b>449</b>
Yasutake TOMEIO, Oe SOTATSU .....	449
<b>PNEUMATIC NEBULIZERS WITH PULSE NEBULIZATION .....</b>	<b>450</b>
Vaggelis KALLIDIS .....	450
<b>UTILIZING THE HET-CAM METHOD TO ASSESS THE POTENTIAL WORKPLACE DANGER OF HANDLING DENTAL POLYMER PRODUCTS .....</b>	<b>451</b>
Neofytos GALANIDES .....	451
<b>ACCIDENTS WITH MECHANICAL EQUIPMENT IN SMALL MANUFACTURING COMPANIES .....</b>	<b>452</b>
Apollonas GEORGELIS .....	452

## **İÇİNDEKİLER**

<b>PERCEIVED URGENCY AND THE EFFECTS OF SYNTHESIZED VOICE WARNING PARAMETERS .....</b>	<b>453</b>
Stevo JURCA .....	453
<b>A COMPUTERIZED METHOD FOR OPTIMIZING A WORKSPACE FOR STATIC WORK .....</b>	<b>454</b>
Enej BUKOVEC .....	454



## ÖNSÖZ



**Prof. Dr. Mehmet Hakkı ALMA**  
**Iğdır Üniversitesi Rektörü**  
**Kongre Onursal Başkanı**



**Prof. Dr. Mohammad ISRAR (Rektör)**  
**Kongre Başkanı**



**Doç. Dr. Ayhan ONAT**  
**Kongre Eş Başkanı**

### *Değerli bilim insanları,*

01-02 EKİM 2022 tarihlerinde UZAKTAN ERİŞİM sistemi ile sekizincisini İstanbul merkezli düzenlemiş olduğumuz Uluslararası İş Güvenliği ve Çalışan Sağlığı Kongresi'ne gösterilen ilgi ve katkılardan dolayı yürekten teşekkür ediyoruz.

Bu kongremiz Iğdır Üniversitesi, Anurag College of Engineering, Kasetsart University, Mewar International University, Maryam Abacha American University of Nigeria rektörlükleri tarafından bilimsel destekleri ile organize edilmiştir. Kongremize bilimsel ve akademik anlamda destek sağlayan üniversitelerimize en içten duygularımızda şükranlarımızı sunuyoruz. Kongremizin açılış konuşmasını kongre onursal kurul başkanımı Rektör Prof. Dr. Mehmet Hakkı ALMA yaparak görevi kongre başkanı Rektör Prof. Dr. Mohammad ISRAR'a teslim etmiştir.

Kongremizde birbirinden değerli çok sayıda bilim insanı aktif olarak görev almış ve sizlerle bir arada olmamızı sağlamıştır. Kongremize Türkiye başta olmak üzere farklı dünya ülkelerinden davetli konuşmacı olarak katılan; Prof. Dr. Harikrishnan GOPAKUMAR (Hindistan), Prof. Dr. Murat DARÇIN (Türkiye), Prof. Dr. İsmail EKMEKÇİ (Türkiye), Prof. Dr. Saim OCAK (Türkiye), Prof. Dr. Zakia HAMMOUCH (Tayvan), Prof. Dr. Alpaslan Hamdi KUZUCUOĞLU (Türkiye), Doç. Dr. Emre DÜNDER (Türkiye), Doç. Dr. Gültekin COŞKUN (Türkiye), Doç. Dr. Cihat Nuri ONAT (Katar), Dr. Öğr. Üye. Turabi KARADAĞ (Türkiye), Dr. Öğr. Üye. Neşe ÇAKIR (Türkiye), Dr. Öğr. Üye. Rüştü UÇAN (Türkiye), Dr. Öğr. Üye. Zehra Gülten YALÇIN (Türkiye), Dr. Öğr. Üye. Khalida NASEEM (Pakistan), Dr. Öğr. Üye. Alexis VALERA ARIZABAL (Filipinler), Dr. Masoud TAGHAVI (İran), Murat BAKAL

## ÖNSÖZ

(Türkiye), Mehmet UYANIK (Türkiye) ve Hamit ARSLAN (Türkiye) olmak üzere tüm davetli konuşmacılarımıza teşekkürlerimizi sunuyoruz.

Kongremizin başlangıç aşamasından kapanışına kadar bizleri yalnız bırakmayan ve her türlü teknik anlamda yanımızda olan ORP Danışmanlık'a, bilimsel anlamda desteğini esirgemeyen bilim kurumumuza ve düzenleme kurulu üyelerimize yürekten teşekkürlerimizi bir borç biliyoruz. Kendilerine gelecek hayatta da aynı başarılarının devamını temenni ediyoruz.

Kongremizde birbiriyle iç içe olan farklı disiplinlerin buluşması ve bu buluşma ile multidisipliner anlayış çerçevesinde bir birliktelik yaratılması planlanmıştır. Katılımcılarımızın organizasyona, davetli konuşmacılara ve genel anlamda sunulan bildirilerin niteliğine ve başarılı bir kongre düzenlediğimize ilişkin geri bildirimleri bizleri fazlasıyla mutlu etmiştir.

Farklı olsa da aynı düşünce ile birbirine bağlı olan disiplinlerin bir araya gelerek yeni yeni projeler üretmesine katkı sağlamış olmak da ayrıca bizleri gururlandırmıştır. Kongremize yaklaşık iki ay kala kamu ve özel sektör temsilcileri ile devlet yöneticilerimize yönelik davetlerimize de karşılık bulduk. Bu vesile ile devlet büyüklerimizin göndermiş olduğu mesajlar ve mesaj içerikleri, ilerleyen süreçlerde daha verimli çalışmalar yapmamız konusunda da teşvik edici olmuştur. Umut ediyoruz ki gelecek zaman içerisinde başta ülkemiz olmak üzere, birçok dünya ülkesinden bilim insanını bir araya toplamayı, ortak projeler ve ürünler ile birlikte çalışmayı başaracağız.

Değerli bilim insanları sevgili dostlar; kongremize göstermiş olduğunuz ilgi, destek ve katkılardan dolayı tüm organizasyon içerisinde yer alan çalışma arkadaşlarımızı yürekten tebrik ediyor teşekkürlerimizi sunuyoruz. Bir sonraki kongremizde görüşmek üzere hepinize sağlık, mutluluk, huzur ve güzel günler diliyoruz. **Kongremiz 2019 yılı akademik teşvik kriterleri kapsamında olup, 17/01/2020 tarihli ve 31011 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 16/1/2020 tarihli ve 2043 sayılı Cumhurbaşkanı Kararı Uyarınca ilgili yayınlanan yönetmelik kapsamında değerlendirilmektedir.** Katılımcı sayısının %55 ve üzeri yabancı katılımcılardan oluşup, ayrıca 6 farklı konuşmacı 6 farklı dünya ülkesinden davetli konuşmacı olarak kongremize katılım sağlamıştır. Kongremize toplam 19 davetli konuşmacı iştirak etmiştir. Toplam bildirilerin %55'den fazlası yabancı ülke katılımcılarına aittir. Ülke içinden gelen toplam bildiri sayısı 44 farklı dünya ülkelerinden gelen bildiri sayısı ise 55 adettir. Kongremizde sunumu gerçekleştirilen tamamı sözel bildiri sayısı ise 99 adettir.

Saygılarımızla...

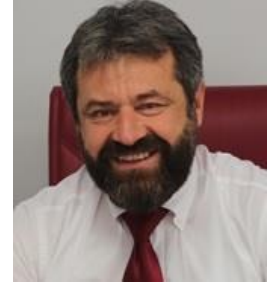
## PREFACE



**Prof. Dr. Mehmet Hakkı ALMA**  
**Iğdır University Rector**  
**Congress Honorary Chairman**



**Prof. Dr. Mohammad ISRAR (Rector)**  
**Congress Chair**



**Assoc. Prof. Ayhan ONA**  
**Congress Co-Chair**

*Dear scientists,*

We sincerely thank you for the interest and contributions shown to the International Congress on Occupational Safety and Health, which we organized for the eighth time with the REMOTE ACCESS system on 01-02 OCTOBER 2022, based in Istanbul.

This congress was organized with the scientific support provided by the the rectors of Iğdır University, Anurag College of Engineering, Kasetsart University, Mewar International University and Maryam Abacha American University of Nigeria. We express our sincere gratitude to the universities that provided scientific and academic support to our congress. The opening speech of our congress was made by our congress honorary chairman, Rector Prof. Dr. Mehmet Hakkı ALMA, and then the task was handed over to the congress chairman, Rector Prof. Dr. Mohammad ISRAR.

Many valuable scientists took active part in our congress and enabled us to be together with you. We would like to thank all of our invited speakers participating from different countries of the world, particularly Turkey including; Prof. Dr. Harikrishnan GOPAKUMAR (India), Prof. Dr. Murat DARÇIN (Türkiye), Prof. Dr. İsmail EKMEKÇİ (Türkiye), Prof. Dr. Saim OCAK (Türkiye), Prof. Dr. Zakia HAMMOUCH (Taiwan), Prof. Dr. Alpaslan Hamdi KUZUCUOĞLU (Türkiye), Assoc. Prof. Emre DÜNDER (Türkiye), Assoc. Prof. Gültekin COŞKUN (Türkiye), Assoc. Prof. Cihat Nuri ONAT (Qatar), Assist. Prof. Turabi KARADAĞ (Türkiye), Assist. Prof. Neşe ÇAKIR (Türkiye), Assist. Prof. Rüştü UÇAN (Türkiye), Assist. Prof. Zehra Gülten YALÇIN (Türkiye), Assist. Prof. Khalida NASEEM (Pakistan), Assist. Prof. Alexis VALERA ARIZABAL (Philippines), Dr. Masoud TAGHAVI (Iran), Murat BAKAL (Türkiye), Mehmet UYANIK (Türkiye) and Hamit ARSLAN (Türkiye).

## PREFACE

We are grateful to ORP Consulting, who did not leave us alone from the beginning to the end of the congress and stood by us in all technical terms, our scientific establishment and our organizing board members for their scientific support. We wish them the same success in the future life.

In our congress, it is planned to meet different disciplines intertwined with each other and to create a union within the framework of a multidisciplinary understanding with this meeting. The feedback of our participants to the organization, to the invited speakers, to the quality of the presentations presented in general, and to the fact that we have organized a successful congress, made us very happy.

It has also made us proud to have contributed to the creation of new projects by bringing together disciplines that are different but connected with the same thought. About two months before our congress, we also received our invitations to public and private sector representatives and state administrators. On this occasion, the messages and message contents sent by our elders have encouraged us to work more efficiently in the future. We hope that in the future, we will be able to gather scientists from many countries of the world, especially our country, and to work with joint projects and products.

Dear scientists, dear friends; We wholeheartedly congratulate our colleagues in the entire organization for your interest, support and contribution to our congress, and we present our gratitude. We wish you all health, happiness, peace and good days to see you at our next congress. ***Our congress is within the scope of academic incentive criteria for 2019 and is evaluated within the scope of the relevant published regulation in accordance with the President's Decision No. 2043 dated 16/1/2020, published in the Official Gazette dated 17/01/2020 and numbered 31011.*** 55% and more of the participants consisted of foreign participants, and 6 different speakers participated in our congress as invited speakers from 6 different world countries. A total of 19 invited speakers participated in our congress. More than 55% of the total papers belong to foreign participants. The total number of papers coming from within the country is 44 and the number of papers coming from different world countries is 55. The number of papers presented in our congress is 99 which all are verbal.

Regards...

## **KOMİTE VE KURULLAR**

### **KONGRE ONURSAL BAŞKANI**

Prof. Dr. Mehmet Hakkı ALMA  
(İğdır Üniversitesi Rektörü - Türkiye)

### **KONGRE BAŞKANI**

Prof. Dr. Mohammad ISRAR (Rektör)  
(Maryam Abacha American University of Nigeria - Nijerya)

### **KONGRE EŞ BAŞKANI**

Doç. Dr. Ayhan ONAT  
(Marmara Üniversitesi - Türkiye)  
(Marmara Üniversitesi İş Sağlığı Güvenliği Koordinatörü)

### **DÜZENLEME KURULU BAŞKANI**

Dr. Öğr. Üye. Senai YALÇINKAYA  
(Marmara Üniversitesi - Türkiye)

### **DÜZENLEME KURULU**

- Prof. Dr. Alokesh PRAMANIK - Curtin University - Avustralya  
Prof. Dr. Ayhan AYTAÇ - Trakya Üniversitesi - Edirne - Türkiye  
Prof. Dr. Çetin YAMAN - Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi - Sakarya - Türkiye  
Prof. Dr. David BASSIR - University of Technology of Belfort-Montbéliard - Fransa  
Prof. Dr. Eray YURTSEVEN - İstanbul Üniversitesi - İstanbul - Türkiye  
Prof. Dr. Fatih ÇATIKKAŞ - Celal Bayar Üniversitesi - Manisa - Türkiye  
Prof. Dr. Gongfa CHEN - Guangdong University of Technology - Çin  
Prof. Dr. Grzegorz KRÓLCZYK - Opole University of Technology - Polonya  
Prof. Dr. Gülten HERGÜNER - Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi - Sakarya - Türkiye  
Prof. Dr. Hamid Reza KARIMI - Politecnico di Milano - İtalya  
Prof. Dr. Hatice ÖĞÜTÇÜ - Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi - Kırşehir - Türkiye  
Prof. Dr. Hisham SOLIMAN - Cairo University - Mısır  
Prof. Dr. İlhami ÇOLAK - Nişantaşı University - Türkiye  
Prof. Dr. İsak KOTÇİOĞLU - Giresun University - Türkiye  
Prof. Dr. Jammi ASHOK - Anurag College of Engineering - Hindistan  
Prof. Dr. Kaya YILDIZ - Abant İzzet Baysal Üniversitesi - Bolu - Türkiye  
Prof. Dr. Mihaela BUCIUMEANU - University Dunarea de jos of Galati - Romanya  
Prof. Dr. Murat DARÇIN - KTO Karatay Üniversitesi - Konya - Türkiye  
Prof. Dr. Saim OCAK - Marmara Üniversitesi - İstanbul - Türkiye  
Prof. Dr. Sema Bilge OCAK - Gazi Üniversitesi - Ankara - Türkiye  
Prof. Dr. Sofiane GUESSASMA - French National Institute for Agriculture, Food, and Environment - Fransa  
Prof. Dr. Tariq MUNEER - Edinburg Napier University - İskoçya  
Prof. Dr. Vishal S. SHARMA - University of the Witwatersrand - Güney Afrika  
Doç. Dr. Abney STEVEN - University of Michigan - A.B.D  
Doç. Dr. Ali Serdar YÜCEL - Fırat Üniversitesi - Elazığ - Türkiye  
Doç. Dr. Ahmet Semih UZUNDUMLU - Atatürk Üniversitesi - Erzurum - Türkiye  
Doç. Dr. Abdulkerim KARAASLAN - Atatürk Üniversitesi - Erzurum - Türkiye  
Doç. Dr. Georgiana CHIŞIU - Politehnica University of Bucharest - Romanya  
Doç. Dr. Hafiz Ahmad JALAL - AIR University - Pakistan  
Doç. Dr. Huseyn MİRZAYEV - Bakü Mühendislik Üniversitesi - Azerbaycan

## **KOMİTE VE KURULLAR**

- Doç. Dr. Jintana SALAENOI - Kasetsart University - Tayland  
Doç. Dr. Latif ASLANOV - Azerbaijan University of Architecture and Construction - Azerbaycan  
Doç. Dr. Magdalena Rosu - Polytechnic University of Bucharest - Romanya  
Doç. Dr. Sidik PERMANA - Institute Technology Bandung - Endonezya  
Doç. Dr. Sinan KOPUZLU - Atatürk Üniversitesi - Erzurum - Türkiye  
Doç. Dr. Şerifov ALLAHVERDİ - Azerbaijan Technical University - Azerbaycan  
Dr. Öğr. Üye. Selim HARTOMACIĞLU - Marmara Üniversitesi - İstanbul - Türkiye  
Öğr. Gör. Dr. Özlem YURTSEVER - Marmara Üniversitesi - İstanbul - Türkiye

### **BİLİMSEL SEKRETERYA**

- Doç. Dr. Gökşen ARAS - Atılım Üniversitesi - Ankara - Türkiye  
Dr. Öğr. Üye. Ebru DOĞAN - Turgut Özal Üniversitesi - Malatya – Türkiye  
Dr. Öğr. Üye. Ebuzer AYGÜL - Hakkari Üniversitesi - Türkiye  
Dr. Öğr. Üye. Hayriye Sevil ERGÜR - Osmangazi Üniversitesi - Eskişehir - Türkiye  
Dr. Akhmedova AİZHAN TİMUROVNA - Kazakistan Üniversitesi - Kazakistan  
Dr. Benjamin GIANNİ - Carleton Üniversitesi - Kanada  
Dr. Kamariah DOLA'S - University Putra - Malezya  
Dr. Mohammadreza NEMATOLLAHI - İran  
Dr. Vipul VEKARIYA - Parul University - Hindistan  
Öğr. Gör. Dr. Emin ÖZDEMİR - İstanbul Üniversitesi - Türkiye

## BİLİM KURULU

- Prof. Dr. Aleksandar GEORGIEV - Technical University of Sofia - Bulgaristan  
Prof. Dr. Alokesh PRAMANIK - Curtin University - Avustralya  
Prof. Dr. Ayhan AYTAÇ - Trakya Üniversitesi - Edirne/Türkiye  
Prof. Dr. Barkat Ali BHAYO - IBA University - Pakistan  
Prof. Dr. Çetin YAMAN - Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi - Sakarya/Türkiye  
Prof. Dr. David BASSIR - University of Technology of Belfort-Montbéliard - Fransa  
Prof. Dr. Emine DEMİRAY - Anadolu Üniversitesi - Eskişehir/Türkiye  
Prof. Dr. Erdoğan KÜÇÜRÖNER - Süleyman Demirel Üniversitesi - Isparta/Türkiye  
Prof. Dr. Fatih ÇATIKKAŞ - Celal Bayar Üniversitesi - Manisa/Türkiye  
Prof. Dr. Fatih KILIÇ - Süleyman Demirel Üniversitesi - Isparta/Türkiye  
Prof. Dr. Giray Saynur DERMAN - Marmara Üniversitesi - İstanbul/Türkiye  
Prof. Dr. Gongfa CHEN - Guangdong University of Technology - Çin  
Prof. Dr. Grzegorz KRÓLCZYK - Opole University of Technology - Polonya  
Prof. Dr. Gülten HERGÜNER - Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi - Sakarya/Türkiye  
Prof. Dr. H. Yılmaz ARUNTAŞ - Gazi Üniversitesi - Ankara/İstanbul  
Prof. Dr. Hakkı Cüneyt ULUTİN - İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi - İstanbul/Türkiye  
Prof. Dr. Hasan Hüseyin POLAT - Cumhuriyet Üniversitesi - Sivas/Türkiye  
Prof. Dr. Hatice ÖĞÜTÇÜ - Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi - Kırşehir/Türkiye  
Prof. Dr. Hisham SOLIMAN - Cairo University - Mısır  
Prof. Dr. Hülya KALAYCIOĞLU - Karadeniz Teknik Üniversitesi - Türkiye  
Prof. Dr. İlhami ÇOLAK - Nişantaşı University - Türkiye  
Prof. Dr. İrfan GÜNSEL - Yakın Doğu Üniversitesi - Lefkoşa/KKTC  
Prof. Dr. İsak KOTCIOĞLU - Giresun University - Türkiye  
Prof. Dr. James D. HERBSLEB - Carnegie Mellon University - A.B.D.  
Prof. Dr. Jammi ASHOK - Anurag College of Engineering - Hindistan  
Prof. Dr. Kaya YILDIZ - Abant İzzet Baysal Üniversitesi - Bolu/Türkiye  
Prof. Dr. Mevhibe ALBAYRAK - Ankara Üniversitesi - Ankara/Türkiye  
Prof. Dr. Mihaela BUCIUMEANU - University Dunarea de jos of Galati - Romanya  
Prof. Dr. Mohammad ISRAR - Maryam Abacha American University of Nigeria - Nijerya  
Prof. Dr. Murat DARÇIN - KTO Karatay Üniversitesi - Konya/Türkiye  
Prof. Dr. Mustafa TALAS - Ömer Halisdemir Üniversitesi - Niğde/Türkiye  
Prof. Dr. Nevin HOTUN ŞAHİN - İstanbul Üniversitesi - İstanbul/Türkiye  
Prof. Dr. Nezahat GÜÇLÜ - Gazi Üniversitesi - Ankara/Türkiye  
Prof. Dr. Nuran GÜLER - Cumhuriyet Üniversitesi - Sivas/Türkiye  
Prof. Dr. Olaru ADRIAN - Polytechnic University of Bucharest - Romanya  
Prof. Dr. Ömer YILDIRIM - Gazi Osman Paşa Üniversitesi - Tokat/Türkiye  
Prof. Dr. Peter CHILDS - Imperial College London - İngiltere  
Prof. Dr. Qinghua SONG - Shandong University - Çin  
Prof. Dr. Rana VAROL - Ege Üniversitesi - İzmir/Türkiye  
Prof. Dr. Saim OCAK - Marmara Üniversitesi - İstanbul/Türkiye  
Prof. Dr. Salih YAZICIOĞLU - Gazi Üniversitesi - Ankara/Türkiye  
Prof. Dr. Selçuk ÖZTEK - Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi - İstanbul/Türkiye  
Prof. Dr. Sema Bilge OCAK - Gazi Üniversitesi - Ankara/Türkiye  
Prof. Dr. Serpil AYTAÇ - Fenerbahçe Üniversitesi - İstanbul/Türkiye  
Prof. Dr. Sevil YÜCEL - Yıldız Teknik Üniversitesi - İstanbul/Türkiye  
Prof. Dr. Sofiane GUESSASMA - French National Institute for Agriculture, Food, and Environment - Fransa  
Prof. Dr. Şükran ÇAKIR ARICA - Kırıkkale Üniversitesi - Kırıkkale/Türkiye  
Prof. Dr. Suna BALCI - Gazi Üniversitesi - Ankara/Türkiye  
Prof. Dr. Turgut AYGÜN - Bingöl Üniversitesi - Bingöl/Türkiye  
Prof. Dr. Ümran SEVİL - Emekli Öğretim Üyesi - İzmir/Türkiye  
Prof. Dr. Vishal S. SHARMA - University of the Witwatersrand - Güney Afrika  
Prof. Dr. Yurii CHUMAKOV - Institute of Applied Physics of Moldovian Academy - Moldova  
Prof. Dr. Yusuf GENÇ - Sakarya Üniversitesi - Sakarya/Türkiye  
Prof. Dr. Vahid NOURANI - Tabriz University - İran  
Doç. Dr. Abney STEVEN - University Of Michigan - A.B.D  
Doç. Dr. Ahmet Semih UZUNDUMLU - Atatürk Üniversitesi - Erzurum - Türkiye

## BİLİMSEL PROGRAM

Doç. Dr. Abdülkerim KARAASLAN - Atatürk Üniversitesi - Erzurum - Türkiye  
Doç. Dr. Ayhan ONAT - Marmara Üniversitesi - İstanbul - Türkiye  
Doç. Dr. Binnur SAĞBAŞ - Yıldız Teknik Üniversitesi - Türkiye  
Doç. Dr. Georgiana Chişiu - Politehnica University of Bucharest - Romanya  
Doç. Dr. Haluk ŞENGÜN - İstanbul Aydın Üniversitesi - İstanbul/Türkiye  
Doç. Dr. Huseyn MİRZAYEV - Bakü Mühendislik Üniversitesi - Azerbaycan  
Doç. Dr. Jintana SALAENOI - Kasetsart University - Tayland  
Doç. Dr. Latif ASLANOV - Azerbaijan University of Architecture and Construction - Azerbaycan  
Doç. Dr. Mustafa Özgür BORA - Kocaeli Üniversitesi - Kocaeli - Türkiye  
Doç. Dr. Nilüfer ÖZAYDIN - Marmara Üniversitesi - İstanbul - Türkiye  
Doç. Dr. Osman ŞİMŞEK - Gazi Üniversitesi - Ankara - Türkiye  
Doç. Dr. Ömer ALKAN - Atatürk Üniversitesi - Erzurum - Türkiye  
Doç. Dr. Rıdvan KOÇYİĞİT - Atatürk Üniversitesi - Erzurum - Türkiye  
Doç. Dr. Serkan ŞENOCAK - Atatürk Üniversitesi - Erzurum - Türkiye  
Doç. Dr. Sinan KOPUZLU - Atatürk Üniversitesi - Erzurum - Türkiye  
Doç. Dr. Şerifov ALLAHVERDİ - Azerbaijan Technical University - Azerbaycan  
Dr. Öğr. Üye. Abdullah DEMİR - Marmara Üniversitesi - İstanbul - Türkiye  
Dr. Öğr. Üye. Hayriye Sevil ERGÜR - Osmangazi Üniversitesi - Eskişehir - Türkiye  
Dr. Öğr. Üye. Ebuzer AYGÜL - Hakkari Üniversitesi - Türkiye  
Dr. Öğr. Üye. Menderes KAM - Düzce Üniversitesi - Düzce - Türkiye  
Dr. Öğr. Üye. Selim HARTOMACIĞLU - Marmara Üniversitesi - İstanbul - Türkiye  
Dr. Öğr. Üye. Senai YALÇINKAYA - Marmara Üniversitesi - İstanbul - Türkiye  
Dr. Öğr. Üye. Ebru DOĞAN - Turgut Özal Üniversitesi - Malatya - Türkiye  
Dr. Akhmedova AİZHAN TİMUROVNA - Kazakistan Üniversitesi - Kazakistan  
Dr. Cihandar HASANHANOĞLU - Başkent Üniversitesi - Ankara - Türkiye  
Dr. Kamariah DOLA'S - University Putra - Malezya  
Dr. Mohammadreza NEMATOLLAHI - Research Institute of Shiraz University - İran  
Dr. Munish KUMAR GUPTA - Shandong University - Çin  
Dr. Navneet KHANNA - IITRAM - Hindistan  
Dr. Samir KHATIR - Ghent University - Belçika  
Dr. Vipul Vekariya - Parul University - Hindistan  
Öğr. Gör. Dr. Özlem YURTSEVER - Marmara Üniversitesi - İstanbul - Türkiye  
Öğr. Gör. Can DEMİREL - Kırklareli Üniversitesi - Kırklareli - Türkiye  
Öğr. Gör. Ömer GÜLTEKİN - Kırklareli Üniversitesi - Kırklareli - Türkiye

**\*\* Bilim Kurulu Ünvan ve Alfabetik İsim Sıralamasına Göre Düzenlenmiştir.**

### HUKUK DANIŞMANLARI

Av. Fevzi PAPAĞÇI - Türkiye  
Av. Hasan Basri KORUKLUOĞLU - Türkiye  
Av. İbrahim DURSUN - Türkiye  
Av. Mehmet AYDIN - Türkiye  
Av. Nazmi ARİF - Türkiye  
Av. Onur BAYKAN - Türkiye  
Av. Rozerin Seda KİP - Türkiye



# BİLİMSEL PROGRAM

## 8. ULUSLARARASI İŞ GÜVENLİĞİ VE ÇALIŞAN SAĞLIĞI KONGRESİ

### 8<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONGRESS ON OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH

#### KONFERANS PROGRAMI / CONFERENCE PROGRAM

##### AÇILIŞ / OPENING

01-02 EKİM 2022 / 01-02 OCTOBER 2022

(09:30 – 10:30 (GMT+3))

##### Açılış Konuşması / Opening Speech

**PROF. DR. MEHMET HAKKI ALMA**

Iğdır University Rector - Türkiye

Kongre Onur Kurulu Başkanı (Congress Honorary Chairman)

**PROF. DR. MOHAMMAD ISRAR**

Maryam Abacha American University of Nigeria

Konferans Başkanı (Chair of Conference)

**ASSOC. PROF. AYHAN ONAT**

Marmara University

Faculty of Technology – Türkiye

Kongre Eş Başkanı (Congress Co-Chair)

#### DAVETLİ KONUŞMACILAR / KEYNOTE SPEAKERS

10:30 – 16:00 (GMT+3) (01 OCTOBER 2022)

##### OTURUM BAŞKANI / HEAD OF SESSION

**PROF. DR. MOHAMMAD ISRAR**

**ASSOC. PROF. AYHAN ONAT**

**ASSIST. PROF. SENAI YALÇINKAYA**

##### KEYNOTE SPEAKERS

**Prof. Dr. Habip DAYIOĞLU (Türkiye)**

**Prof. Dr. Harikrishnan GOPAKUMAR (India)**

**Prof. Dr. Murat DARÇIN (Türkiye)**

**Prof. Dr. İsmail EKMEKÇİ (Türkiye)**

**Prof. Dr. Saim OCAK (Türkiye)**

**Prof. Dr. Alpaslan Hamdi KUZUCUOĞLU (Türkiye)**

**Prof. Dr. Zakia HAMMOUCH (Taiwan)**

**Assoc. Prof. Emre DÜNDER (Türkiye)**

**Assoc. Prof. Gültekin COŞKUN (Türkiye)**

**Assoc. Prof. Cihat Nuri ONAT (Qatar)**

**Assist Prof. Turabi KARADAĞ (Türkiye)**

**Assist Prof. Neşe ÇAKIR (Türkiye)**

**Assist Prof. Rüştü UÇAN (Türkiye)**

**Assist. Prof. Khalida NASEEM (Pakistan)**

**Assist Prof. Zehra Gülten YALÇIN (Türkiye)**

**Assist. Prof. Alexis VALERA ARÍZABAL (Philippines)**

**Dr. Masoud TAGHAVI (Iran)**

**Lec. Murat BAKAL (Türkiye)**

**Kaşıfoğlu OSGB General Manager Mehmet UYANIK (Türkiye)**

**MSc. Mec. Eng. Hamit ARSLAN (Türkiye)**

## BİLİMSEL PROGRAM

### SÖZEL - POSTER OTURUMLAR / ORAL PRESENTATIONS

**OTURUM / SESSION** : 1  
**Tarih ve Saat / Date and Time** : 01 OCTOBER 2022 – 16:00 – 18:30 (GMT+3)  
**Oturum Başkanı (Head of Session)** : Prof. Dr. Ayhan AYTAÇ  
Prof. Dr. Fatih ÇATIKKAŞ  
Prof. Dr. Murat DARÇIN  
Assoc. Prof. Ayhan ONAT  
Assist. Prof. Senai YALÇINKAYA  
Admin

16:00	Adnan KARABULUT, Mehmet BARAN, Ergün ERASLAN	İSG LİTERATÜRÜNDE YAPAY ZEKÂ ÇALIŞMALARI
16:10	Atilla DURMUŞ	KOLLUK KUVVETLERİNDE ACİL DURUM PROSEDÜRLERİ HAZIRLANIRKEN UYGULANACAK DETAYLI RİSK ANALİZLERİNİN ÖNEMİ
16:20	Atilla DURMUŞ, Bahri GÜR	İNSAN KAYNAKLI AFETLERE KARŞI ÖZEL GÜVENLİK GÖREVLİLERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ALGISI
16:30	Aylin Sinem GÜLTAÇ	SAĞLIK HİZMETLERİNDE MEYDANA GELEN İŞ KAZALARININ ANALİZİ
16:40	Aylin Sinem GÜLTAÇ	İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ALANINDA KAMU SPOTLARININ ANALİZİ
16:50	Cihan YAYLACI	PFAS HAZARDS IN FIREFIGHTING
17:00	E.Selcen DARÇIN	KADIN MEVSİMLİK TARIM İŞÇİLERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ SORUNLARI
17:10	E.Selcen DARÇIN, Murat DARÇIN	TARIMSAL FAALİYETLERDE 15 YAŞ ALTI ÇOCUKLARIN MAĞDUR OLDUĞU ÖLÜMLÜ TRAKTÖR KAZALARI
17:20	Emine GÜLSOY ALTINTAŞ, Ülken Tunga BABAĞLU	ACİL SAĞLIK HİZMETLERİ İSTASYONLARINDA ÇALIŞANLARIN KARŞILAŞTIKLARI RİSKLER
17:30	Ertan GÜNDOĞDU, Ümran ŞENGÜL	BÜRO İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ
17:40	Fatma ÇAVUŞ YONAR	ADLİ BİLİMLER LABORATUVARLARINDA ATIK YÖNETİMİ
17:50	Fatma ÇAVUŞ YONAR	SAĞLIK ÇALIŞANLARINDA MESLEKİ MARUZİYET: MADDE BAĞIMLILIĞI EĞİLİMİ
18:00	Gültekin COŞKUN	OTELLERDE KULLANILAN ZEMİN KAPLAMALARINDA KAYMA RİSKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

## BİLİMSEL PROGRAM

### SÖZEL - POSTER OTURUMLAR / ORAL PRESENTATIONS

**OTURUM / SESSION** : 2  
**Tarih ve Saat / Date and Time** : 02 OCTOBER 2022 – 12:00 – 17:30 (GMT+3)  
**Oturum Başkanı (Head of Session)** : Prof. Dr. Hayrettin GÜMÜŞDAĞ  
Prof. Dr. Murat DARÇIN  
Prof. Dr. Ümran SEVİL  
Prof. Dr. Selen DARÇIN  
Assoc. Dr. Emre DÜNDER  
Assoc. Dr. Gültekin COŞKUN  
Assoc. Prof. Ayhan ONAT  
Admin

12:00	Gülşah ÇETİN, Hüseyin KARACA	AFŞİN-ELBİSTAN TERMİK SANTRALİ B’NİN KAZAN BÖLÜMÜNÜN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ
12:10	Gökçe GÜNEY, Ayşenur DURAN, Deniz DOLGEN	PERFORMING RISK ASSESSMENT STUDY IN UNIVERSITY RESEARCH LABORATORIES USING THE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) AND COST OF SAFETY MEASURES
12:20	Kamil Murat ONAT	İŞLETMELERDE EKİPMAN BAKIM ONARIMI
12:30	Kürşat TANRIVER, Mustafa AY, Senai YALÇINKAYA	PASLANMAZ ÇELİK BACA TASARIMININ MONTAJ SONRASI ÇALIŞAN SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİNE ETKİLERİ
12:40	Kürşat TANRIVER, Mustafa AY, Senai YALÇINKAYA	PASLANMAZ ÇELİK BACA MONTAJLARINDA ÇALIŞAN SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ
12:50	Mehmet Özdemir, Ayhan ONAT	TÜRKİYE’DEKİ İŞ KAZALARININ EKONOMİYE ETKİSİNİN İNCELENMESİ
13:00	Melike YAĞCI, Osman YILDIZLAR, Murat YILDIRIM	MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE KARŞILAŞILAN KAS İSKELET SİSTEMİ RAHATSIZLIKLARI VE TÜRKİYE’DE YAPILAN ARAŞTIRMALARA YANSIMASI: BİR LİTERATÜR İNCELEMESİ
13:10	Mithat ZEYDAN, Zeynep BAŞAR, Aybüke ALKANAT GÜNAL-TAY	GENETİK HASTALIKLARI TANI MERKEZİ ÜNİTESİNDE BULANIK RİSK DEĞERLENDİRMESİ
13:20	Mithat ZEYDAN, Şeyhmus AYDIN, Hüseyin Enis KARA, Murat Ramazan İLTAR, Zeynep Başar	AGREGA OCAKLARINDA ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİ İLE ÖNCELİKLENDİRİLEN FOKSİYON İÇİN BULANIK FMEA RİSK DEĞERLENDİRMESİ
13:30	Mustafa ÖZDEMİR, Serhan KÖKHAN	ÜRETİM ORTAMLARINA YÖNELİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİMLERİNDE VR TEKNOLOJİLERİN KULLANIMI
13:40	Nilüfer TOKKAMIŞ, Canan URAZ	INVESTIGATION OF ASBESTOS HAZARD IN URBAN TRANSFORMATION AREAS
13:50	Osman YAZICIOĞLU, Oğuz BORAT	ÇALIŞANLARIN İŞ KAZALARINDAN KORUNMASINDA KULLANILAN MAKİNE KORUYUCULAR
14:00	Pınar YEŞİLGÖZ	İŞ KAZASI İSTATİSTİKLERİNİN KAZAYI OLUŞTURAN UNSURLAR AÇISINDAN ANALİZİ
14:10	Saialy ALEKPEROVA	ENERJİ TESİSLERİNİN KOMPLE GÜVENLİĞİNİN PLANLANMASI VE SAĞLANMASI

## BİLİMSEL PROGRAM

14:20	Sait SÖNMEZ, Celalettin ÇEVİK, Aysel ÖZDEMİR	KAPSAMLI İŞ GEREKSİNİMLERİ ÖLÇEĞİNİN TÜRKÇE SÜRÜMÜNÜN GEÇERLİLİK VE GÜVENİLİRLİĞİ
14:30	Salih İLHAN, Özen KILIÇ	İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE YAPAY ZEKA UYGULAMALARI İLE NESNE TESPİTİ
14:40	Saliha Esra BOLSU, Hüseyin YAMAÇ YILDIZLAR, Fatma Sena ARZUMAN	İŞ YERLERİNDE DÜZENLENEN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİMLERİNDE İLETİŞİM BECERİLERİNİN ÖNEMİ
14:50	Selçuk ÇELİK, Onur DOĞAN, Mustafa Özgür KESKİN	THE EFFECT OF REMOTE MONITORING AND TRACKING SYSTEMS ON WORK SAFETY CULTURE
15:00	Serdar PAKER, İsmail EKMEKÇİ	ALÇAK GERİLİM'DE ARK PATLAMASI TEHLİKESİNE KARŞI KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN SEÇİM KRİTERLERİ
15:10	Melek BAYSAL, Sezai ŞEN	İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ UYGULAMALARININ ÖNEMİ VE KURUMA MALİYETİ
15:20	Tahsin ÇETİN	İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ BAKIMINDAN PANDEMİ SÜRECİNDE DEĞİŞTİRDİĞİMİZ ALIŞKANLIKLAR
15:30	Tufan ÖZTÜRK	İŞ KAZALARINDA YARALANAN ORGAN TÜRÜNÜ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ: ZİNCİR MARKETLER ÖRNEĞİ
15:40	Turabi KARADAĞ	HASTANELERDE ÇALIŞAN SAĞLIK PERSONELİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ SORUNLARI
15:50	Ulaş YILMAZ, Oktay ŞAHBAZ, Tahsin ÇETİN, Bora BAŞAL	2015-2020 YIILLARI ARASINDA BİLDİRİMİ YAPILAN İŞ KAZALARININ ANALİZİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ (BÜYÜK ÖLÇEKLİ BİR MERMER İŞLETMESİ ÖRNEĞİ)
16:00	Yasemin MAHMUDOĞLU, Pınar AY	BİR FABRİKADA ÇALIŞAN İŞÇİLERDE İŞ GÖREBİLİRLİK İNDEKSİNİN FİZİKSEL AKTİVİTE İLE İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ
16:10	İbrahim KAVASLAR	SAĞLIK KURUMLARINDA ÇALIŞAN GÜVENLİĞİ VE RİSK YÖNETİMİ
16:20	İsmail AKŞİT, Bahri GÜR	İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KAPSAMINDA VERİLMESİ GEREKEN EĞİTİMLER ÜZERİNE BİR SAHA ÇALIŞMASI
16:30	İsmail AKŞİT, Mehmet Hakkı ALMA	ELEKTRİKLİ ARAÇLARDA İŞ GÜVENLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA
16:40	İsmail TUĞRUL, Ali AĞAR, Gamze ATALI	İŞYERİ ORTAM SICAKLIĞININ ÇALIŞANLAR ÜZERİNE PSİKOSOSYAL ETKİLERİ VE KAS İSKELET SİSTEMİ TAHSİZLİKLERİNE ETKİSİ: TUNEL İNŞAATI ÖRNEĞİ
16:50	Zeki TOK, Kadriye ERTEKİN	MİKRO VE NANO BOYUTLU PARÇACIKLAR İÇİN ELEKTRO EĞİRME YAKLAŞIMI İLE SOLUNUM KORUYUCU YÜZ MASKESİ (FİLTRESİ) TASARIMI/GELİŞTİRİLMESİ
17:00	Özkan AYVAZ, Bedia ÖZYILDIRIM, Halim İŞSEVER, Gözde ÖZTAN, Sevda ÖZEL, Muhammed ATAK	BİR TIP FAKÜLTESİ HASTANESİNDE ÇALIŞAN HEMŞİRELERİN REBA VE RULA YÖNTEMLERİYLE ERGONOMİK RİSK DEĞERLENDİRMESİ
17:10	Murat KORKMAZ, Ayhan AYTAÇ, Mükkerrem ATALAY ORAL, Ali Serdar YÜCEL	TÜRKİYE'DE İSTİHDAM SORUNU NEDENLERİ: ÇÖZÜM ÖNERİLERİNE İLİŞKİN BİR UYGULAMA

## BİLİMSEL PROGRAM

17:20	Ayhan AYTAÇ, Mükkerrem ATALAY ORAL, Murat KORKMAZ, Ali Serdar YÜCEL	UYGULANAN EKONOMİ POLİTİKALARININ İSTİHDAM ÜZERİNE OLUMSUZ ETKİLER: 2022 TÜRKİYE ÖRNEĞİ
-------	---	---

### SÖZEL - POSTER OTURUMLAR / ORAL PRESENTATIONS

**OTURUM / SESSION** : 3  
**Tarih ve Saat / Date and Time** : 01 OCTOBER 2022 – 16:00 – 18:30 (GMT+3)  
**Oturum Başkanı (Head of Session)** : Prof. Dr. Ashok JAMMI  
 Prof. Dr. Ümran SEVİL  
 Assist. Prof. Ayça GÜRKAN  
 Assist. Prof. L. Santhosh KUMAR  
 Assist. Prof. Khalida NASEEM  
 Assoc. Prof. Ayhan ONAT  
 Assist. Prof. Senai YALÇINKAYA  
 Admin

16:00	Ahmet AMMAR, Rauf BENNABI	BURDEN APPRAISAL OF THE UPPER APPENDAGE POSITIONS AND THEORETICALLY SELECTED AID
16:10	Akil OUYAHIA, Ashraf KATEB	A CORRELATION OF VDT WORKSTATION CHANGE TECHNIQUES BY ASSESSING AND UPGRADING VDT ADMINISTRATOR'S SITUATED STANCE
16:20	Zahi NASRI, Sharif AYACHE	MOUNTING - SHORT SURVEY AND TWO CONTEXTUAL ANALYSES
16:30	Shunnar GUEROUABI, Mahmood BOULMERKA	BUSINESS RELATED MISHAPS AMONG YOUTHFUL SPECIALISTS IN FINLAND
16:40	Zafar BENITA, Kaseeb BOUMEDIENNE	GUARDING THE WRIST DEVIATION TEST FOR CARPAL TUNNEL SYNDROME SCREENING: AN EXAMINATION OF VIBRATION AND DISTAL MACHINE ACTIVITY
16:50	Nathaniel SHAW, Hayden PARKER, Anthony DAVIS	MORPHOLOGY-RELATED ISOMETRIC BODY STRENGTH OF SOUTH AFRICAN MANUAL LABORERS: SUGGESTIONS FOR COUNTERACTION OF LOW-BACK PAIN
17:00	Arthur WYATT, Charlie WALKER	CONSISTENT SECURITY EXAMINING PROCEDURE
17:10	Oliver GOODREM, Finn TAYLOR	THE IMPACT OF PROTECTIVE GLOVES ON MANUAL LEVELNESS IN THE COOL CONDITIONS
17:20	Archer CLARKSON, Joshua OTTO, Lachlan ROBERTS	FORCE FORMATION UTILIZING HAND WRENCHES IN A RECREATED VALVE OPENING TASKS
17:30	Marco DERMAUT, Timothée HEYMANS	ENTREPRENEURS' INFORMATION ON THEIR WORK RELATED WELLBEING AND SECURITY: REGULATIVE OBLIGATIONS
17:40	Kevin CHRISTIAENS, Pieterjan RENSON	THE VIABILITY OF A "BREAK EXPERIEMENT" FROM A DRAWN-OUT VIEWPOINT
17:50	Pieter PIETERS, Dieter FEYS	ACTUAL STRAIN AND WORK ERGONOMICS IN RANCHERS WITH HANDICAPS

## BİLİMSEL PROGRAM

### SÖZEL - POSTER OTURUMLAR / ORAL PRESENTATIONS

**OTURUM / SESSION** : 4  
**Tarih ve Saat / Date and Time** : 02 OCTOBER 2022 – 12:00 – 19:30 (GMT+3)  
**Oturum Başkanı (Head of Session)** : Prof. Dr. Mohammad ISRAR  
 Prof. Dr. Harikrishnan GOPAKUMAR  
 Prof. Dr. Ashok JAMMI  
 Prof. Dr. Ümran SEVİL  
 Assoc. Prof. Ayhan ONAT  
 Assist. Prof. Khalida NASEEM  
 Assist. Prof. L. Santhosh KUMAR  
 Assist. Prof. Senai YALÇINKAYA  
 Admin

12:00	Ivan VANSTEEN-KISTE, Bertrand VAN CUTSEM, Elie DE ROOCK	FORCE FORMATION UTILIZING HANDWHEELS OF VARIOUS SIZE DURING A RECREATED VALVE ACTIVITY ERRAND
12:10	Joeri CALLEEuw	DIFFERENCES IN EYE AND HAND DEVELOPMENTS OF AMATEUR AND EXPERIENCED PRESS ADMINISTRATORS
12:20	László RÓBERT, Barta LÁSZLÓ	IMPATIENCE IN THE WORKPLACE; SIDE EFFECTS AND DEVELOPMENT
12:30	Boros RAJMUND, Apród KRISTÓF, Egyed FERENC	EXAMINATION OF MIXED FIBER SIFTING MATERIALS
12:40	Deák KÁROLY, Németh KEVIN, Lakatos OLIVÉR	WELLBEING PROBLEMS IN DENTISTRY AGAINST PERIL FOR DENTAL STAFF?
12:50	Nemes RICHÁRD, Szücs BARNABÁS	TRANSFORMATION TO ANOTHER WORK ENVIRONMENT AS PER REACTIVITY AND VALUES-INTENTIONS INTELLIGIBILITY AT WORK
13:00	Budziszław DRAŻKOWSKI, Paweł MAĆKO	A PERCEPTION STRATEGY FOR DISSECTING ADMINISTRATORS' STANDARD MOVEMENT IN MODERNIZED CONTROL ROOMS
13:10	Dariusz DANIELEWICZ, Hipolit KOPAŁKA, Eryk MALISZEWSKI	DISCONTINUING MATERIAL FRAMEWORKS UTILIZED FOR EXPENDABLE RESPIRATORS
13:20	Benedykt ORLIK, Lubomir BRZEZIŃSKI	BOX HANDLING IN THE LOADING AND UNLOADING OF VANS
13:30	Gościśław ROSKOWSKI, Dionizy STASIOWSKI, Aleksy PLICHTA	USE OF ERGONOMICS AS A QUALITY IMPROVEMENT TOOL IN A MANUAL ASSEMBLY TASK
13:40	Ruy SALDANHA, Sérgio RODRIGUES	A ONE-AND-A-HALF-YEAR FOLLOW-UP OF OCCUPATIONALLY ORIENTED MEDICAL REHABILITATION AND HAIRDRESSERS' WORK TECHNIQUES
13:50	Carlito CRUZ, Lino BORGES, Adalberto RIBEIRO	PURPOSE OF THIN CLOTHING AND TWO KINDS OF DUST-FREE GARMENTS ON DIFFICULT WORK SETTINGS
14:00	Marcos CUNHA, Igor PERES	A DEVICE FOR PREVENTING LOWER-LIMB DISEASES IN THE WORKPLACE

## BİLİMSEL PROGRAM

14:10	Kévim BRITO, Cézar ABRIL, Cipriano AL-CANTARA	INDIVIDUAL HUMAN SKELETAL MUSCLE FORCE-VELOCITY
14:20	Tuure JOKINEN, Toivo MANNINEN	ORGANIZATION OF VENTILATION FLOW FOR THE EFFECTIVE ELIMINATION OF POLLUTED AIR
14:30	Henri SUOMINEN, Iivari TUOMAINEN	UTILIZATION OF THE ORGANIZATIONAL CONGRUENCIES METHOD FOR THE CLEANING OF AN OFFSET PRINTING MACHINE USING VEGETABLE AGENTS IN PLACE OF ORGANIC SOLVENTS
14:40	Orvo MYLLYLÄ, Edvard SALO, Markku VIITANEN	UTILIZING THE ACUTE-TOXIC-CLASS METHOD (ATC) TO CLASSIFY THE SUBSTANCES
14:50	Kari TIMONEN, Joonatan SALONEN, Isko LAURILA	EFFECT OF SWEATING ON FOOTWEAR INSULATION
15:00	Henk KEUTTEERIK, Lindert VAN DE WEG, Hubert VLOEDBELD	EFFECT OF FOOTWEAR INSULATION ON COLD-WEATHER THERMAL RESPONSES
15:10	Sijmen VASTENHOLT, Evert-Jan DE VRIES, Jan-Jaap KINKET	ORGANIC POLLUTANT TRAPPING SORBENTS FOR THE AIR
15:20	Roelof AVERDIJK, Sijmen SCHILLER	AN ELECTROMYOGRAPHIC STUDY OF A REPEATED TASK INVOLVING HAND GRIPPING
15:30	Lindert OLDENBURG, Pieter-Jan VAN DE VOS	IN A FRONTAL CAR COLLISION, MATHEMATICAL MODELING OF THE MUSCLE EFFECT ON THE HEAD-NECK COMPLEX'S KINEMATICS
15:40	Daniel Borislavov VALERIEVA, Trayko Zdravkov BACHEV	A DRAFT OF A SYSTEM FOR TEACHING OCCUPATIONAL SAFETY AND ERGONOMICS AT POLISH UNIVERSITIES
15:50	Yoan Miroslavov ILIEV, Gavrail Plamenov TSVETANOV	ADAPTIVE PROCESS CONTROL IN THE RUBBER INDUSTRY
16:00	Gito Kamenov ADAMOV, Desislav Penkov PENCHEV, Nikola Spasov RUSEV	PREDICTION OF MUSCULOSKELETAL DISCOMFORT IN A PICK-AND-PLACE TASK (A PILOT STUDY)
16:10	Stefan Radomirov VRANCHEV	METHOD FOR ASSESSING BIOCONTAMINATED SURFACE GERMICIDAL ULTRAVIOLET INACTIVATION
16:20	Radul Iskrenov TINCHEV	UTILIZING THE NATIONAL OCCUPATIONAL EXPOSURE SURVEY, ERGONOMIC-RELATED HAZARDS IN AN INDUSTRIAL SAMPLE WERE IDENTIFIED
16:30	Milan Bogdanov AVRAMOV	MODERN SAFETY CONTROL SYSTEMS: ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS
16:40	Johannes ABEGG	A FRAMEWORK FOR ESTIMATING VERTICAL FIXATION PROFILES OF VAPOROUS POISONS, INVOLVING CARBON DIOXIDE AS A CONTEXTUAL INVESTIGATION
16:50	Michael HERTRICH	BETWEEN ONE AND TWO LAYERS OF COTTON AND POLYPROPYLENE UNDERWEAR, A COMPARISON OF SKIN TEMPERATURES AND CLOTHING MICROCLIMATE DURING MODERATE INTERMITTENT EXERCISE IN THE COLD

## BİLİMSEL PROGRAM

17:00	Timo ESSER	ACCURACY OF THE DOUBLE PENETRATION METHOD MEASUREMENT OF THE ELECTROSENSITIVE PROTECTIVE DEVICE RESPONSE TIME
17:10	Nicolas REINHARDT	THE EFFECT OF THE PULMONARY SURFACTANT ON THE OXYGEN TRANSFER RATE IN HUMAN LUNGS: AN EXPERIMENT
17:20	Gabriel GESSNER, Paul WITTKE	THE RELATIONSHIP BETWEEN THE EVALUATION OF HEALTH RISK, FREQUENT USE OF DENTAL POLYMERS, AND SYMPTOMS
17:30	Benedikt FROMM, Mark BALMER	PRODUCT PERCUSSION TESTS THEORETICAL ANALYSIS
17:40	Rayko GYROWETZ, Nicola MITTERMAIER	EFFECTS OF MANUAL HANDLING, POSTURE, AND WHOLE BODY VIBRATIONS ON LOW-BACK PAIN
17:50	Sugihara KYOSHI, Nakamura MASA-FUMI	NEEDS FOR A JOB REDESIGN FOR OLDER WORKERS
18:00	Shimada AKINORI	MODELING OF A POSTURE CONTROL SYSTEM WITH AUTOMATIC CONTROL IN TWO DIMENSIONS
18:10	Yasutake TOMEIO, Oe SOTATSU	PSYCHOPHYSICAL AND MECHANICAL MEASUREMENTS TO EVALUATE LUMBER UTILITIES
18:20	Vaggelis KALLIDIS	PNEUMATIC NEBULIZERS WITH PULSE NEBULIZATION
18:30	Neofytos GALANIDES	UTILIZING THE HET-CAM METHOD TO ASSESS THE POTENTIAL WORKPLACE DANGER OF HANDLING DENTAL POLYMER PRODUCTS
18:40	Apollonas GEORGE-LIS	ACCIDENTS WITH MECHANICAL EQUIPMENT IN SMALL MANUFACTURING COMPANIES
18:50	Stevo JURCA	PERCEIVED URGENCY AND THE EFFECTS OF SYNTHESIZED VOICE WARNING PARAMETERS
19:00	Enej BUKOVEC	A COMPUTERIZED METHOD FOR OPTIMIZING A WORKSPACE FOR STATIC WORK



**8. ULUSLARARASI İŞ GÜVENLİĞİ VE  
ÇALIŞAN SAĞLIĞI KONGRESİ**

**DAVETLİ KONUŞMACILAR**

# İŞ GÜVENLİĞİ VE SAĞLIĞI ÜZERİNE DÜNYADA VE ÜLKEMİZDE YAPILAN ÇALIŞMALAR ÜZERİNE BİR ANALİZ

*Prof. Dr. İsmail EKMEKÇİ*

*İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İstanbul / Türkiye*

**Öz:** İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili ülkemizdeki mevzuat kapsamında derleme çalışması yapılmış; bu kapsamda bu konu ile bağlantılı olabilecek kanunlar, tüzükler, yönetmelikler, tebliğler ve ülkemizin de taraf olduğu İLO sözleşmeleri listelenmiştir. Ayrıca bu konu ile ilgili olarak dünyada yapılan akademik çalışmaları analiz edebilmek amacı ile akademik yayınlar ile ilgili en önemli veri tabanı olan Web of Science üzerinde ilgili anahtar kelime ile tarama yapılarak iş sağlığı ve güvenliği alanındaki makale sayıları, bu makalelere yapılan atıflar ve bunların yıllara göre dağılımları, makalelerin başlıkları, araştırma alanları, konuları, yayın tipleri, yazarları, dergi editörleri, yazarların kurumları, ülkeleri, kitap serileri, atıf konuları, destek aldıkları kurumlar, grup yazarları, yazım dili, makaleye erişim şekli, dergi başlıkları, dergi yayınlıyan kurumlar, WoS Index kategorisi şeklindeki sınıflandırmalara göre grafikler ile gösterilmiştir. WoS üzerinde İş Sağlığı ve Güvenliği ile bağlantılı şu anda 6030 makale yapıldığı görülmüştür. İlaveten dünyada yapılan Yüksek Lisans ve Doktora tezlerinin incelendiği önemli bir veri tabanı olan Proquest üzerinden İş Sağlığı ve Güvenliği anahtar kelimesi ile bağlantılı yapılan doktora tezleri listelenerek bu alanda 18084 tez yapıldığı görülmüştür. Ayrıca İş Sağlığı ve Güvenliği alanında Bibliyometrik Analiz çalışması yapılarak bu konu ile bağlantılı en az 5 atıf, 500 atıf alan yazarlar, en az 5 makale yazan yazarlar, grup yazarların birbiri ile bağlantıları gibi analizler grafik olarak gösterilmeye çalışılmıştır. Bunun yanında ülkemiz ve dünyadaki bazı ülkeler için İş kazaları ile ilgili bazı istatistik veriler paylaşılarak konunun önemi ve bu alandaki akademik çalışmaların önemi ortaya konmaya çalışılmıştır. Örnek olarak Heinrich'in 1930 yılında ortaya koyduğu 300/29/1 şeklindeki kaza üçgeninin günümüzde de geçerliliğini koruduğu belirtilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İş Sağlığı ve Güvenliği, Bibliyometrik Analiz, İstatistik Analiz, Heinrich Kaza Üçgeni

## GİRİŞ

İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili ülkemizdeki mevzuat kapsamında inceleme yapıldığında, bu konu ile bağlantılı olabilecek 25 kanun listelenmiş, 5 tüzük listelenmiş, 111 yönetmelik listelenmiş, 25 adet tebliğ listelenmiş; ayrıca ülkemizin de taraf olduğu İLO sözleşmelerinden 18 adedi listelenmiştir.

Bunun yanında İş Sağlığı ve Güvenliği alanda dünyadaki akademik yayınları analiz edebilmek amacı ile önemli bir veri tabanı olan Web of Science üzerinde ilgili anahtar kelime ile tarama yapılarak iş sağlığı ve güvenliği alanında 6033 makale yayınlandığı, bu makalelere 77007 atıf yapıldığı ve bunların yıllara göre dağılımları verilmiştir. İlaveten bu makalelerin başlıklarına, araştırma alanlarına, konularına, yayın tiplerine, yazarlarına, dergi editörlerine, yazarların kurumlarına, ülkelerine, kitap serilerine, atıf konularına, destek aldıkları kurumlara, grup yazarlarına, yazım dillerine, makaleye erişim şekline, dergi başlıklarına, dergi yayınlıyan kurumlara ve WoS Index kategorisi şeklindeki sınıflandırmalara göre analizler grafikler ile verilmiştir.

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

Ayrıca dünyada yapılan Yüksek Lisans ve Doktora tezlerinin incelendiği önemli bir veri tabanı olan Proquest üzerinden İş Sağlığı ve Güvenliği anahtar kelimesi ile bağlantılı yapılan doktora tezleri listelenerek bu alanda 18084 tez yapıldığı görülmüş; bu konudaki liste gösterilmiştir.

Ayrıca İş Sağlığı ve Güvenliği alanında Bibliyometrik Analiz çalışması yapılmış; bu konu ile bağlantılı en az 5 atıf, 500 atıf alan yazarlar, en az 5 makale yazan yazarlar, grup yazarların birbiri ile bağlantıları, en az 2 kere kullanılan anahtar kelimeler gibi analizler grafik olarak gösterilmeye çalışılmıştır.

Ülkemiz ve dünyadaki bazı ülkeler için İş kazaları ile ilgili bazı istatistik veriler kısmi olarak incelenerek bu alandaki akademik çalışmaların önemi ortaya konmaya çalışılmıştır. Örnek olarak Heinrich'in 1930 yılında ortaya koyduğu 300/29/1 şeklindeki kaza üçgeninin günümüzde de geçerliliğini koruduğu belirtilmiştir.

### KAPSAM

İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili ülkemizdeki 25 kanun, 5 tüzük, 111 yönetmelik, 25 adet tebliğ ile İLO sözleşmelerinden 18 adedi listelenmiş ve aşağıda gösterilmiştir:

**Şekil 1. İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili kanunlar**

Yasa Adı	Kanun No.	Kabul Tarihi	Resmi Gazete Tarihi/Sayısı
Çocuk Koruma Kanunu	5395	3.07.2005	RG: 15.07.2005/25876
Deniz İş Kanunu	854	20.04.1967	RG: 29.04.1967/12586
Engelliler Hakkında Kanun	5378	1.07.2005	RG: 07.07.2005/25868
Esnaf ve Sanatkarlar ve Diğer Bağımsız Çalışanlar Sosyal Sigortalar Kurumu Kanunu (Bağ-Kur)	1479	2.09.1971	RG: 14.09.1971/13956
<b>İş Kanunu (Yürürlükteki Hali)</b>	<b>1475</b>	<b>25.08.1971</b>	<b>RG: 01.09.1971/13943</b>
<b>İş Kanunu</b>	<b>4857</b>	<b>22.05.2003</b>	<b>RG: 10.06.2003/25134</b>
İş Mahkemeleri Kanunu	7036	12.10.2017	RG: 25.10.2017/30221
<b>İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu</b>	<b>6331</b>	<b>20.06.2012</b>	<b>RG: 30.06.2012/28726</b>
İşsizlik Sigortası Kanunu	4447	25.08.1999	RG: 08.09.1999/23810
Maden Kanunu	3213	4.06.1985	RG: 15.06.1985/18785
Mesleki Eğitim Kanunu (Çıraklık ve Meslek Eğitimi Kanunu)	3308	5.06.1986	RG: 19.06.1986/19139
Mesleki Yeterlilik Kurumu ile İlgili Bazı Düzenlemeler Hakkında Kanun (Mesleki Yeterlilik Kurumu Kanunu)	5544	21.09.2006	RG: 07.10.2006/26312
Öğle Dinlenmesi Kanunu	6301	2.03.1954	RG: 08.03.1954/8652
Radyoloji, Radyom ve Elektrikle Tedavi ve Diğer Fizyoterapi Müesseseleri Hakkında Kanun	5153	19.04.1937	RG: 28.04.1937/3591
Sendikalar ve Toplu İş Sözleşmesi Kanunu	6356	18.10.2012	RG: 07.11.2012/28460
<b>Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu</b>	<b>5510</b>	<b>31.05.2006</b>	<b>RG: 16.06.2006/26200</b>
Sosyal Güvenlik Kurumuna İlişkin Bazı Düzenlemeler Hakkında Kanun (Sosyal Güvenlik Kurumu Kanunu)	5502	16.05.2006	RG: 20.05.2006/26173
Sosyal Sigortalar Kanunu (Yürürlükteki Hali)	506	17.07.1964	RG: 29.07.1964/11766
Türk Borçlar Kanunu	6098	11.01.2011	RG: 04.02.2011/27836
Türk Borçlar Kanununun Yürürlüğü ve Uygulama Şekli Hakkında Kanun	6101	11.01.2011	RG: 04.02.2011/27836
Uluslararası İşgücü Kanunu	6735	28.07.2016	RG: 13.08.2016/29800
Umumi Hıfzıssıhha Kanunu	1593	24.04.1930	RG: 06.05.1930/1489
Yeni Koronavirüs (Covid-19) Salgınının Ekonomik ve Sosyal Hayata Etkilerinin Azaltılması Hakkında Kanun ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun	7244	16.04.2020	RG: 17.04.2020/31102
Avrupa İnsan Hakları Sözleşmesi (İnsan Hakları Evrensel Beyanamesi)	207 A(III)	10.12.1948	RG: 27.05.1949/7217

**Şekil 2. İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tüzükler**

Tüzük Adı	Dayandığı Kanun	Resmi Gazete Tr/Sayı
1475 Sayılı İş Kanununa Tabi İş Yerlerinde İşverenlerin Kuracakları Okul Öncesi Eğitim Kurumlarının Eğitim ve İşleyiş Esasları Hakkında Tüzük	1739	RG: 01.05.1997/22976
Ereğli Kömür Havzası Maden Ocaklarında Çalışan İşçilerin Sıhhi İhtiyaçlarının Teminine Dair Tüzük	151	RG: 25.08.1942/5193
Radyasyon Güvenliği Tüzüğü	2690	RG: 07.09.1985/18861
Sosyal Sigorta Sağlık İşlemleri Tüzüğü	506	RG: 22.06.1972/14223
Tekel Dışı Birakılan Patlayıcı Maddelerle Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthalı, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük	6551	RG: 29.09.1987/19589

# DAVETLİ KONUŞMACILAR

## Şekil 3. İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yönetmelikler

Yönetmelik Adı	Yayımlandığı Resmi Gazete Tarih/Sayı	Alternatif
Alt İşverenlik Yönetmeliği	RG: 27.09.2008/27010	Değ. 25.08.2017/30165
Analık İzni veya Ücretsiz İzin Sonrası Yapılacak Kısmi Süreli Çalışmalar Hakkında Yönetmelik	RG: 08.11.2016/29882	
Asansör İşletme ve Bakım Yönetmeliği	RG: 06.04.2019/30737	Değ. 11.07.2021/31538
Asansör Periyodik Kontrol Yönetmeliği	RG: 04.05.2018/30411	Değ. 13.09.2022/31952
Asansör Yönetmeliği (2014/33/AB)	RG: 29.06.2016/29757	
Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik	RG: 25.01.2013/28539	Değ. 16.01.2014/28884
Asgari Ücret Yönetmeliği	RG: 01.08.2004/25540	Değ. 19.04.2014/28977
Askeri İşyerleri ile Yurt Güvenliği İçin Gerekli Maddeler Üretilen İşyerlerinin Denetimi, Teftişi ve Bu İşyerlerinde İşin Durdurulması Hakkında Yönetmelik	RG: 16.08.2013/28737	Değ. 15.04.2020/31100
Balıkçı Gemilerinde Yapılan Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik	RG: 20.08.2013/28741	
Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (2014/68/AB)	RG: 03.03.2018/30349	
Basit Basınçlı Kaplar Yönetmeliği(2014/29/AB)	RG: 03.11.2016/29877	
Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik	RG: 19.12.2007/26735	Değ. 20.11.2021/31665
Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik	RG: 15.06.2013/28678	
Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik	RG: 02.03.2019/30702	
Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik	RG: 28.07.2013/28721	
Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik	RG: 15.05.2013/28648	Değ. 24.05.2018/30430
Çalışanların İşverenleri Aracılığıyla Otomatik Olarak Emeklilik Planına Dahil Edilmesine İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik	RG: 02.01.2017/29936	Değ. 27.12.2018/30638
Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik	RG: 30.04.2013/28633	
Çalışanların Sağlık Gözetimine Yönelik Tıbbi Tetkiklerin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik	RG: 20.01.2022/31725	
Çalışanların Titrleşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik	RG: 22.08.2013/28743	
Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği	RG: 11.10.2008/27021	Değ. 22.01.2011/27823
Çalışma Hayatına İlişkin Üçlü Danışma Kurulunun Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik	RG: 04.04.2004 / 25423	Değ.15.05.2004/25463
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Disiplin Amirleri Yönetmeliği	RG: 04.02.2022/31740	
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Yönetmeliği	RG: 31.10.2012/28453	
Çocuk ve Genç İşçilerin Çalıştırılma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik	RG: 06.04.2004/25425	Değ. 12.05.2017/30064
Denetim Görevlilerinin Uyacakları Meslekî Etik Davranış İlkeleri Hakkında Yönetmelik	RG: 14.09.2010/27699	
Ekranlı Araçlarla Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik	RG: 16.04.2013/28620	
Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği	RG: 04.11.1984/18565	Değ. 12.01.2020/31006
Elektrik ile İlgili Fen Adamlarının Yetki Görev ve Sorumlulukları Hakkında Yönetmelik	RG: 11.11.1989/20339	Değ. 09.02.2012/28199
Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği	RG: 30.11.2000/24246	Değ. 12.01.2020/31006
Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği	RG: 21.08.2001/24500	Değ. 04.12.2019/30968
Elektronik İmza Kanununun Uygulanmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik	RG: 06.01.2005/25692	Değ. 30.03.2007/26478
Elektronik Tebligat Yönetmeliği	RG: 06.12.2018/30617	
Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği	RG: 24.07.2013/28717	
Engelli ve Eski Hükümlü Çalıştırmayan İşverenlerden Tahsil Edilen İdari Para Cezalarını Kullanmaya Yetkili Komisyona Dair Yönetmelik	RG: 09.01.2014/28877	
Gebe veya Emziren Kadınların Çalıştırılma Şartlarıyla Emzirme Odaları ve Çocuk Bakım Yurtlarına Dair Yönetmelik	RG: 16.08.2013/28737	Değ. 07.09.2019/30881
Geçici Koruma Sağlanan Yabancıların Çalışma İzinlerine Dair Yönetmelik	RG: 15.01.2016/29594	
Geçici veya Belirli Süreli İşlerde İş Sağlığı ve Güvenliği Hakkında Yönetmelik	RG: 23.08.2013/28744	
Haftalık İş Günlerine Bölünemeyen Çalışma Süreleri Yönetmeliği	RG: 06.04.2004/25425	
Hazırlama, Tamamlama ve Temizleme İşleri Yönetmeliği	RG: 28.04.2004/25446	
Hijyen Eğitimi Yönetmeliği	RG: 05.07.2013/28698	
İlk Yardım Yönetmeliği	RG: 29.07.2015/29429	
İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği	RG: 25.04.2013/28628	Değ. 18.02.2022/31754
İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik	RG: 29.12.2012/28512	Değ. 16.04.2020/31101
İş Hijyeni Ölçüm, Test ve Analiz Laboratuvarları Hakkında Yönetmelik	RG: 24.01.2017/29958	
İş Kanununa İlişkin Çalışma Süreleri Yönetmeliği	RG: 06.04.2004/25425	Değ. 25.08.2017/30165
İş Kanununa İlişkin Fazla Çalışma ve Fazla Sürelerle Çalışma Yönetmeliği	RG: 06.04.2004/25425	Değ. 25.08.2017/30165
İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği	RG: 29.12.2012/28512	Değ. 28.02.2020/31053
İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetlerinin Desteklenmesi Hakkında Yönetmelik	RG: 24.12.2013/28861	
İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulları Hakkında Yönetmelik	RG: 18.01.2013/28532	
İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği	RG: 29.12.2012/28512	
İş Teftişi Hakkında Yönetmelik	RG: 19.04.2022/31814	
İşçi Ücretlerinden Ceza Olarak Kesilen Paraları Kullanmaya Yetkili Kurulun Teşekkülü ve Çalışma Esasları Hakkında Yönetmelik	RG: 05.03.2004/25393	Değ. 25.01.2020/31019
İşkolları Yönetmeliği	RG: 19.12.2012/28502	Değ. 26.03.2014/28953
İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik	RG: 17.07.2013/28710	
İşyeri Hekimi ve Diğer Sağlık Personelinin Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik	RG: 20.07.2013/28713	Değ. 16.04.2020/31101
İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik	RG: 18.06.2013/28681	Değ. 01.10.2021/31615
İşyerlerinde İşin Durdurulmasına Dair Yönetmelik	RG: 30.03.2013/28603	Değ. 11.02.2016/29621

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

İşyerlerinde İşveren veya İşveren Vekili Tarafından Yürütülecek İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetlerine İlişkin Yönetmelik	RG: 29.06.2015/294017	Değ. 21.05.2018/30427
Kadın Çalışanların Gece Postalarında Çalıştırılma Koşulları Hakkında Yönetmelik	RG: 24.07.2013/28717	Değ. 19.08.2017/30159
Kamu Görevlileri Etik Davranış İlkeleri ile Başvuru Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik	RG: 13.04.2005/25785	
Kamu Kurum ve Kuruluşlarının Eski Hükümlü veya Terörle Mücadelede Malul Sayılmayacak Şekilde Yaralananların İşçi Olarak Alınmasında Uygulanacak Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik	RG: 19.09.2009/27354	Değ.09.11.2018/30590
Kanserojen veya Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik	RG: 06.08.2013/28730	
Kısa Çalışma ve Kısa Çalışma Ödeneği Hakkında Yönetmelik	RG: 30.04.2011/27920	Değ. 09.11.2018/30590
Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik	RG: 12.08.2013/28733	
Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği	RG: 01.05.2019/30761	
Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik	RG: 02.07.2013/28695	
Konut Kapıcıları Yönetmeliği	RG: 03.03.2004/25391	
Korunmalı İşyerleri Hakkında Yönetmelik	RG: 27.01.2022/31732	
Maddelerin ve Karışımların Fiziko-Kimyasal, Toksikolojik ve Ekotoksikolojik Özelliklerinin Belirlenmesinde Uygulanacak Test Yöntemleri Hakkında Yönetmelik	RG: 11.12.2013/28848 2M.	
Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik	RG: 11.12.2013/28848M.	Değ.10.12.2020/31330M.
Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği	RG: 19.09.2013/28770	Değ. 18.11.2017/30244
Makina Emniyeti Yönetmeliği (2006/42/AT)	RG: 03.03.2009/27158	Değ. 28.09.2014/29133
Mal Bildiriminde Bulunulması Hakkında Yönetmelik	RG: 15.11.1990/20696	Değ. 05.02.2010/27484
Mesleki Yeterlilik Kurumu Sınav, Ölçme, Değerlendirme ve Belgelendirme Yönetmeliği	RG: 15.10.2015/29503	
Meslekî Yeterlilik Kurumunda Geçici Mahiyetteki İşlerin İstisna Sözleşmesi ile Gördürülmesine İlişkin Yönetmelik	RG: 05.12.2019/30969	
Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan Teçhizat ve Koruyucu Sistemler İle İlgili Yönetmelik (2014/34/AB)	RG: 30.06.2016/29758	Değ. 27.06.2020/31168
Özel Güvenlik Hizmetlerine Dair Kanunun Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik	RG: 07.10.2004/25606	Değ. 05.09.2018/30526

Postalar Halinde İşçi Çalıştırılarak Yürütülen İşlerde Çalışmalara İlişkin Özel Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik	RG: 07.04.2004/25426	Değ. 19.08.2017/30159
Resmî Mühür Yönetmeliği	RG: 12.09.1984/18513	Değ. 07.02.2019/30679
Resmî Yazışmalarda Uygulanacak Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik	RG: 10.06.2020/31151	
Sağlık Kuralları Bakımından Günde Azami Yedi Buçuk Saat veya Daha Az Çalışması Gereken İşler Hakkında Yönetmelik	RG: 16.07.2013/28709	
Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği	RG: 11.09.2013/28762	
Sanayi, Ticaret, Tarım ve Orman İşlerinden Sayılan İşlere İlişkin Yönetmelik	RG: 03.09.2008/26986	
Sendika Üyeliliğinin Kazanılması ve Sona Ermesi ile Üyelik Aidatının Tahsili Hakkında Yönetmelik	RG: 09.07.2013/28702	14.06.2015/29386
Sendika ve Konfederasyonların Denetim Esasları ve Tutacakları Defterler ile Toplu İş Sözleşmesi Sicili Hakkında Yönetmelik	RG: 26.11.2013/28833	Değ. 14.06.2015/29386
Serbest Bölgelerde Çalışacak Yabancıların Çalışma İzinlerine Dair Yönetmelik	RG: 27.05.2017/30078	
Sıvılaştırılmış Petrol Gazları (LPG) Piyasası Eğitim ve Sorumlu Müdür Yönetmeliği	RG: 16.12.2012/28499	Değ. 21.12.2017/30277
Sosyal Güvenlik Kurumuna Yapılan Sigortalı ve İşyeri Bildirimlerinin Bazı Kurumlara Yapılması Gereken Bildirimler Yerine Geçmesine Dair Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik	RG: 21.07.2009/27295	23.07.2009/27297
Sosyal Sigorta İşlemleri Yönetmeliği	RG: 12.05.2010/27579	Değ. 12.01.2018/30299
Şantiye Şefleri Hakkında Yönetmelik	RG: 02.03.2019/30702	
Tarımda İş Aracılığı Yönetmeliği	RG: 27.05.2010/27593	
Tebliğat Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik	RG: 25.01.2012/28184	
Tehlikeli ve Çok Tehlikeli Sınıfta Yer Alan İşlerde Çalıştırılacakların Mesleki Eğitimlerine Dair Yönetmelik	RG: 13.07.2013/28706	Değ. 11.05.2017/30063
Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	RG: 25.01.2017/29959	
Toplu İş Sözleşmesi Yetki Tespiti ile Grev Oylaması Hakkında Yönetmelik	RG: 11.10.2013/28792	Değ. 14.06.2015/29386
Toplu İş Sözleşmesinde Arabulucuya ve Hakeme Başvurma Yönetmeliği	RG: 07.12.2013/28844	Değ. 17.12.2016/29921

Tozla Mücadele Yönetmeliği	RG: 05.11.2013/28812	
Turkuaz Kart Yönetmeliği	RG: 14.03.2017/30007	
Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Konseyi Yönetmeliği	RG: 05.02.2013/28550	
Ulusal Meslek Standartlarının ve Ulusal Yeterliliklerin Hazırlanması Hakkında Yönetmelik	RG: 19.10.2015/29507	
Uluslararası İşgücü Kanunu Uygulama Yönetmeliği	RG: 02.02.2022/31738	
Uzaktan Çalışma Yönetmeliği	RG: 10.03.2021/31419	
Ücret, Prim, İkramiye ve Bu Nitelikteki Her Türü İstihkakın Bankalar Aracılığıyla Ödenmesine Dair Yönetmelik	RG: 18.11.2008/27058	Değ. 21.05.2016/29718
Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği	RG: 05.10.2013/28786	Değ.31.12.2018/30642.4.M
Yapı Denetimi Uygulama Yönetmeliği	RG: 05.02.2008/26778	Değ. 21.03.2020/31075
Yapı Mütahhitlerinin Sınıflandırılması ve Kayıtlarının Tutulması Hakkında Yönetmelik	RG: 02.03.2019/30702	Değ. 21.09.2019/30895
Yıllık Ücretli İzin Yönetmeliği	RG: 03.03.2004/25391	Değ.18.08.2017/30158
Yurtiçinde İşe Yerleştirme Hizmetleri Hakkında Yönetmelik	RG: 25.04.2009/27210	Değ. 18.08.2017/30158
Yüzdelerden Toplanan Paraların İşçilere Dağıtılması Hakkında Yönetmelik	RG: 28.02.2004/25387	
Zararlı Maddeler ve Karışımlara İlişkin Güvenlik Bilgi Formları Hakkında Yönetmelik	RG: 13.02.2014/29204	

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

### Şekil 3. İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tebliğler

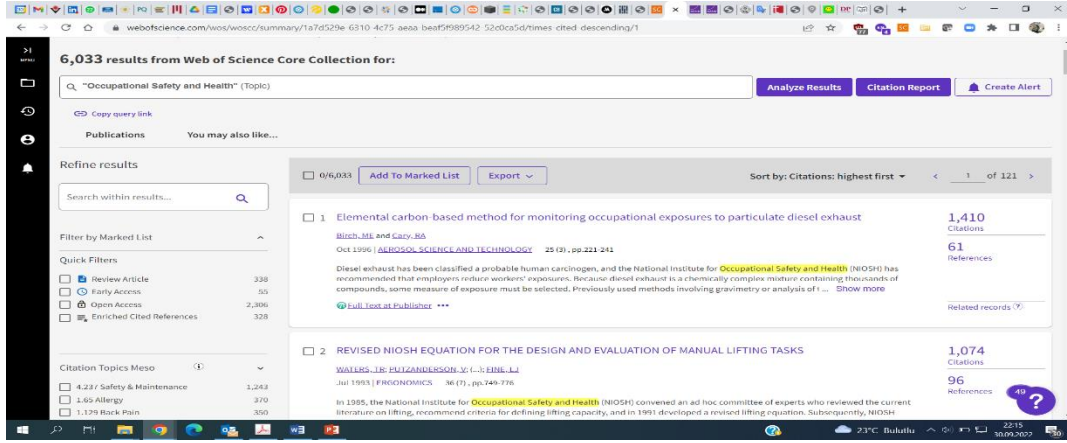
Tebliğ Adı	Resmi Gazete Tarihi/Sayısı	
Ahşap ve Ön Yapımlı Çelik ile Alüminyum Alaşımı Bileşenlerden Oluşan Dış Cephe İş İskelelerine Dair Tebliğ	RG: 19.09.2014/29124	
Asbest Sökümü ile İlgili Eğitim Programlarına İlişkin Tebliğ	RG: 29.06.2013/28692	Değ.24.09.2020/31254
Büyük Endüstriyel Kazalarda Uygulanacak Dâhili Acil Durum Planları Hakkında Tebliğ	RG: 15.08.2020/31214	
Büyük Endüstriyel Kazalarla İlgili Hazırlanacak Büyük Kaza Senaryo Dokümanı Tebliği	RG: 30.06.2020/31171	
Büyük Endüstriyel Kazalarla İlgili Hazırlanacak Büyük Kaza Önleme Politika Belgesi Tebliği	RG: 19.04.2019/30750	
Büyük Endüstriyel Kazalarla İlgili Hazırlanacak Güvenlik Raporu Tebliği	RG: 19.04.2019/30750	
Ev Hizmetlerinde 5510 Sayılı Kanunun Ek 9 uncu Maddesi Kapsamında Sigortalı Çalıştırılması Hakkında Tebliğ	RG: 01.04.2015/29313	Değ.29.12.2016/29933
İş Ekipmanlarının Periyodik Kontrollerini Yapmaya Yetkili Kişilerin Kayıt ve Eğitimlerine İlişkin Tebliğ	RG: 01.10.2017/30197	Değ.24.09.2020/31254
İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetlerinin Desteklenmesi Hakkında Tebliğ	RG: 03.05.2014/28989	
İş Sağlığı ve Güvenliği ile İlgili Çalışan Temsilcisinin Nitelikleri ve Seçilme Usul ve Esaslarına İlişkin Tebliğ	RG: 29.08.2013/28750	
İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği	RG: 26.12.2012/28509	Değ.18.03.2022/31782
İşveren Uygulama Tebliği	RG: 01.09.2012/28398	Değ.08.11.2015/29526
Kısa Vadeli Sigorta Kolları Uygulama Tebliği	RG: 28.09.2008/27011	
Kişisel Koruyucu Donanımlar Teknik Komitesinin Oluşumu ve Görevlerine Dair Tebliğ	RG: 15.08.2013/28736	
Kişisel Koruyucu Donanımların Kategorizasyon Rehberine Dair Tebliğ	RG: 11.03.2012/28230	
Kişisel Koruyucu Donanımlarla İlgili Uyumlaştırılmış Ulusal Standartlara Dair Tebliğ	RG: 11.06.2015/29383	Değ.26.04.2017/30049
Meslekî Yeterlilik Kurumu Meslekî Yeterlilik Belgesi Zorunluluğu Getirilen Mesleklerle İlişkin Tebliğ (Sıra No: 2021/2)	RG: 31.12.2021/31706	
Meslekî Yeterlilik Kurumu Meslekî Yeterlilik Belgesi Zorunluluğu Getirilen Mesleklerle İlişkin Tebliğ (Sıra No: 2021/1)	RG: 09.04.2021/31449	
Meslekî Yeterlilik Kurumu Meslekî Yeterlilik Belgesi Zorunluluğu Getirilen Mesleklerle İlişkin Tebliğ (Sıra No: 2019/1)	RG: 03.10.2019/30907	
Meslekî Yeterlilik Kurumu Meslekî Yeterlilik Belgesi Zorunluluğu Getirilen Mesleklerle İlişkin Tebliğ (Sıra No: 2018/1)	RG: 11.11.2018/30592	
Meslekî Yeterlilik Kurumu Meslekî Yeterlilik Belgesi Zorunluluğu Getirilen Mesleklerle İlişkin Tebliğ (Sıra No: 2017/1)	RG: 26.09.2017/30192	
Meslekî Yeterlilik Kurumu Meslekî Yeterlilik Belgesi Zorunluluğu Getirilen Mesleklerle İlişkin Tebliğ (Sıra No: 2016/1)	RG: 24.03.2016/29663	
Meslekî Yeterlilik Kurumu Meslekî Yeterlilik Belgesi Zorunluluğu Getirilen Mesleklerle İlişkin Tebliğ (Sıra No: 2015/1)	RG: 25.05.2015/29366	
Tozla Mücadele ile İlgili Uygulamalara İlişkin Tebliğ	RG: 02.10.2014/29137	
Yeraltı Maden İşyerlerinde Kurulacak Sığınma Odaları Hakkında Tebliğ	RG: 08.04.2017/30032	

### Şekil 3. İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili ilo sözleşmeleri

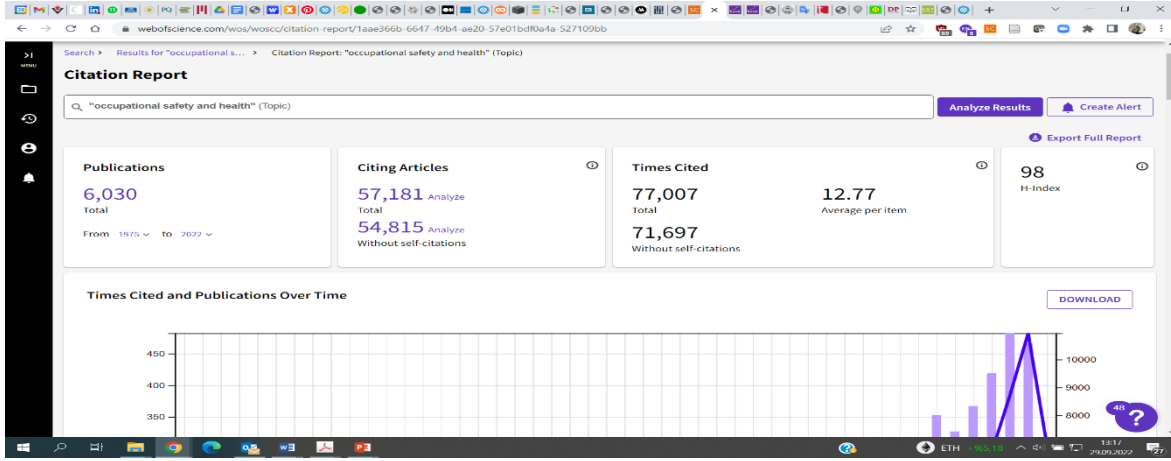
ILO SÖZLEŞMELERİ
Asgari Ücret Tespit Usulleri İhdasına İlişkin 26 Sayılı Sözleşme
Ayrımcılık (İş ve Meslek) Hakkında 111 Sayılı Sözleşme-(Temel Sözleşme)
Bir Amme Tarafından Yapılan Mukavelelere Konulacak Çalışma Şartlarına Müteallik 94 Sayılı Sözleşme
Cebri veya Mecburi Çalıştırmaya İlişkin 29 Sayılı Sözleşme – (Temel Sözleşme)
Eşit Değerde İş İçin Erkek ve Kadın İşçiler Arasında Ücret Eşitliği Hakkında 100 Sayılı Sözleşme -(Temel Sözleşme)
Her Nevi Maden Ocaklarında Yeraltı İşlerinde Kadınların Çalıştırılmaması Hakkında 45 Sayılı Sözleşme
Hizmet İlişkinine İşveren Tarafından Son Verilmesi Hakkında 158 Sayılı Sözleşme
İnsan Kaynaklarının Değerlendirilmesinde Mesleki Eğitim ve Yönlendirmenin Yeri Hakkında 142 Sayılı Sözleşme
İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çalışma Ortamına İlişkin 155 Sayılı Sözleşme
İşçilerin İyonizan Radyasyonlara Karşı Korunması Hakkında 115 Sayılı Sözleşme
İşletmelerde İşçi Temsilcilerinin Korunması ve Onlara Sağlanacak Kolaylıklara İlişkin 135 Sayılı Sözleşme
Kamu Hizmetinde Örgütlenme Hakkının Korunması ve İstihdam Koşullarının Belirlenmesi Yöntemlerine İlişkin 151 Sayılı Sözleşme
Makinelerin Gerekli Korunma Tertibatı ile Teçhizine Dair 119 Sayılı Sözleşme
Mesleki Hastalıkların Tazmini Hakkında 42 Sayılı Sözleşme
Sanayi ve Ticarete İş Teftişi Hakkındaki 81 Sayılı Milletler arası Çalışma Sözleşmesi
Sendika Özgürlüğüne ve Örgütlenme Hakkının Korunmasına İlişkin 87 Sayılı Sözleşme (Temel Sözleşme)
Tek İşçinin Taşınabileceği Yükün Azamî Ağırlığı Hakkında 127 Sayılı Sözleşme
Uluslararası Çalışma Normları Uygulamasının Geliştirilmesinde Üçlü Danışmaya İlişkin 144 Sayılı Sözleşme
Yeraltı Madenlerinde İşe Alınmada Asgari Yaş Hakkında 123 Sayılı Sözleşme Zorla Çalıştırmanın Kaldırılması Hakkında 105 Sayılı Sözleşme-(Temel Sözleşme)

Occupational Safety and Health Anahtar Kelimesi ile Web of Science'daki makalelerin sınıflandırılması

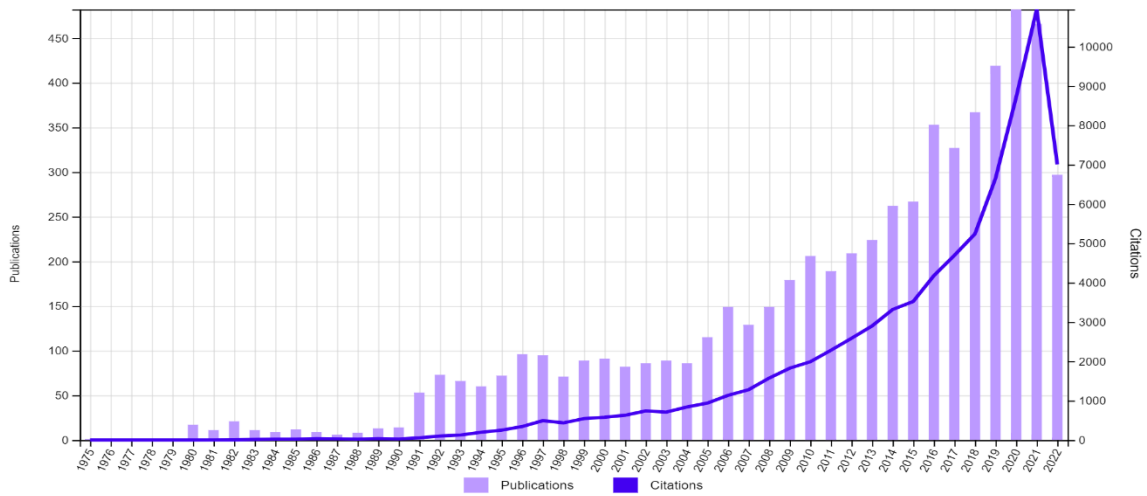
# DAVETLİ KONUŞMACILAR



"Occupational Safety and Health" Anahtar Kelimesi ile Web of Science'da 6030 makale kayıt altına alınmıştır. Bunlardan en çok olarak 1410 atıf alan vardır.



"Occupational Safety and Health" Anahtar Kelimesi ile Web of Science'da 6030 makale kayıt altına alınmıştır. Bunlara 77007 kere atıf yapılmıştır.

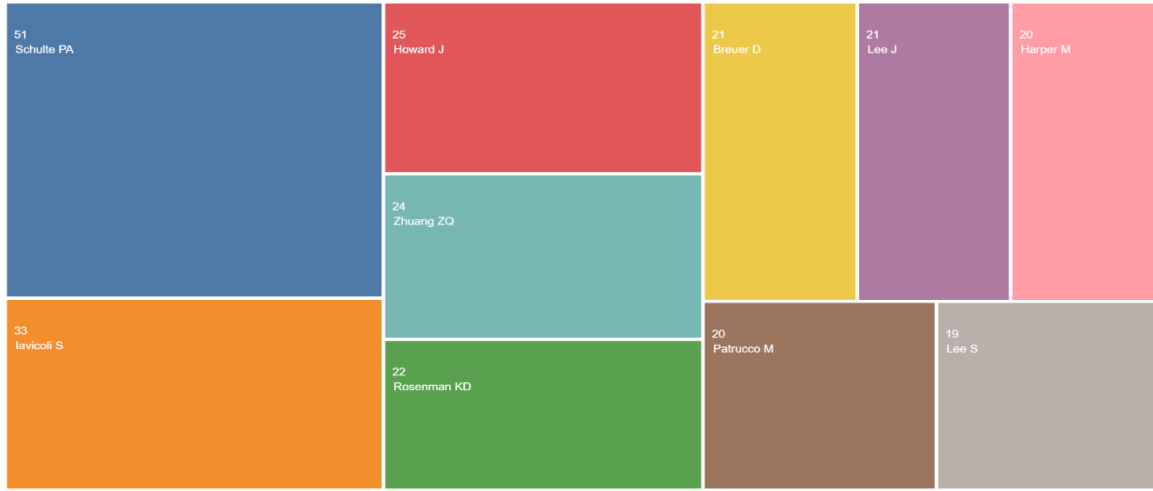


Bu makalelere yapılan atıfların yıllara göre sınıflandırılması yukarıda verilmiştir.

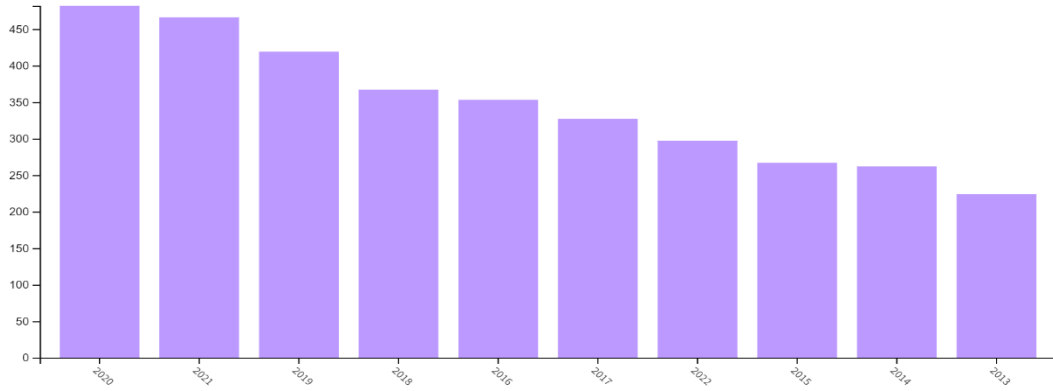
## DAVETLİ KONUŞMACILAR



Bu makalelerin WoS Kategori başlıklarına göre sınıflandırılması yukarıda verilmiştir.



Bu makalelerin yayınların yazarlarına göre sınıflandırılması yukarıda verilmiştir.



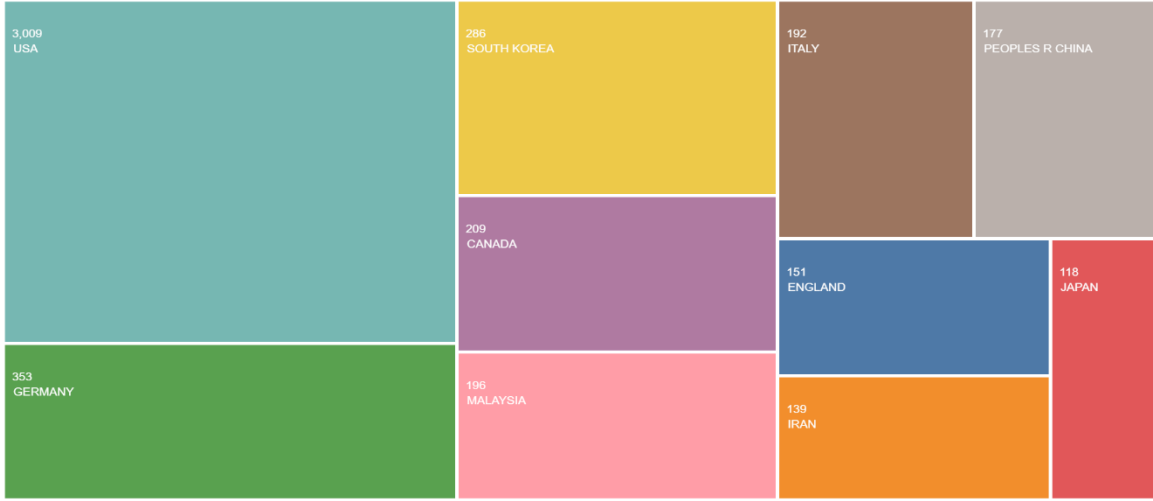
Bu makale sayılarının yıllara göre dağılımı yukarıda verilmiştir.



## DAVETLİ KONUŞMACILAR



Bu makalelerin yapıldığı kurumlara göre sınıflandırılması yukarıda verilmiştir.



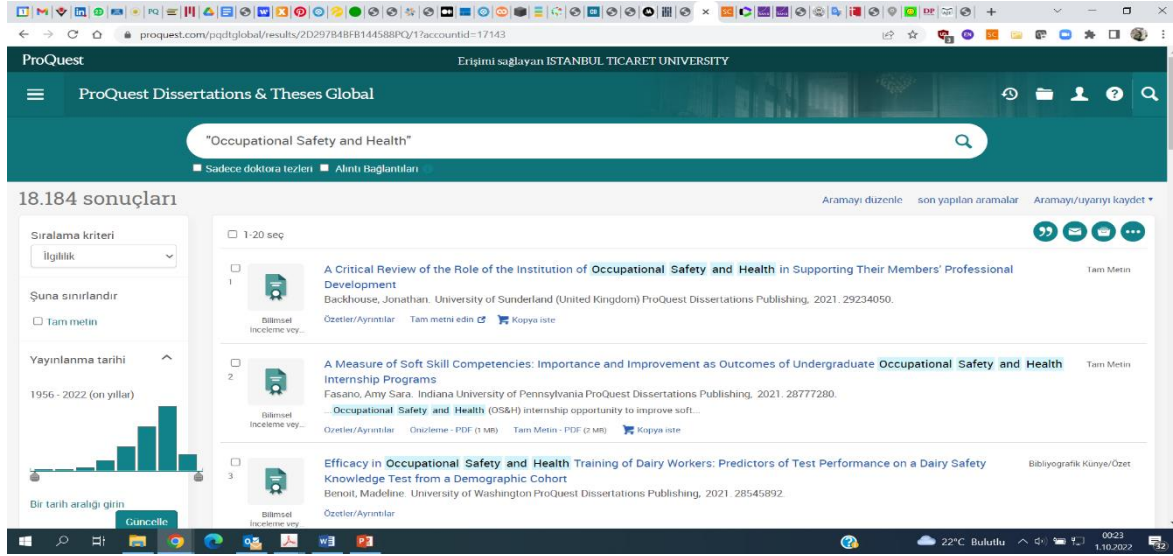
Bu makaleleri yapanların ülkelerine göre sınıflandırılması yukarıda verilmiştir.



Bu makalelerin yapanların destek aldıkları kurumlara göre sınıflandırılması yukarıda verilmiştir.

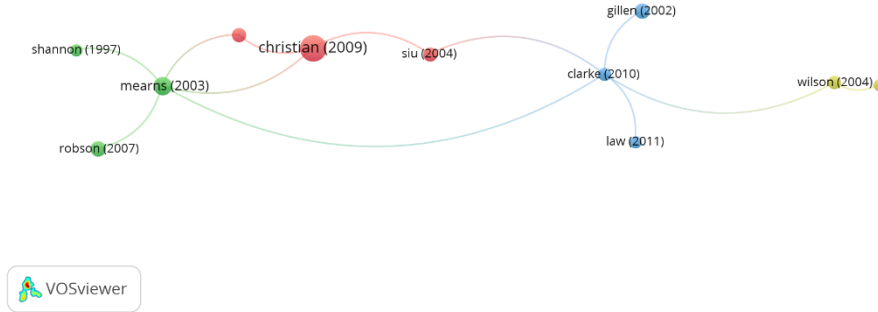
# DAVETLİ KONUŞMACILAR

## ProQuest Dissertations & Theses Global Veri tabanındaki tezler



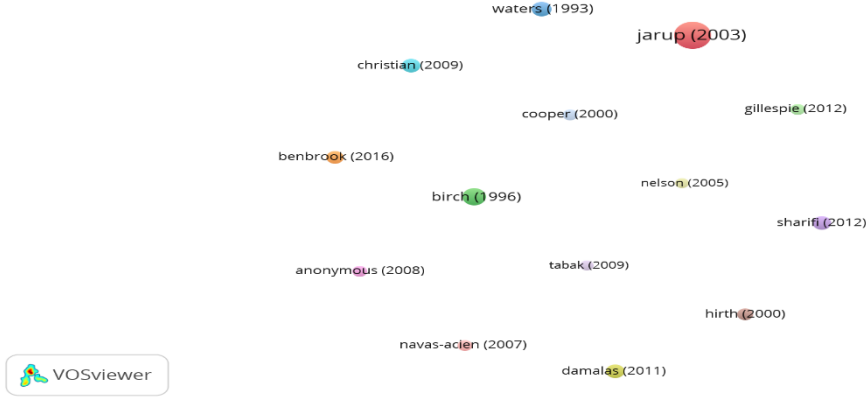
Bu alanda 1950-2022 yılları arasında 18184 tez yapıldığı görülmektedir.

## Web of Science'da en çok atıf alan 100 makale ile ilgili Bibliyometrik Analiz

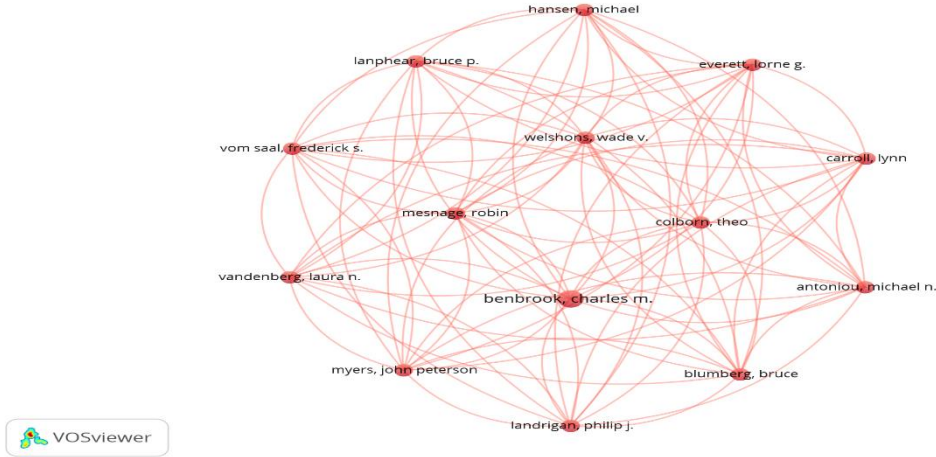


En az az 5 atıf alan Yazarlar ve bağlantıları yukarıda görülmektedir.

# DAVETLİ KONUŞMACILAR



En az az 500 atıf alan Yazarlar ve bağlantıları yukarıda görülmektedir.



En az az 1 makale yazan ortak Yazarlar ve bağlantıları yukarıda görülmektedir.

## İstatistik Analiz

### Avrupa birliği ülkelerinde eurostat statistic explained verileri

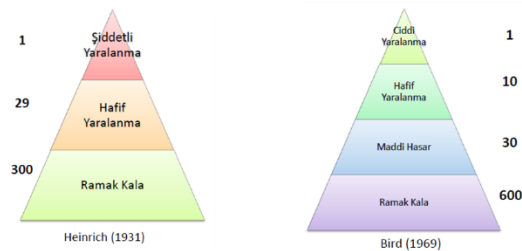
28 avrupa birliği üyesi ülkesinde 2017 yılında toplam **197.330.000** çalışan olup aynı yıl toplam **3552** ölümlü iş kazası olmuştur. 100.000 çalışan başına ölümlü iş kazası **1,8**'dir.

Yaklaşık **942 iş kazasından biri ölümlü** olmuştur. Şok, elektrik çarpması, yanık sebepli iş kazalarında ölümlü ve ölümlü olmayan toplam oranı tüm kaza sebepleri içinde **% 5** civarındadır.

[https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Accidents\\_at\\_work\\_statistics#Number\\_of\\_accidents](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Accidents_at_work_statistics#Number_of_accidents)

Heinrich'e göre kazalar

- %88 Güvensiz davranışlardan,
- %10 Güvensiz durumlardan,
- %2 Önlemez.



## DAVETLİ KONUŞMACILAR

Heinrich'in 1930 yılında ortaya koyduğu 300/29/1 şeklindeki kaza üçgeninin günümüzde de geçerliliğini koruduğu yukarıdaki istatistik gösterimde görülmektedir.

### SONUÇ

İş Sağlığı ve Güvenliği alanında dünyada bilhassa 200'li yıllardan sonra gerek dergi makaleleri yayınları açısından gerekse bu alanda yapılan yüksek lisans, bilhassa doktora tezleri açısından büyük bir sıçrama ve büyüme görülmekte, bu sonuç ilgili veri tabanlarından şu anda alınmış olan verilerin istatistik gösterimi ile kolaylıkla görülebilmektedir.

Çalışmamızla bu alanda ülkemizde de çalışmaların yapılmaya başlandığı, fakat dünyadaki gelişmeyi izlemek ve yakalayabilmek açısından daha fazla araştırma ve çalışmalar yapılması gerektiği belirtilmeye çalışılmıştır.

### KAYNAKÇA

Web of Science Veri Tabanı

ProQuest Dissertations & Theses Global Veri Tabanı

<http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik>

<http://Number of full-time employees in the United States from 1990 to 2018; statista.com>

<https://ec.europa.eu/eurostat/statistics>

# DAVETLİ KONUŞMACILAR

## PSİKOSOSYAL RİSK YÖNETİMİ

*Prof. Dr. Murat DARÇIN*

*KTO Karatay Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Konya / Türkiye*

**Öz:** İnsanoğlu son bin yıl boyunca biyolojik olarak çok fazla değişmemesine rağmen, özellikle çalışma hayatı kısa zaman içinde önemli ölçüde gelişmiş ve değişime uğramıştır. “İşin değişen dünyası” “iyileşmeler”le birlikte bazı yan etkiler de ortaya çıkarmıştır. Psikososyal riskler bu ortaya çıkan yan etkilerden biridir. Artık dikkatler, çalışanların çalışma ortamlarına ne kadar iyi uyum sağladıklarına veya işyerlerinin getirebileceği potansiyel fiziksel tehditlere değil, işin içeriğinin ve gerçekleştirildiği çevresel ve sosyal bağlamın sağlık üzerindeki etkilerine odaklanmaktadır. Daha geniş perspektifte, boyut ve sektörden bağımsız olarak toplum ve her tür işletme için ciddi ekonomik ve sosyal etkilerle ilişkilendirilen psikososyal riskler önemli bir mesleki sağlık sorunudur. Çalışanların yaşadığı zihinsel sağlık stresleri (üretim hedeflerine ulaşma baskısı, diğer performans ölçütlerini karşılama baskısı, tacizci bir yöneticiyle uğraşma ve cinsiyet, ırk veya dini hedef alan bölücü davranışlar konusunda baskı ve benzerleri şeklinde) çalışma ortamlarından kaynaklanabilmesinin yanı sıra ev gibi iş dışı ortamdan da kaynaklanabilir. Dış kaynaklar, çalışan için olumsuz etkisi olan kişilerarası (evlilik, aile ve diğer) ilişkiler, finansal meseleler, sağlık sorunları benzeri herhangi bir şey olabilir. Bunlar çözülmezse iş performansını olumsuz olarak etkiler. Psikososyal risklerin sonuçlarının türü ve şiddetini çok çeşitli faktörler etkileyebilse de kuruluşların tehlikeleri ortadan kaldırmada veya riskleri en aza indirmede önemli rolleri vardır. İşyerinde sağlığı, güvenliği ve refahı korumak ve geliştirmek kuruluşun ve çalışanların ortak sorumluluğudur. Psikososyal risklerin bir İSG yönetim sistemi aracılığıyla diğer İSG riskleriyle uyumlu bir şekilde yönetilmesi ve kuruluşun daha geniş iş süreçlerine entegre edilmesi çok önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Psikososyal Risk Yönetimi, İş Sağlığı ve Güvenliği, Risk, Sağlık

### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

İnsanoğlu son bin yıl boyunca biyolojik olarak çok fazla değişmemesine rağmen, özellikle çalışma hayatı kısa zaman içinde önemli ölçüde gelişmiş ve değişime uğramıştır. Son yıllarda büyük ölçekli sosyo-ekonomik ve teknolojik değişiklikler işyerlerini önemli ölçüde etkilemiştir. “İşin değişen dünyası” “iyileşmeler”le birlikte bazı yan etkiler de ortaya çıkarmıştır. Küreselleşme, teknolojik ilerleme ve pandemi, yeni iş organizasyonu biçimleri, çalışma ilişkileri ve istihdam modelleri ortaya çıkararak çalışma dünyasını dönüştürdü. Çalışma sürecinde daha fazla esneklik, kısmi ve geçici istihdam ve personelin bağımsız sözleşmelerinin daha fazla kullanılması yoluyla istihdam modelleri değişime uğradı. Bu uygulamalar, daha yüksek iş talepleri, daha yüksek iş güvencesizliği, kişinin işi üzerinde daha düşük kontrolü ve artan işten çıkarma olasılığı ile sonuçlandı. Dünyanın dört bir yanındaki işçiler modern çalışma hayatının taleplerini karşılamak için her zamankinden daha fazla baskı altındadır. Anlık iletişim ve yüksek düzeyde küresel rekabetin belirlediği işlerin temposu yüzünden, işle kişisel yaşam arasındaki sınırları belirlemek gittikçe zorlaşmaktadır. İş rolleri ve aile rolleri arasındaki uyumsuzluk, iş yerinde çatışmalara yol açarak, ailedeki rol taleplerinin yerine getirilmesini zorlaştırmakta veya imkânsız hale getirmektedir. Bunların tümü, işle ilgili stres ve buna bağlı davranış bozuklukları ve hastalıklarda artışa katkıda bulunmaktadır (Lovelock, 2019). İlgi odağı artık çalışanların çalışma ortamlarına uydurulmaları veya çalışma yerlerinin sahip olabilecekleri fiziksel potansiyel tehlikeler değil; işin içeriği ve işin yapıldığı koşullarla çevresel ve sosyal bağlamının yarattığı sağlık etkileridir.

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

İnsana yakışır iş ruh sağlığı için iyidir. Ayrımcılık ve eşitsizlik, aşırı iş yükleri, düşük iş kontrolü ve iş güvencesizliği dahil olmak üzere kötü çalışma ortamları ruh sağlığı için risk oluşturur. 2019'da çalışma çağındaki yetişkinlerin %15'inin zihinsel bir bozukluğa sahip olduğu tahmin ediliyor. Küresel olarak, her yıl tahminen 12 milyar iş günü, üretkenlik kaybı nedeniyle yılda 1 trilyon ABD Doları maliyetle depresyon ve kaygı nedeniyle kaybedilmektedir. Tüm çalışanların güvenli ve sağlıklı bir ortamda çalışma hakkı vardır.

ILO İşyerinde Temel İlkeler ve Haklar Bildirgesi 1998'de kabul edildi. 2022 yılına kadar hiç değişmedi. Bildirge hükümetler, işverenler ve işçi örgütlerinin temel insani değerleri (sosyal ve ekonomik yaşamımız için hayati önem taşıyan değerleri) sürdürme taahhüdünün bir ifadesidir. ILO üyeliğinin doğasında bulunan yükümlülük ve taahhütleri teyit eder. Bildirge, içerdiği hakların evrensel olduğunu "açıkça" belirtir. Buna göre, "ILO Üye Devletleri, ekonomik gelişme düzeylerine bakılmaksızın, ilgili Sözleşmeleri onaylamış olsun veya olmasın, bu ilke ve haklara saygı göstermeyi ve desteklemeyi taahhüt eder." Bildirge'nin 1998'de kabul edilmesinden 2022 yılına kadar İşyerinde Temel İlkeler ve Haklar dört kategoriye ayrılmıştı:

- Örgütlenme özgürlüğü ve toplu pazarlık hakkının etkin bir şekilde tanınması;
- Her türlü zorla veya zorunlu çalıştırmanın ortadan kaldırılması;
- Çocuk işçiliğinin fiilen ortadan kaldırılması;
- İstihdam ve meslek bakımından ayrımcılığın ortadan kaldırılması;

ILO Konferansı, 10 Haziran 2022 tarihinde güvenli ve sağlıklı bir çalışma ortamına ilişkin ek temel ilkeyi mevcut ilke ve haklara resmi olarak ekledi.

- Güvenli ve sağlıklı bir çalışma ortamı.

Uluslararası Çalışma Örgütü, iş sağlığı ve güvenliğini dünya çalışanları için "temel bir hak", üye devletler için yeni yükümlülükler anlamına gelecek "tarihi" bir karar düzeyine yükseltmiştir. Bu, işin geleceğine insan merkezli bir yaklaşımı teşvik eder ve hızla değişen bir dünya için dinamik bir vizyonu yansıtır. Güvenli ve sağlıklı bir çalışma ortamının işyerinde temel bir ilke ve hak olarak benimsenmesi "dünya çapında son çeyrek asırda işçi hakları açısından en büyük an"dır. Bu karar insanlara işte nasıl bakıldığı konusunda "gerçek bir oyun değiştirici"dir. Kabul edilemez kayıpları önlemek için önemli bir adım olan bu karar, birçok ülkede çalışanların yaşamlarını büyük ölçüde etkileyecektir. İşletmelerin, işçileri korumaya ve iş yeri kazalarını ve hastalıkları önlemeye daha fazla önem vermesi gerekecek. İş güvenliği ve sağlığı artık isteğe bağlı bir ekstra olarak görülemez. Uluslararası Çalışma Örgütü'ne üye devletler, temel bir ilke ve çalışma hakkı olarak güvenli ve sağlıklı bir çalışma ortamına saygı duymaya, teşvik etmeye ve bu ortamı sağlamaya çağrılacaktır. İşverenler için bu, çalışanların işten kaynaklanan yaralanma, zarar ve hastalıklara karşı korunması ile ilgilidir. İşletmeler zararını önlemeli, iyi çalışma koşulları ve insana yakışır iş sağlamalı ve tüm çalışanların iyiliği için insan merkezli bir yaklaşım benimsemelidirler.

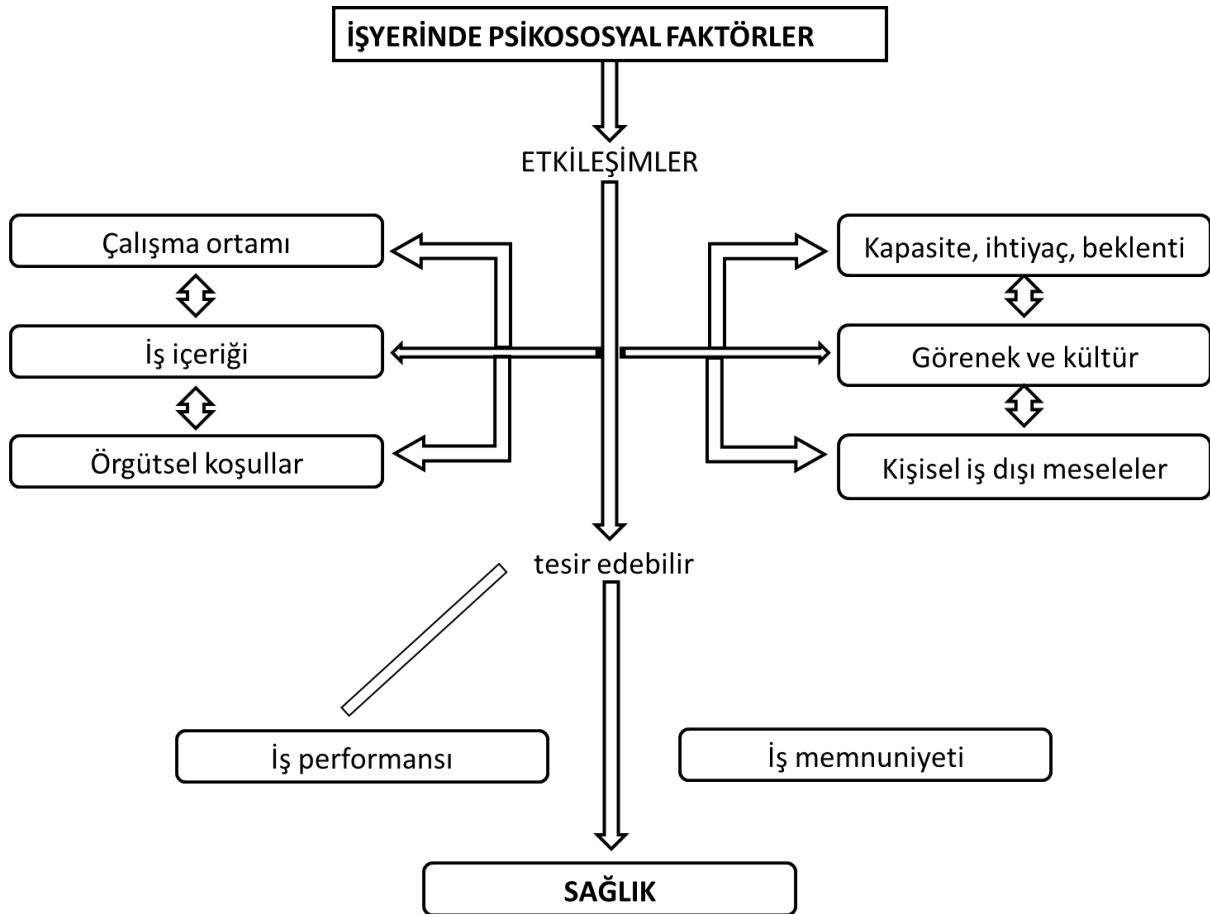
Dünya Sağlık Örgütü 1948 yılında sağlığın çığır açan bir tanımını yapmıştır: "Sağlık; sadece hastalık ve sakatlığın olmaması değil, fiziksel, ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik halidir." Bu tanım birçok işletmenin fiziksel tehlikelere odaklanarak sadece bunlardan kaynaklanan olumsuz sağlık sonuçlarına

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

dayalı değerlendirmelerinin eksikliğini ortaya koymuştu. İşyerindeki psikososyal tehlikeler, çalışanlar için ciddi bir sağlık riski oluşturduklarına dair son kanıtlara rağmen hala hak ettikleri ilgiyi görmemektedir. Bu kısmen, diğer sağlık ve güvenlik sorunlarına kıyasla daha zorlu ve karmaşık bir sorun olduğu düşüncesinden kaynaklanmaktadır. Öte yandan, bu ilgisizliğin sebepleri arasında psikososyal tehlikelere ilişkin bilgi eksikliğinin ve diğer işyeri tehlikelerine kıyasla bu tehlikelerin hafife alınmasının da yer aldığı düşünülmektedir.

Günlük uygulamada, işyerlerinde psikososyal risklerin altında yatan birçok nedeni vardır. Sonuç olarak hızlı düzeltme çözümleri yoktur; Sürekli bir yönetim süreci gereklidir. Etkili olabilmek için, çözümler seçilmeden önce en önemli nedensel (altında yatan temel) faktörleri anlamak önemlidir. Bu, kuruluşlar tarafından uygulanacak ve izlenecek sistematik bir risk yönetimi sürecini gerektirir. Amaç, işle ilgili stres yaratan potansiyel alanları ve faaliyetleri belirlemek ve zarar gelmeden müdahale önlemlerini uygulamaktır.

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), psikososyal tehlikeleri bir yandan iş içeriği, organizasyonu ve yönetimi ile diğer çevresel ve örgütsel koşullar, öte yandan çalışanların becerileri ve gereksinimleri arasındaki etkileşimlere dayalı olarak tanımlamıştır. İşyerinde psikososyal faktörler, algılar ve deneyimler yoluyla kişinin sağlığı, iş performansı ve iş tatmini üzerinde etkili olabilecek "çalışma ortamı, iş içeriği, örgütsel koşullar" ile "çalışanların kapasiteleri, ihtiyaçları, kültürü ve kişisel iş dışı konular arasındaki etkileşim" olarak tanımlanmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Psikososyal risk faktörlerinin tanımı (ILO, 1986)

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

### PSİKOSOSYAL TEHLİKE ve PSİKOSOSYAL RİSK KAVRAMLARI

"Psikososyal" terimi genellikle insanların fikirleri, davranışları ve sosyal çevreleri arasındaki etkileşimi ifade eder. Bir yandan iş içeriği, iş organizasyonu ve yönetimi ile diğer çevresel ve organizasyonel koşullar, diğer yandan çalışanların yetkinlikleri ve ihtiyaçları arasındaki etkileşimlerden kaynaklanan psikolojik, sosyal veya fiziksel zarar potansiyeli, psikososyal risk faktörleri veya psikososyal tehlikeler olarak bilinir. Stres oluşturma veya zarar verme riski taşıyan başlıca psikososyal tehlikeler, işin içeriği, işin yapıldığı koşullar ve iş çevresi ile bağlantılıdır (Tablo 1, Tablo 2) (Leka ve ark., 2003; 2008; Cox ve ark., 2000; EU-OSHA, 2000; Darçın, 2019). Bunlar, işin nasıl organize edildiği, işteki sosyal faktörler, işyeri ilişkileri, çalışma ortamı, ekipman ve tehlikeli görevlerle ilgilidir. Bir başka deyişle psikososyal tehlikeler iş tasarımının yönleri, işin organizasyonu ve yönetimi ile işin psikolojik veya fiziksel zarar verme potansiyeli olan sosyal ve çevresel bağlamlarıdır. Psikososyal tehlikeler tüm organizasyonlarda ve sektörlerde ve her türlü iş görevinde, ekipmanda ve istihdam düzenlemelerinde mevcut olabilir. Bulguları, tehlikeli iş özelliklerine yakındır. Çalışanların zihinsel, duygusal ve sosyal refahı, doğrudan veya dolaylı olarak stres aracılı bir yolla psikososyal tehlikelere maruz kaldıklarında zarar görebilir. İşyerindeki psikososyal tehlikelerin çalışanlar için ciddi bir sağlık riski oluşturduğuna ve diğer sağlık ve güvenlik kaygılarından daha zorlu ve karmaşık bir sorun olduğuna dair kanıtların artmasına rağmen, bu tehlikeler hala gereken ilgiyi görmemektedir (Darçın, 2019; Lovelock, 2019).

Psikososyal tehlikeler birbirleriyle kombinasyon halinde ortaya çıkabilir ve diğer tehlikeleri etkileyebilir ve onlardan etkilenebilir. Bu tür tehlikelerin insanların sağlığı, güvenliği ve refahının yanı sıra kuruluşların performansı ve sürdürülebilirliği üzerinde çeşitli etkilere sahip olma olasılığı psikososyal risk olarak bilinir. ISO 45003 "İş sağlığı ve güvenliği yönetimi – İşyerinde psikolojik sağlık ve güvenlik – Psikososyal risklerin yönetimine ilişkin kılavuz" psikososyal riski; "psikososyal nitelikteki işle ilgili tehlikeye/tehlikelere maruz kalma olasılığının ve bu tehlikelerin neden olabileceği yaralanma ve sağlığın bozulmasının ciddiyetinin birleşimi" şeklinde tanımlar (ISO, 2021). Psikososyal riskler hem psikolojik sağlık ve güvenliği hem de işyerinde sağlık, güvenlik ve esenliği daha geniş bir şekilde etkiler.

**Tablo 1. İşin kapsamıyla ilgili psikososyal tehlikeler**

İşin kapsamı	
<b>İş içeriği</b>	Çeşitlilik eksikliği veya kısa çalışma döngüleri; parçalanmış veya anlamsız çalışma; işin çok bölünmüş küçük bir parçasını yapma (bütünlüğünü kaybetmiş anlamsız iş); becerilerin yeterince kullanılmaması (işin çalışanın becerilerinin altında kalması); yüksek belirsizlik; iş yüzünden sürekli diğer insanlarla temas; işin duygusal yükünün ağır olması; sürekli korunmasız olma durumu
<b>İş yükü ve çalışma hızı</b>	Aşırı iş yükü veya yetersiz yük (fazla çalışma ya da atıl kalma); işin yoğunlaşması; makine hızında (yüksek tempolu) çalışma; çalışma hızının belirlenmesine müdahil olamama; üretim hızının neden olduğu baskı; yönetim/üretim baskısı; yüksek seviyede zaman baskısı; sürekli olarak son teslim/bitirme tarihli iş baskısı



## DAVETLİ KONUŞMACILAR

<b>Çalışma programı</b>	Vardiyalı çalışma; gece çalışma saatleri; esnek olmayan çalışma programları; öngörülemeyen (son anda belli olan) fazla mesai programları; uzun ve/veya asosyal (tek başına) çalışma saatleri
<b>Çevre ve iş ekipmanları</b>	Yeterli ekipmanın bulunmaması; ekipmanın uygun (elverişli) olmaması; ekipmanın kullanılabilirliği ile ilgili sorunlar; ekipmanın bakımı (sürdürülebilirliği) ile ilgili sorunlar; alan eksikliği (yetersiz mekân); yetersiz aydınlatma, aşırı gürültü gibi zayıf çevre koşulları
<b>İş sağlığı ve güvenliği</b>	

**Tablo 2. İşin yapıldığı koşullar ve iş çevresiyle ilgili psikososyal tehlikeler**

<b>İşin yapıldığı koşullar ve iş çevresi</b>	
<b>Karar verme</b>	Çalışanların karar alma süreçlerine düşük katılımı; (vardiya çalışması, iş yükü, çalışma temposu gibi) iş programları üzerinde çalışanların söz hakkının olmaması (ya da az olması)
<b>Kontrol etme özgürlüğü</b>	
<b>Örgüt kültürü ve işlevi</b>	Zayıf (yetersiz) iletişim; problem çözme ve kişisel gelişim konusunda yeterli desteğin (teşviğin) olmaması; örgütsel hedeflerin belirlenmemesi, çalışanlarca bilinmemesi veya benimsenmemesi
<b>İş yerinde kişilerarası ilişkiler</b>	İşyerinde sosyal veya fiziksel tecrit (dışlanma); çalışanlarla, üstlerle ve amirlerle zayıf ilişkiler; kişilerarası çatışmalar; sosyal destek eksikliği; taciz; zorbalık; şiddet
<b>Organizasyondaki rol (görev)</b>	Rol belirsizliği; rol çatışması; insanlara ilişkin sorumluluklar (insanların sorumluluğunu üstlenme)
<b>Kariyer gelişimi, statü</b>	Kariyer tıkanması/durgunluğu ve belirsizliği; düşük (gerekenden az) ya da aşırı (bireyin kapasitesini aşan) terfi; düşük ya da yetersiz ücret; yeni nesil iş sözleşmeleri ve iş güvencesinin olmaması; çalışmak için işin sosyal değerinin düşük olması
<b>İstihdam koşulları</b>	
<b>Ev - iş etkileşimi (ilişkisi)</b>	İş ve ev yaşamının çatışan (birbiriyle çelişen) talepleri; özel hayatı profesyonel iş hayatıyla uzlaştıramama; iş ve iş dışı yaşam dengesizliği; evde düşük destek; her iki eşin de çalışıyor olmasının getirdiği sorunlar (iki meslek hayatı)

### PSİKOSOSYAL RİSK YÖNETİMİ

Günlük uygulamada, işyerlerinde psikososyal risklerin altında yatan birçok nedeni vardır. Bunların hızlı düzeltme çözümleri yoktur. Sürekli bir yönetim süreci gereklidir. Etkili olabilmek için, çözümler seçilmeden önce en önemli nedensel (altında yatan temel) faktörleri anlamak önemlidir. Bu, kuruluşlar tarafından uygulanacak ve izlenecek sistematik bir risk yönetimi sürecini gerektirir. Amaç, işle ilgili stres yaratan potansiyel alanları ve faaliyetleri belirlemek ve zarar gelmeden müdahale önlemlerini uygulamaktır. Psikososyal risk yönetim süreci; tehlikelerin belirlenmesi, risk değerlendirmesi, gerekli önlem

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

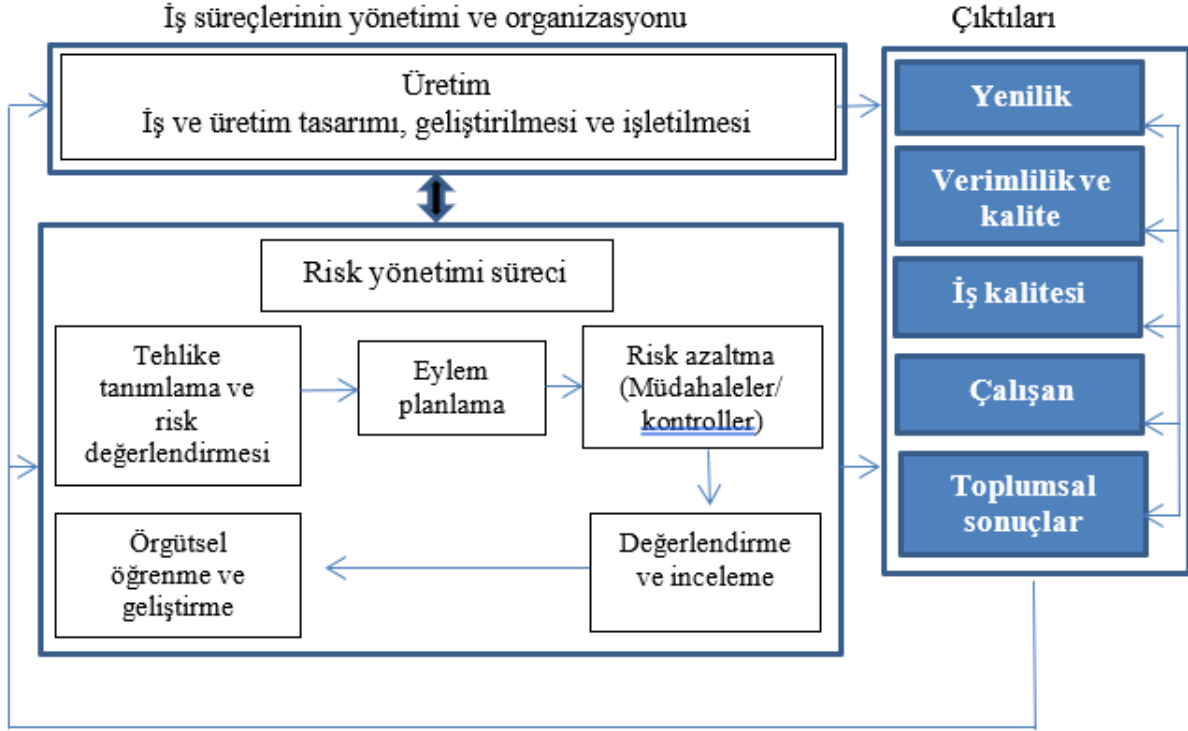
ve müdahalelerin seçilmesi ve uygulanmasının yanı sıra bunların değerlendirilmesi, gözden geçirilmesi, izlenmesi ve iyileştirilmesini içerir. Tehlikeleri tespit etmekten ve bunlarla ilişkili riskleri en aza indirmekten sorumlu olan kuruluşlar planlama, işletme ve kontrol proseslerinde tehlikelerden kaynaklanan psikososyal risklerin etkin süreç yönetimini sağlamak için politikalar oluşturmalı, uygulamalı ve sürdürmelidir. Psikososyal risk yönetiminin başarısı, başta üst yönetim olmak üzere organizasyonun tüm düzeylerinden ve fonksiyonlarından gelen taahhütlere bağlıdır. Bu bağlamda sürecin tüm aşamalarında çalışanların katılımı, psikososyal risklerin yönetilmesinin başarısı için kritik öneme sahiptir.

ISO 45003:2021 “İş sağlığı ve güvenliği yönetimi – İşyerinde psikolojik sağlık ve güvenlik – Psikososyal risklerin yönetimine ilişkin kılavuz” ISO 45001'e dayalı bir iş sağlığı ve güvenliği (İSG) yönetim sistemi içinde psikososyal risk yönetimi için kılavuz ilkeler sağlayan ve sağlıklı ve güvenli işyerlerinin geliştirilmesi, uygulanması, bakımı ve sürekli iyileştirilmesi için her büyüklükteki ve tüm sektörlerdeki kuruluşlara uygulanabilen bir belgedir (ISO, 2021).

Psikososyal risk yönetimi sürecinde, tehlikeler ve bunlarla ilişkili riskler tanımlandıktan sonra, bir sonraki adım, tehlikelerden kaynaklanan riskleri ortadan kaldırmak veya azaltmak için önlemler almaktır. Daha sonra da alınan önlemlerin etkinliği izlenir ve yeni duruma göre iyileştirme ve geliştirmeyle döngü devam eder (Darçın, 2019). Bir süreç olan psikososyal risk yönetimi beş ana aşamadan oluşur (Şekil 2):

- a) Tehlike tanımlama ve risk değerlendirmesi;
- b) Eylem planlaması;
- c) Risk azaltma (müdahaleler / kontroller);
- ç) Değerlendirme ve inceleme (gözden geçirme);
- d) Örgütsel öğrenme ve geliştirme.

## DAVETLİ KONUŞMACILAR



Şekil 2. Psikososyal risk yönetim süreci (WHO, 2008)

Psikososyal ve genel risk yönetimi, psikososyal ve daha geleneksel riskler (fiziksel maruz kalma gibi) arasında görülebilen etkileşimler açısından ilişkilidir. Örneğin, psikososyal tehlikeler daha fazla insan hatası oluşturarak tehlikeli kimyasallara maruz kalma riskini artırabilir, bu nedenle psikososyal koşulların daha az olumlu olduğu durumlarda aynı maruz kalma düzeylerinde daha fazla zarar meydana gelebilir. Öte yandan, fiziksel veya kimyasal tehlikelere maruz kalma, çalışanları bu tür maruz kalmaların olası etkileri hakkında tedirgin ettiğinden kendi başına bir psikososyal risk oluşturabilir.

### SONUÇ

Tüm risk yönetim süreçlerinde olduğu gibi, psikososyal risk yönetimi, işçi sağlığına yönelik risklerin etkin bir şekilde izlenebilmesi ve yönetilebilmesi için örgütsel bağlamda sistematik ve süregelen bir süreci temsil etmelidir. Bu, psikososyal risklerle ilişkili olarak özellikle önemlidir çünkü subjektif algılamalar ile olan ilgisi ve iş ortamının dinamik doğası, sürekli değerlendirmelerini gerekli kılmaktadır. Psikososyal risklerin değerlendirilmesi ve yönetiminin, organizasyon içinde yeni süreçler veya işlevler uygulandığında dikkate alınması da çok önemlidir (Darçın, 2019).

Psikososyal riskleri yönetme sorumluluğu işverene aittir. Psikososyal risk yönetimi, örgütsel uygulamaların altında yatan temel değerlerle alakalıdır ve ayrıca, işverenler için ahlaki bir sorumluluğu temsil eder. Bu nedenle, üst düzey yönetim, psikososyal risk yönetiminin başarılı olabilmesi için gerekli liderliği ve taahhüdü göstermelidir. Bununla birlikte, psikososyal riskler ve işle ilgili stres ile mücadele etmek için risk yönetimi kullanmak, birkaç kilit paydaşın ortak çabalarını gerektirir. Çalışanların kendileri daima sürecin merkezinde yer alırlar. Çalışanlar ve / veya temsilcilerine, politika geliştirme dâhil olmak üzere psikososyal risk yönetimi ile ilgili tüm tartışmalarda danışılmalı ve bu konularla ilgilenmeleri sağlanmalıdır. Aktif katılımları, uygun bir şekilde desteklenmeli ve yönetilmelidir.

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

### KAYNAKÇA

- Cox, T., Griffiths, A., & Rial-Gonzalez, E. (2000). *Research on Work Related Stress*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Darçın, M. (2019). *İş yerinde psikososyal risk faktörleri*. Paradigma Akademi.
- EU-OSHA (2000). *European Agency for Safety and Health at Work, Research on work-related stress*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. <http://osha.europa.eu/en/publications/reports/203>.
- International Labour Organization (ILO). (1986). *Psychosocial factors at work: Recognition and control. Report of the Joint International Labour Office and World Health Organization on Occupational Health*, Ninth Session, Geneva, 18-24 September 1984. Occupational Safety and Health Series No. 56. Geneva: International Labour Office.
- ISO, (2021). ISO 45003:2021. *Occupational health and safety management — Psychological health and safety at work — Guidelines for managing psychosocial risks*. <https://www.iso.org/standard/64283.html>
- Leka, S., Griffiths, A. and Cox, T. (2003). *Work organization and stress*. World Health Organisation, Geneva.
- Leka, S., Hassard, J., Jain, A., et al. (2008). *Towards the development of a European framework for psychosocial risk management at the workplace*. I-Who Publications, Nottingham.
- Lovelock, K. (2019). *Psychosocial hazards in work environments and effective approaches for managing them*. worksafe.govt.nz. Wellington, New Zealand. <https://worksafe.govt.nz/dmsdocument/5417-psychosocial-hazards-in-work-environments-and-effective-approaches-for-managing-them>.
- WHO (2008). *PRIMA-EF: Guidance on the European framework for psychosocial risk management*. Protecting Workers' Health Series, No. 9.

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

### İNŞAAT TEKNİK VE ULUSAL ZEMİN GÜVENLİĞİ ENSTİTÜSÜ & HELİDECK

*Doç. Dr. Gültekin COŞKUN*

*Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu*

Cumhuriyet Üniversitesi Maden Mühendisliği bölümünden 1996 yılında mezun olmuş ve 1998 yılında aynı üniversitede öğretim görevlisi olarak göreve başlamıştır. 2013 yılında, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Maden İşletme Anabilim dalında doktora çalışmasını tamamlayarak doktor unvanını almıştır. Doç. Dr. COŞKUN, ülkemizde “**Yaya Yüzey Zemin Kaplamalarının Kayma Risklerinin Belirlenmesi ve Güvenlik Sınıflamasının Yapılması**” konusunda ilk ve tek doktora çalışması yapan akademisyen olup bu konuda ulusal ve uluslararası makaleleri, SCI yayınları bulunmaktadır.

2015 yılında, Cumhuriyet Teknokent'te “**İnovasyon Teknolojileri ve Ulusal Zemin Güvenliği Enstitüsü**” nü, 2021 yılında ise “**Ulusal Zemin Güvenliği Enstitüsü Helideck**” i kurmuştur. Doç.Dr. Coşkun eğitim, öğretim ve akademik çalışmalarının yanı sıra KOSGEB ve SSB destekli üç adet Ar-Ge Projesini başarıyla tamamlayarak ülke ekonomisine kazandırmıştır.

Günümüzde, topluma açık ve kapalı alanlarda yaya yüzey zemin kaplaması olarak farklı türde ve özellikte birçok malzemenin kullanıldığı görülmektedir. Bu tür malzemelerin yaya yüzey zemin kaplaması olarak kullanılmasında, dikkat edilecek özelliklerden biri de kayma risklerinin belirlenmesinde etken olan kayma açısı, kayma direnci ve sürtünme katsayılarının belirlenmesidir.

Yapılan istatistik çalışmalarında Dünya’da kayma ve düşme sonucu meydana gelen yaralanma, sakatlanma gibi olayların, trafik kazalarından sonra ikinci sırada olduğu, özellikle otellerde, restoranlarda, alışveriş merkezlerinde, hastanelerde ve halka açık ve kapalı yerlerde kayıp düşmelerin, yaralanmaların en başta gelen kaza sebeplerinden olduğu bilinmektedir.

Ülkemizde 7 Temmuz 2015 tarihinde Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe giren 5378 sayılı Engelliler Hakkında Kanun ile topluma açık ve kapalı alanlarda insanların güvenli hareket edebilmeleri ve aynı zamanda iş güvenliği kapsamında ıslak ortamda kullanılan zemin kaplamalarının ve eğimli rampaların kaymaz özellikte olması istenmekte ve şart koşulmaktadır. Tüm kamu kurumlarının bu yasa kapsamında erişilebilirlik belgesi alabilmeleri için yaya yüzey zemin kaplamalarının kaymaz özellikte ve standartlara uygun güvenlik sınıflamasında malzeme kullanmaları artık yasal bir zorunluluk olmuştur.

**Ulusal Zemin Güvenliği Enstitüsü Kayma Test Laboratuvarı (UZGEKTL)**, 2019 yılında TÜRKAK’ tan yaya yüzey zemin kaplamalarının hem sahada hem laboratuvar da **TS EN 14231** ve **TS CEN 16165** standartlarına göre kayma direnci ve sürtünme katsayısı ölçümlerini yapabilen “**Deney Hizmeti Alınabilecek Laboratuvar Onayı Belgesi**” alan ilk ve tek laboratuvar olma özelliği taşımaktadır.

## DAVETLİ KONUŞMACILAR



**UZGEHELİDECK; 2021** yılında ülkemizde **CAP 437** uyumlu hizmetler vermeye başlamış bir laboratuvardır. UZGEHELİDECK, Açık deniz kurulumları ve gemilerde Helideck

Sürtünme testi konusunda uzmanlaşmıştır. Helideck Sürtünme Testi, eğitimli teknisyenlerden oluşan bir ekiple en yeni sürtünme ölçüm ekipmanları kullanılarak gerçekleştirilir. Sürtünme ölçüm cihazlarımız ve metodolojimiz, İngiltere CAA, CAP 437 kapsamındaki tüm katı gereksinimleri karşılamaktadır.

# DAVETLİ KONUŞMACILAR

## KİMYA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜM SINIFLARINDA FMEA YÖNTEMİ İLE RİSK DEĞERLENDİRMESİ

*Dr. Öğr. Üye. Zehra Gülten YALÇIN*

*Karatekin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü Çankırı / Türkiye*

**Öz:** Bu çalışmada, Kimya Mühendisliği Bölüm katında mevcut sınıflar da FMEA yöntemiyle risk değerlendirilmesi çalışması yapılmıştır. Sınıflarda ders veren hocalara hazırlanan anket soruları verilerek nasıl cevaplayacakları konusunda bilgilendirme yapılmıştır. Değerlendirme süresi olarak yaklaşık 10 gün verilmiştir. Yapılan bu çalışmada, mevcut risklerin sayısı 100'den fazla olduğu tespit edilerek risk önleme faaliyet çalışmaları için hocalara tekrar anket sorularını cevaplamaları için belli bir süre verilerek çalışma devam etmiştir. Risk sayısı 100'den düşürülerek sırasıyla, "Kullanılan masa, sandalye ve destek ekipmanlarının ergonomik olmaması", "Havalandırmanın yeterli olmaması", "Zeminin kayma ve düşme riskine karşı uygun tasarımla yapılmamış olması", "Kullanılan kablolu aletlerin dağınık olması", "Gaz algılayan sistemin çalışır durumda olmaması", "Elektrikli aletlerin güvenlik tedbirlerinin alınmamış olması", "İlk yardım dolabının olmaması, varsa içindeki malzemelerin eksik olması", "Yüksek yerlere yerleştirilmiş nesnelere dolapların sabitlenmemiş olması", "Çalışanların uzun süre aynı pozisyonda veya fiziksel anlamda zorlayıcı çalışmaları", "Keskin uçlara sahip masa ve sandalye olması", "Kullanılan ekranlı araçların ses seviyesinin yüksek olması" "Üçlü prizlere birden fazla fiş bağlanması", "Sınıf temizliğinin hafta içi yeterli yapılmaması", "Haşere kontrollerinin yeterli yapılmaması", "Sınıflarda elbise askılarının sabitlenmemesi", bulunmuştur. Sırasıyla %35, %15, %20, %30, %20, %15, %10, %25, %10, %15, %20, %25, %15, %25 oranında iyileşme elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Üniversite Dersliği, FMEA Risk Değerlendirmesi, Çalışan Güvenliği

### GİRİŞ

Türkiye 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği kanunu ile 2012 tarihinde iş hayatında bazı değişiklikler ile karşılaşmıştır. Bu yasa ile işyerleri tehlike sınıfına göre üçe ayrılmakta ve belirli sürelerde risk analizi yaptırma zorunluluğu gündeme gelmiştir. Çalışma hayatında eğitim kurumları içinde yer alan Üniversitelerde yer alan sınıflarda az tehlikeli sınıfa girmekte ve 2023 yılı itibarıyla risk analizi yapılma kapsamında yer alacaktır[1-2-3].

6331 sayılı yasanın proaktif yaklaşım risk değerlendirmesi yapılması zorunluluğu iş hayatında meydana gelebilecek iş kazalarını ve olası meslek hastalığını önceden önleme çalışmasıdır[5].

(FMEA) yöntemiyle risk analizi

Risk değerlendirme çalışması kapsamında alternatif risk çalışmasıdır. Bu yöntem ile risk sebebi teşkil eden olayları önceden belirleme ve çözüm odaklı bir yaklaşımdır.

Bir FMEA sırasıyla aşağıdaki adımlardan oluşur.

1. Mevcut riski ve etkilerini belirlemek,
2. Risk analizi yapılan yerde çalışılan ortam güvenliğini artırmak.
3. Sürekli iyileştirme çalışmaları yapmak.

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

4. Kalitenin iyileştirilmesi gibi faydalar da sağlar.

A. Risk yönetimi adımları

Tehlikenin tanımlanarak etki şiddeti ve meydana geldiğinde yaratacağı olası etki

Risk ile çalışma süresince karşılaşma ve değerlendirme

Riskin tanımlanması

Riskin sınıflandırılması

Riskin önlenmesi için fayda analizi belirleme

Risk azaltma, belirleme ve ortadan kaldırma [4].

### YÖNTEM

#### A. Anket Prosedürü

Çankırı Karatekin Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü'nde yer alan öğrenci eğitimi verilen mevcut 3 büyük sınıfta riskler tespit edilmiş olup risk önleyici çalışmalar ile giderilmiştir

#### B. Örnek Anket Çalışması

Yapılan anket çalışmaları aşağıda verilmiştir. Tablo 1'de 3 sınıf için yapılan iyileştirme sonrası anket çalışması ve değerlendirmeleri görülmektedir.



## DAVETLİ KONUŞMACILAR

	110 Nolu Ofis				
Tehlike		OLASILIK	ŞİDDET	KEŞFEDİLEBİLİRLİK	ÇARPIM
Kullanılan masa, sandalye veya destek ekipmanlarının ergonomik olmaması		1	1	10	10
Havalandırmanın yeterli olmaması		2	10	1	20
Zeminin kayma ve düşme riskine karşı uygun tasarımla yapılmamış olması		3	3	5	45
Kullanılan kablolu aletlerin dağınık olması		5	5	2	50
Elektrikli aletlerin güvenlik tedbirlerinin alınmamış olması		5	5	3	75
Gaz algılayan sistemin çalışır durumda olmaması		1	2	10	20
İlk yardım dolabının olmaması, Varsa içindeki malzemelerin eksik olması		2	3	10	60
Yüksek yerlere yerleştirilmiş nesnelere ve dolapların sabitlenmemiş olması		5	10	1	50
Çalışanların uzun süre aynı pozisyonda veya fiziksel anlamda zorlayıcı çalışmaları		4	10	1	40
Keskin uçlara sahip masa ve sandalyelerin olması		2	10	2	40
Ofislerde kullanılan ekranlı araçların (bilgisayar) ergonomik şartlarda kullanılmaması		3	3	10	60
Kullanılan ekranlı araçların ses seviyesinin yüksek olması		7	7	2	98
3' lü prizlere birden fazla priz bağlanması		1	2	10	20
Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimi almamış olması		3	3	10	90
Kesici ve delici aletlerin açıkta bulunması		4	4	5	80
İklimlendirme cihazlarının kontrollerinin yapılmamış olması		1	1	10	10
Duvardaki ses yalıtkanlığının yeterli olmaması		1	10	1	10
Odalarda temizliğin hafta içinde yeterince yapılmaması		2	10	2	40
Odalardaki duvar panolarının sabitlenmesi		2	3	10	60
Odalardaki bilgisayar kablolarının dağınık olarak bulunması		1	1	1	1
Odalardaki acil uyarı ses sisteminin çalışmaması		1	2	10	20
Haşere kontrollerinin yapılmaması		1	1	10	10
Odalardaki elbise askılarının sabitlenmemesi		1	1	10	10

### BULGULAR

Bu çalışmada FMEA yöntemi ile Kimya Mühendisliği Bölümü'nde yer alan 3 sınıfta, risk analizi çalışması yapılmıştır. RÖS değeri 100'ün üzerinde çıkan bölgeler yüksek risk öncelikli bölge olarak belir-

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

lenmiştir. Bu bölgeler için önleyici faaliyetler çalışması yapılarak belli oranlarda iyileşme elde edilmiştir. Sırasıyla %35 , %15 , %20 , %30 , % 20, %15, %10, %25, % 10, %15, %20, %25, %15,%25 oranında iyileşme elde edilmiştir.

### KAYNAKÇA

Resmi Gazete, 16.04.2013-28620, Ekranlı Araçlarla Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/04/20130416.htm>.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (2013) Ofislerde Risk Değerlendirmesi Rehberi

Yalçın, Z.G., Dağ, M., Aydoğmuş, Kimya Mühendisliği Bölüm Ofislerinde FMEA Yöntemi ile Risk Değerlendirmesi, 5.Uluslararası Mühendislik ve Teknoloji Yönetimi Kongresi, 24-25.04.2021, E-ISBN: 978-625-7367-09-7 ,Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları.

ResmiGazete,28509,26.12.2012. İş Sağlığına İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/12/20121226.htm>.

### İNTERNET KAYNAKLARI

[http://www.tuik.gov.tr/jsp/duyuru/upload/yayinrapor/2013\\_İş\\_kazaları\\_ve\\_sağlık\\_problemleri\\_raporu.pdf](http://www.tuik.gov.tr/jsp/duyuru/upload/yayinrapor/2013_İş_kazaları_ve_sağlık_problemleri_raporu.pdf)  
01.08.2014.

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

### İŞ GÜVENLİĞİ VE TRAFİK GÜVENLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

*Dr. Öğr. Üye. Rüştü UÇAN*

*Üsküdar Üniversitesi, İSG Koordinatörü, MESKA Vakfı Başkanı, İstanbul / Türkiye*

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği kanununun 3 maddesine İş Kazası şu şekilde tanımlanmaktadır.

''İş yerinde veya işin yürütümü nedeniyle meydana gelen, ölüme sebebiyet veren veya vücut bütünlüğünü ruhen ya da bedenen özre uğratan olay''

Yıl	Çalışan sayısı x1000	İş kazası sayısı	100 çalışan başına iş ka- zası	Ölüm sayısı	Mortalite hızı * (yüzbinde)
2009	9 030	64 316	0,71	1 171	5,13
2010	10 031	62 903	0,63	1 444	5,01
2011	11 031	69 227	0,63	1 700	5,07
2012	12 527	74 871	0,6	744	5,01
2013	11 940	191 389	1,6	1 360	4,90
2014	13967	221366	1,58	1 626	5,07
2015	20773	241547	1,16	1252	5,18
2016	21131	286068	1,35	1405	5,34
2017	22280	359653	1,61	1633	5,31
2018	22072	430985	1,95	1541	5,24
2019	22000	422463	1,92	1147	5,28
2020	23344	384262	1,65	1231	7,5

Kaynak: TÜİK, 2019 Temel Ölümlülük göstergeleri; SGK İstatistikleri (2009-2019)+2020

Bu tablodan anlaşılacağı üzere 2020 yılında 23.344.000 çalışan, 384.262 iş kazası ve 1231 ölümlü iş kazası olmuştur.

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

Kaynaklara göre; endüstrileşmiş ülkelerde iş kazaları ve meslek hastalıklarının toplam maliyeti bu ülkelerin Gayri Safi Milli Hasıllarının %2-%4'ü arasındadır. Gelişmiş Avrupa ülkelerindeki ölümlü iş kazası miktarları çalışan sayılarına göre bizim yaklaşık 1/10 unumuz kadar oluşmaktadır.1980'li yıllarda bu iş kazası maliyet çalışmaları yaptıktan sonra tekstil, gemi sanayii ve döküm sanayii gibi hem çevreye zararlı hem de çok iş kazası olan sektörlerden çıkmışlardır. İngiltere dünya tekstil üretimi kontrol ederken şu anda tekstil üretimi bulunmamaktadır. Aynı şekilde Almanya gemi tersanelerinin bir çoğunu tasviye etmiştir. Bu şartlar altında iş kazaları ve meslek hastalıklarının toplam maliyeti ülkemizde GSMH' nin %4'ü kabul edilebilir.

Türkiye'nin 2021 yılı Gayri Safi Hasılatı.....806.8 Milyar Dolar

Min %4.....32.272 milyar Dolarx18.5TL= 597.032 Milyar TL(1.10.2022 Kur)

Bu kadar büyük kayıplar ancak sağlıklı bir iş güvenliği politikası uygulanması ile önlenebilir.

Karayolları Trafik Kanununda, trafik kazası ‘ ‘ Karayolu üzerinde hareket halinde olan bir veya birden fazla aracın karıştığı ölüm, yaralanma ve zararlı sonuçlanmış olan olaydır’ ’ şeklinde tanımlanmıştır.

Trafik kaza istatistikleri2010-2021

Yıl	Toplam kaza sayısı	Ölümlü yaralanmalı kaza sayısı	Maddi hasarlı kaza sayısı	Ölü sayısı			Yaralı sayısı
				Toplam	Kaza yerinde	Kaza sonrası <sup>(1)</sup>	
2010	1 106 201	116 804	989 397	4 045	4 045	-	211 496
2011	1 228 928	131 845	1 097 083	3 835	3 835	-	238 074
2012	1 296 634	153 552	1 143 082	3 750	3 750	-	268 079
2013	1 207 354	161 306	1 046 048	3 685	3 685	-	274 829
2014	1 199 010	168 512	1 030 498	3 524	3 524	-	285 059
2015	1 313 359	183 011	1 130 348	7 530	3 831	3 699	304 421
2016	1 182 491	185 128	997 363	7 300	3 493	3 807	303 812
2017	1 202 716	182 669	1 020 047	7 427	3 534	3 893	300 383
2018	1 229 364	186 532	1 042 832	6 675	3 368	3 307	307 071
2019	1 168 144	174 896	993 248	5 473	2 524	2 949	283 234
2020	983 808	150 275	833 533	4 866	2 197	2 669	226 266
2021	1 186 353	187 963	998 390	5 362	2 421	2 941	274 615

(1) Trafik kazasında yaralanıp sağlık kuruluşuna sevk edilenlerden kazanın sebep ve tesiriyle 30 gün içinde ölenleri kapsamaktadır.

- Bilgi yoktur.

2020 yılında 1231 ölümlü iş kazası olurken,4866 ölümlü trafik kazası olmuştur. Bu da trafik kazalarının önlenmesi konusunda mutlaka önlemler geliştirmemiz gerektiğini göstermektedir. Trafik kazalarında çok büyük maddi ve manevi kayıplar oluşmaktadır.

Bu konuda çalışmalar yapılarak mutlaka bir yol haritası çizilmelidir.

Aşağıda bazı öneriler bulunmaktadır.

- 24.08.2022 12:50:11
- Güncel

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

-Ülkemizde ağır vasıta ile yük ve yolcu taşımacılığı yapan sürücülerin trafik kazalarına karışmalarındaki en önemli faktörlerden birinin sürüş yorgunluğu ve uykusuzluktur.

- Trafik kazalarında genellikle araç sürücülerinin kusurlu olup olmadıklarının konuşulduğunu, araçların bağlı olduğu firmaların kazaların meydana gelmesindeki rollerinin de tartışılması gerekir

-Çok büyük oranda yük taşıması yapan firmalarda ve otobüs firmalarında yol trafik güvenliği yönetimi uygulanmalıdır. (Trafik kazalarının önlenmesi, trafik kazalarından kaynaklı insan ölümlerinin, yaralanmalarının oluşmaması, manevi ve maddi kayıpların olmaması için yapılan bütünsel çalışmalardır).

-Kök sebep analizi yapılmalıdır.

Trafik kazalarının, yol, hava koşulları, sürücü ve araç unsurlarının bir bileşkesidir, "Trafik kazasına sebep olan kök sebebin bulunması için tüm bu unsurları değerlendirebilecek yetkinlikte ve uzmanlıkta bir ekip tarafından kaza araştırması ve kök sebep analizi yapılması şarttır. Ancak bu şekilde kazaların önlenmesi sağlanabileceği gibi, bütüncül yaklaşım ile sistemin tamamında yapılması gereken iyileştirmelerin belirlenmesi mümkün olacaktır.

Özellikle ticari araç kullanan ve bir firmaya bağlı çalışan sürücülerin yasal tabiri ile şoförlerin trafik kazalarının faili değil mağduru olarak ele alınması gerekir. "Yol şartları, hava koşulları, sürücü, sürücülerin hizmet verdiği firmanın yol trafik güvenliği yönetim sistemi, ülkenin trafik mevzuatı ve bu mevzuatı uygulama sistemi ana kapsamlarının her biri detaylı olarak incelenmelidir.

-Araçların şehirler arası yollarda uyulması gereken hız sınırına uymalarının, tırlarda takometre ve GPS cihazı bulundurulmasının önemlidir.

-Sürücülerin işe alım süreçleri ve oryantasyonları yapılmalıdır.

İşverenlerin trafik kazalarına sebep olabilecek tüm konularda fonksiyonel süreçler oluşturması gerekir "Örneğin sürücü ile ilgili konularda sürücü yetkinlik değerlendirme ve işe alım süreçlerinde trafik kuralları bilgisi, araç kullanma yeterliliği, sağlık durumu, geçmiş trafik cezaları gibi bilgilere sahip olunması gereklidir. Sürücü oryantasyon programının varlığı ve yeterliliği, ödül- ceza uygulamaları, iş güvenliği eğitimlerinin varlığı ve yeterliliği, periyodik olarak alması gereken güvenli sürüş eğitimlerinin alınması, yasal sürüş, çalışma, dinlenme sürelerine uyumun takibi, sürüşü olumsuz etkileyecek sağlık bozulmalarının takibi, kullandığı karayolu taşıtı ile ilgili tüm bilgilendirmelerin yapılması, sürekli iyileşme için periyodik geribildirim yapılması gibi kritik konular titizlikle değerlendirilmelidir.

Mardin de 20 Ağustos 2022 tarihinde ilk kaza olduktan sonra ikinci TIR çarpması ile ölü ve yaralı sayısı artmıştır. Bu ise yardıma gelen 112 ekiplerinin yol güvenliğini oluşturmadan yardıma başladıklarını gösteriyor. Bu hayati yanlış olmuştur. Bu konuda bu ekiplere sürekli olarak nasıl hareket etmeleri gerektiği eğitim ve tatbikatları verilmelidir. Kaza bölgesinde izleyici olarak bulunmak çok yanlıştır. Burada olduğu gibi vefat veya kişinin ömür boyu engelli olarak kalmasına sebep olabilir. Bundan acilen toplum olarak vazgeçmeliyiz." dedi.

Yorgun ve uykusuz araç kullanmak kazalara davetiye çıkarıyor

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

Sık sık gerçekleşen yolcu otobüsü kazalarında, Şoförlerin dinlendirilmeden çalışmaya zorlanmasının önemli bir payı olduğu biliniyor.

Yetersiz sayıda Şoför alıştırılıyor

Günümüze kadar babadan oğula geçen Őoförlük mesleğinin, ailelerin çocukların bu işi yaptırmak istememeleri sebebiyle tüm sektörlerde Şoför bulma zorluklarına sebep olduğunu ifade eden Uçan, "Şoför arzındaki bu daralma, firmaların işe aldıkları Őoförlere, tatmin edici ekonomik Şartlar sağlayamaları sebebiyle firmaların direkt ve dolaylı maliyetleri arttığı gibi yetersiz sayıda Şoför ile sürdürmeye çalıştıkları operasyonel faaliyetler, yasal sürüş sürelerine uyumsuzluk, gece sürüşlerinin artması gibi sebeplerle trafik kazaları artmaktadır. Ayrıca kronik yorgunluk, kronik uykusuzluk, aile ile yeterli ve kaliteli vakit geirememek gibi sebepler ile çalışan memnuniyetsizliği, trafik kazası ve cezası sayılarının artması gibi olumsuz sonuçlara sebep olmaktadır.

Özellikle tarım sezonunda, memleketlerinde tarlası, bahçesi olan Şoförlerin dönemsel olarak da olsa Őoförlük mesleklerinden daha çok para kazandıklarından işi bıraktığını ve tarımsal faaliyetlere girdiğini belirterek, "Şoför arzındaki bu azalma ve kaliteli Şoför azlığı firmaların tüm olumsuz koşulları ve olumsuz neticelerini kabul ederek, hiçbir değerlendirmeye tabi tutmadan sadece yasal belgelere sahip Őoförleri işe almalarına ve Şoförlerin eşitli Şartlarını kabul etmelerine sebep olmaktadır.

Őoförün yasal yeterlilikleri, yasal çalışma süreleri, alışma Şartları, sağlık durumları ve kontrolleri, psikolojik durumları, sosyal hayattaki pozisyonları, beslenme alışkanlıkları, meslek hastalıkları gibi çok önemli konuların maalesef ikinci planda kalmaktadır.

Sürüş yorgunluğu ve uykusuzluk en önemli faktör

Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda başta tehlikeli madde taşımacılığı, ağır vasıta ile yük ve yolcu taşımacılığı olmak üzere konular, devlet, üniversite, sivil toplum kuruluşları, yol trafik güvenliği alanında çalışan özel sektör ve diğer özel sektörlerin katkıları ile yeniden ele alınması gerekir. Saygılarımla,

### THE ROLE OF THE HSE EXPERT IN THE IMPLEMENTATION OF HEALTH ISSUES IN CONSTRUCTION WORKSHOPS TO PREVENT THE SPREAD AND INFECTION OF WORKERS WITH CORONAVIRUS

*Dr. Masoud TAGHAVI*

*Department of Mechanical Engineering, Technical and Vocational University (TVU),  
Tehran / Iran*

**Abstract:** Considering the upward trend of the epidemic of Covid-19 and the importance of observing health issues in construction workshops, it is necessary for employers, construction project managers, workshop supervisors, executives, supervising engineers, and HSE experts working in construction projects to control and prevent the spread of this virus. The workers and the executive and administrative personnel of the workshop should pay attention and make appropriate plans regarding compliance with health regulations, especially points related to health, control of biological hazards, and continuous monitoring of their implementation. The research method in this article is descriptive and library based on the rules and guidelines issued by the relevant organizations, the regulations related to the Coronavirus can be found in the framework of the notified protocols, including the publication 820 of the National Program and Budget Organization and the publication 114/306 of the Ministry of Health and Medicine. Medical education regarding the health of the environment and work in construction projects was investigated and by implementing the emergency preparedness and response plan that was proposed in this article, the effect of internal and external factors on the incidence of employees in construction workshops was considered to a considerable extent. He controlled and reduced the control of health measures in the workshop environment, the screening of workers in projects, their continuous training, as well as the observance of social distancing rules to advance activities in these frameworks. Therefore, in the results of this research, appropriate solutions to reduce the infection of people in construction sites with the Coronavirus have been discussed, taking into account the laws and regulations, and taking into account the proposed plan, solutions have been developed to improve the health status of the aforementioned people is presented.

**Keywords:** HSE, Covid-19, Health, Social Distancing, Construction Workshops

#### INTRODUCTION

With the spread of the Covid-19 virus and the infection of many people in the world, the need to comply with preventive requirements has been noticed more than ever. In construction projects, people dealing with different materials in different conditions and environments, or those who are related to it in any way, increase the possibility of contracting the Coronavirus. One of the important and decisive requirements in HSE is preparedness and response in emergency situations, which has an important effect on reducing the consequences of accidents. Also, the continuation of construction activities should be done within the framework of the notified protocols. He considered the role of monitoring bodies of consulting engineering companies and especially HSE experts and workshop supervisors of contracting companies in controlling health measures in the workshop environment, screening employees in projects, their continuous training, and also observing social distancing rules to advance activities in these frameworks as important. One of the ways to reduce exposure and break the chain of disease transmission is to observe social distancing [1].

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

Since many workers and production and service units are exposed to the disease of Covid-19 and workplaces are considered gathering places that can cause disease transmission, and on the other hand, maintaining the health of the workforce is of great importance. In addition to complying with the current health principles, it is necessary to consider special regulations through social distancing to reduce the exposure according to the level of emergency and the importance of their activities. On the other hand, the costs of damages caused by accidents in construction workshops are divided into direct costs (medical costs, compensations paid) and indirect costs (costs associated with accidents), which is important. As a result of not having the necessary information and awareness of employers, and contractors and insufficient supervision of construction supervisors, the health of the people working on the construction site can be endangered, as well as financial damages due to non-compliance with health requirements [2]. Also, according to paragraph 12-1-5-1 of the twelfth topic of the National Construction Regulations in Iran, the employer is responsible for hygiene in construction workshops.

### **DISCUSSION PLAN and RESEARCH METHOD**

The purpose of this research is to prevent the spread and infection of workers with Covid-19 in construction workshops by using health protocols and the supervision of HSE experts on the correct implementation of health and safety issues in construction projects. The research method in this research is descriptive and library which examines the rules and laws, correlation, post-event, and action research of the subject of the article. In the following, we will examine the working conditions of people in different departments of a construction workshop.

### **MANAGEMENT DUTIES in CONSTRUCTION WORKSHOPS in DEALING WITH the CORONAVIRUS**

It is necessary for managers and supervisors present in construction workshops to appoint a person or persons familiar with safety, occupational health, and environment regulations to manage control measures, training, news transmission, and information and to create a support network with the participation of subcontractors. On the other hand, if the HSE expert is not appointed, it will be the responsibility of the workshop supervisor to carry out these measures. Also, these people are obliged to oblige all employees and sub-contractors to participate in the implementation of the special rules of the program to deal with Coronavirus. The managers of construction workshops should be concerned about the provision of sanitary items and the required equipment and facilities, including liquid soap, installation of toilet liquid tank in the required places, equipment for providing hot water for washing hands, bathing and washing clothes, air ventilation equipment and providing Appropriate and safe heating for residences with the aim of reducing the underlying factors of contracting the disease, preparing disposable masks and gloves and disinfectants, personal protective equipment and providing these items to the number of people for common use and installing information boards and tips. Provide training and information in construction workshops appropriately [2]. Other duties of supervisors and managers present in construction workshops include planning and monitoring screening and daily monitoring of the condition of workshop workers, such as fever measurement and checking visible symptoms at the beginning and end of the work shift, and identifying elderly workers or those with underlying diseases such as kidney patients. who have things like dialysis, kidney transplant, failure, and physical weakness, or suf-



## **DAVETLİ KONUŞMACILAR**

fer from lung problems like asthma, chronic respiratory diseases, and seasonal allergies, as well as cancer patients who are undergoing, be chemotherapy or radiation therapy. Also, in order to establish social distancing in construction workshops, it is necessary to plan and supervise the prevention of overcrowding and the gathering of workers and the observance of a distance of at least 2 meters [3].

### **DUTIES of HSE EXPERT in DEALING WITH CORONAVIRUS**

The HSE experts present in the construction workshops are required to prepare and implement the daily monitoring and screening program of the workshop workers, such as fever measurement and file filing for each person, as well as determining social distancing criteria and planning their implementation, and preparing a list of all equipment. and health and protective items needed for the prevention and control of the Coronavirus should be done in order of priority. The mentioned experts should make the necessary arrangements for the preparation of the daily program for disinfection and disinfection of different and necessary areas of the construction site along with the control checklist. Another task of HSE experts in construction sites is to prepare a list of emergency contact numbers, other communication methods, the location of first aid boxes, the location of the nearest hospital, and the list of hospitals designated for Covid-19 [1].

### **BUILDING HYGIENE in CONSTRUCTION WORKSHOPS**

Proper ventilation for staff accommodation, dressing room and bathroom, sanitary services, and opening doors and windows for some times of the day for natural ventilation is mandatory. It is also expected to place work clothes outside the residence so that dust and pollution are not transferred to the residence. Reducing the density of people in the residence as much as possible is one the mandatory things in this regard, and if there is a place to stay, the sheets and blankets used must be special [4].

Items such as continuous disinfection of staff accommodation, dressing room and bathroom, sanitary services, cupboards, shelves, and handles are mandatory at least once a day. Each person has their own wardrobe and shoes are expected to be placed outside the residence. Public drinking fountains should be removed from the level of the construction workshop, and the water taps for washing and sanitary services should preferably be of the pedal or eye type. Also, it is mandatory to install a sufficient number of hand washing guide sheets in all health services [5].

### **TEACHING HEALTH ISSUES to WORKERS in CONSTRUCTION WORKSHOPS**

In relation to the symptoms, methods of transmission of the Coronavirus, prevention and control points, necessary training should be provided to all workers, workshop vehicle drivers, engineers, and contractors [6]. Training for the prevention and control of Covid-19 in the construction industry should be by using audio media and repeating health recommendations regarding dealing with Covid-19 and installing warning posters about how this disease is transmitted and recommending staying at home in case There are symptoms. Also, necessary measures should be taken regarding the installation of hand washing hygiene posters in the toilets, the correct way to put on and take off personal protective equipment, training on the ways of disease transmission, decontamination in all parts of the workshop for training on how to deal with Covid-19. It is necessary to use visual signs and warnings such as signs and posters about hygiene and the use of personal protective equipment at the entrance of the workshops, and necessary arrangements should be made. In the construction workshop, the telephone number of the

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

Iran Health Department "4030" should be informed to receive advice on the Coronavirus disease [6].

### **GUIDE to the CONCENTRATION and CONSUMPTION of SODIUM HYPOCHLORITE for DISINFECTION in CONSTRUCTION WORKSHOPS**

- The initial solution, which is mainly household bleach solutions, contains 5% sodium hypochlorite, which is equivalent to 50,000 PPM available chlorine [5].
- The recommended solution is a 1:100 solution of 5% sodium hypochlorite and is used to disinfect surfaces using one-part bleach to 99 parts cold tap water.
- Available chlorine after dilution, which contains 5% sodium hypochlorite for bleach, and a 1:100 solutions with available chlorine is around 0.05%, which is equivalent to 50,000 PPM.

To achieve the appropriate concentration of sodium hypochlorite, the ratio of bleach to water can be adjusted. Bleaching solutions containing other concentrations of sodium hypochlorite will be prepared with different amounts to achieve the desired dilution.

### **DURATION of STABILITY and RESISTANCE of the CORONAVIRUS on SURFACES [6]**

- Paper for 3 hours
- Wood and cloth for 2 days
- Jar for 4 days
- Steel, plastic, and the inner surface of the mask for 7 days
- The external surface of the mask for more than 7 days

### **HYGIENE of TOOLS and EQUIPMENT in CONSTRUCTION WORKSHOPS**

Employees in construction workshops are required to use work gloves when using tools and equipment. Also, regular disinfection of the interior and common contact surfaces of the machines used in the project before starting the work shift is mandatory. The mentioned employees should use the communication types of equipment such as wireless that are used in the work process, if possible, in an exclusive manner, and the HSE officer should give necessary training to the personnel regarding the disinfection of these types of equipment before use [1].

### **ANALYSIS of RULES and REGULATIONS**

In this section, we will analyze and review the existing health regulations and protocols, as well as the duties of managers and supervisors of construction workshops, and we will explain the appropriate solutions to reduce the infection of people present in construction projects by using the plan of preparedness and response in emergency situations. No matter how good preventive measures are, neglecting reactive measures will lead to very dangerous consequences [7]. Since it is not possible to achieve 100% safety, in addition to preventive measures, there should be a plan to deal with unforeseen accidents or emergency situations in construction sites. It is also possible to describe each of the emergency response preparation plans as follows:

- Operational procedures that include the methods of removing the system from service in an emergency

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

and will be implemented before the emergency evacuation of the unit.

- Procedures for counting personnel after completion of the emergency evacuation plan.
- Training a number of rescuers and equipping the necessary medical supplies.
- Incident notification methods that show the method of notification of incidents by personnel to the relevant groups.
- Determining the names and organizational positions that must be present in the crisis committee.
- List of telephone numbers and necessary information.

Organizational communication, required training, and how to follow up on emergency events are other important aspects of planning. In terms of training needs during a crisis such as Covid-19, it should be provided to personnel working on construction sites at the following times:

- When starting the construction project.
- For newly hired employees.
- When a new device, new material, or new process is added to the construction site.
- When procedures are updated or changed.

### **EFFECTIVE HEALTH TIPS to DEAL WITH CORONAVIRUS in CONSTRUCTION WORKSHOPS**

According to the examination of different conditions in construction environments, the most effective points are stated as follows [7]:

- Installation of a sufficient number of educational boards to prevent the transmission of respiratory diseases on construction sites
- Installation of instructions for washing hands to prevent the transmission of respiratory diseases in sufficient numbers in sanitary facilities, construction sites, labor accommodation camps, etc.
- Availability of detergents, disinfectants, cleaning facilities, and equipment in sufficient quantity in the place
- Continuous washing, cleaning, and disinfection of sanitary facilities
- Use of ventilators and proper ventilation system in toilets
- Preventing sick and suspected respiratory disease employees from continuing their activities
- The presence of a liquid soap piping system or at least a container with toilet liquid in the bathroom
- Cleaning and disinfection of cars and machinery in construction workshops
- Workers working on construction sites, if any symptoms similar to seasonal colds occur in personnel with a fever above 38 degrees Celsius, cough and sore throat, and other respiratory symptoms and shortness of breath, they should immediately refrain from continuing work and go to health centers for a

## **DAVELİ KONUŞMACILAR**

course. Refer for necessary treatment and care.

- It will be possible to start working for workers in construction workshops only by presenting a health certificate and approval from the health center.
- Providing two standard masks for each work shift.
- Ensuring proper ventilation in the workshop
- Preventing congestion in the workshop
- Access to hot water in workshops

### **HEALTH REQUIREMENTS for TRAVELING to CONSTRUCTION SITES**

- Disinfection of machines carrying equipment and cargo at the entrance of the workshop.
- Controlling the health and physical condition of the drivers of the machines carrying materials and equipment to the workshop.
- Preventing the entry of workers' guests and people whose health cannot be assured.

### **CORRECT COLLECTION of WASTE IN CONSTRUCTION WORKSHOPS**

- Placing disposable paper towels, masks, and gloves in plastic bags and tying them.
- Collecting workshop waste in closed bins and placing them in closed plastic bags for disposal in municipal tanks.
- Preventing the flow of sewage resulting from washing dishes and workers' clothes into the passageways adjacent to the workshop.

### **SANITARY REQUIREMENTS of ADMINISTRATIVE OFFICES in CONSTRUCTION WORKSHOPS**

- Disinfecting the office equipment regularly, especially shared devices such as desks, computers, desk phones, wireless, mobile phones, microphones, keyboards, screens, remote controls, handles, refrigerator doors, etc.
- Observance of social distance of 2 meters in the arrangement of office furniture, tables and chairs.
- Using packaged foods and not using common serving utensils such as flasks, glasses, sugar cans, etc.
- Separation of clothes when attending the office or using coveralls or protective gowns when traveling in the workshop area and changing when entering the office.
- Not smoking in the presence of others and in closed spaces, because cigarette smoke is one of the factors that spread the infected virus from the lungs of a carrier or infected person.
- Not shaking hands and kissing others.
- Holding meetings as necessary and respecting social distance.
- Disinfection of the washing place of the aquarium equipment at least 2 to 3 times with disinfection

solutions with specified percentages.

- Minimizing the use of letters and paper maps and even if possible, using computer copies and in personal devices.

### **NECESSARY MEASURES in CASE of a CONFIRMED CASE of the DISEASE IN CONSTRUCTION WORKSHOPS**

It is necessary to make the necessary arrangements with the supervisor of the workshop during the absence of the treated person from work and to provide a replacement for him until the end of the treatment period [6]. In this situation, the workshop should be temporarily closed so that necessary health and care measures can be carried out as follows:

- All the people who have been in contact with the confirmed case should be referred to the hospitals recommended by the Ministry of Health, Treatment and Medical Education to perform diagnostic measures in compliance with all health principles.
- The surveillance and disinfection program should be fully implemented, especially in the place of residence of the infected person, in compliance with health principles, and all his personal belongings and belongings should be collected in closed bags and kept in a suitable place.
- All employees who have been in contact with the sick person, especially those who had a close work relationship with him or stayed in the same room, should be separated from others to be tested according to the instructions of the Ministry of Health or placed in home quarantine. This category of employees should be explained about how to refer to medical centers or the correct way of home quarantine.
- As much as possible, a place isolated from other parts should be created in the workshop for the quarantine of people related to the patient infected with the Coronavirus so that after contacting the local health authorities, a decision can be made about their condition.

### **CONCLUSION**

This research has been carried out by presenting a proposed plan to prepare for response in emergency situations, and to evaluate the performance of key personnel and operating teams in construction workshops in crises such as Covid-19. In order to evaluate the performance of individuals and teams, indicators should be determined and examined. Also, the use of the checklist by the evaluation team will be very useful. Therefore, after the evaluations, it is possible to identify the shortcomings of the planning stage and the additional training needed. Obviously, the role of HSE experts is very effective in terms of monitoring the correct implementation of health issues and preparing reports, and evaluating people working in construction workshops. Finally, by forming and organizing the crisis committee and having a suitable model for the appropriate response in emergency situations, along with continuous periodical exercises that can significantly reduce the consequences of these crises, it can be included in the agenda of supervisors and HSE experts put the building. Also, by observing and establishing social distancing in construction sites, it is possible to help reduce exposure and break the chain of disease transmission. Because maintaining the health of the workforce is of great importance and it is necessary to consider the level of emergency in addition to observing current health principles to reduce exposure.

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

### REFERENCE

Guide to prevent the spread of the Coronavirus in construction workshops, Organization of Construction Engineering System of Tehran province with the cooperation of Tehran Civil Engineers Association, Iran (March 2018). (In Persian)

Guidelines for prevention of Coronavirus infection in workers, Zanjan University of Medical Sciences and Health Services, Iran (March 2018). (In Persian)

Guide to ways to prevent and control Covid-19 (Coronavirus), in work environments (administrative and industrial), Center for Occupational and Environmental Health, Iran, second edition, (March 2018). (In Persian)

Health recommendations in dealing with the new Coronavirus, Vice President of Health, Ministry of Health, Treatment and Medical Education, Infectious Disease Management Center, Iran (2018). (In Persian)

Prevention and control of Covid-19 (Coronavirus) in the workplace: general guide, workplace health center, Iran (2019). (In Persian)

Ziaee, M. (2015) Gandzada booklet, poisons and guide to the use of chemicals, Iran University of Medical Sciences and Health Services, Shahriar Health and Treatment Network, Imam Sajjad Hospital, Iran. (In Persian)

### INTERNET RESOURCES

[www.markazsalamat.behdasht.gov.ir](http://www.markazsalamat.behdasht.gov.ir)

# DAVETLİ KONUŞMACILAR

## TERSANELERDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

*Öğr. Gör. Murat BAKAL*

*Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine Mühendisliği, İstanbul / Türkiye*

Sayın Konferans Başkanım, Sayın Öğretim Üyelerim, ISG alanında faaliyet gösteren çok değerli üst düzey yöneticilerim, kıymetli meslektaşlarım; hepinize hoş geldiniz demek istiyorum. Bugün sekizincisini düzenlediğimiz “ULUSLARARASI İŞ GÜVENLİĞİ VE ÇALIŞAN SAĞLIĞI ” temalı kongremize hepinizin katkılarından dolayı, teşekkürlerinden dolayı, onurlandırdığınız için çok çok teşekkür ederim.

Dünden bugüne kadar iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerinde gerçekleştirilen yapısal değişiklikler sayesinde, ISG hizmetlerinde yaşanan zorluklar artık teknik olarak tarihte kalmıştır diyebiliriz fakat her şeye rağmen yine yaşanan iş kazalarına her gün değişik alanlarda da rastlamamak mümkün değil, bu nedenle tüm teknik önlemlere rağmen bunların uygulanabilir olması, çalışanların ISG uygulamalarını benimsemeleri ve içselleştirebilmesi yaşanan bu kazaların azalmasına sebep olacaktır. Bu süreçte tabii ki yapılan her bir çalışma ayrı ayrı çok değerlidir. Artık geldiğimiz süreçte, yapısal sorunları çözme noktasında büyük mesafeler kat etmiş olan ülkemiz, yükselen ISG trendinde işlerde kalite, can ve mal güvenliği yönünden tüm dünyaya örnek olması gerektiğini düşünüyor ve biz de çalışmalarımızı bu yönde ağırlık vererek sürdürüyoruz.

Uluslararası iş güvenliği ve çalışan sağlığı kongreleri ile tüm paydaşlarımıza yeni bir vizyon kazandırmayı ve sürekli gelişmeyi sağlamaya çalışıyoruz. Bundan sonraki süreçte de akreditasyon, kalite, işçi güvenliği konularına daha çok ağırlık vereceğimizin bilinmesini arzu ederiz. Yaptığımız bu kongreler, meslektaşlarımızın çalışmalarına yöneltilen kaliteyle ilgili endişelere de en iyi cevap olduğunu düşünüyoruz. İlgili çalışmam da tersanelerde ve denizcilik sektöründeki ISG uygulamaları ve olası kaza ve sebep sonuç ilişkilerini irdelemeye çalıştım. Bugün yapılacak tebliğler, tartışmalar, yine çok değerli konuşmacıların görüşleriyle katılımcılarımıza büyük fayda sağlayacağına ve dolayısıyla bu kongrenin verimli olacağına tüm kalbimle inanıyor, hepinize saygılarımı sunuyorum.

Gemi inşa, tamir ve denizcilik faaliyetlerinde işçilerin sağlığına yönelik risk unsurları değerlendirildiğinde özellikle **kaynak, toz, boya ve raspa kumu ve tozu** gibi işler çalışan işçilerin önemli risk altında olduğu bilinmektedir.

### **Kaynak İşlerinden Kaynaklanan Riskler**

Kaynak ve kesme işlemleri sırasında oluşan gaz, toz ve dumanlar genel olarak solunum güçlüğü hastalıklarına neden olurlar.

### **Boyama İşinden Kaynaklanan Riskler**

Boyama işlerinde çalışan işçiler maruz kaldıkları kimyasal maddelerin olumsuz etkilerine bağlı olarak; akciğer, mide, kalın bağırsak gibi kanserlere yakalanma riski ile karşı karşıyadırlar.

### **Tozlu Ortamlardan Kaynaklanan Riskler**

Tozların en büyük etkisi, solunum sistemi üzerinedir. Her solumada, havada asili olan tozlar,

## **DAVETLİ KONUŞMACILAR**

burun ve ağızdan girerek hava yollarından geçer ve akciğerlere varır orada çeşitli maruziyetlere neden olur. Etkeni toz olan akciğer hastalıkları, pnömokonyoz adı altında toplanır.

### **TERSANELERDE İS KAZALARI ve NEDENLERİ**

#### ***ALAN YETERSİZLİĞİ***

- Yetersiz alanın, yerleşim ve çalışma yöntemleri açısından önemli bir risk oluşturması kaçınılmazdır.
- Dar bir alanda güvenli ve düzenli bir işyerinin oluşturulması mümkün değildir.

### **TAŞERON UYGULAMALARI**

Tersanelerde yapılan işçilerin %80 oranında alt işveren marifetiyle yürütüldüğü bilinmektedir.

Çok sayıda taşeron olması, işyerlerinde İG sağlığı ve güvenliği yönünden gerekli organizasyonun yapılmasını ve gerekli önlemlerin alınmasını zorlaştırmakta, alınan önlemlerin sürekliliğinin ve kalıcılığının sağlanmasını da imkânsız kılmaktadır.

### **AÇIK ALANDA ÇALIŞMALAR**

Çalışmaların çok büyük bir kısmının açık alanda yapılması, çalışanların her türlü hava şartlarından olumsuz olarak etkilenmesine neden olmaktadır.

### **YÜKSEKTE ÇALIŞMA/TEHLİKELİ BOŞLUKLAR**

Tersanelerde yüksekte yapılan çalışmalarda, boşluklar ya da seviye farkı bulunan yerlerden kaynaklanan tehlikeli durumlar oluşmaktadır.

### **KAPALI ALANDA ÇALIŞMALAR/ KİMYASALLARLA ÇALIŞMA**

Tersanelerde yoğun olarak kimyasallar kullanılmaktadır. Özellikle kapalı ve dar alanlarda kimyasalların kullanılmasında, kaynak, raspa, boya ve benzeri işler yapılırken tehlikeli durumlar oluşmakta, çalışanların maruziyeti, yangın ve patlama açısından tehlikeli durum oluşmaktadır.

### **DÖKME MALLAR**

Büyük miktarlarda taşınan, paketlenmemiş olan maddelere dökme mallar denilmektedir. Bu maddeler, petrol, kömür ya da kum gibi sıvı ya da küçük kati parçacıklardan oluşabilir. Bu mallar genellikle gemi ambarlarında kapalı alanlarda taşınmaktadır.

### **ELEKTRİK İŞLERİ**

Enerji kablolarından dolayı elektrik çarpma riski oluşturmaktadır.

### **COATING İŞLEMİ**

Coating kaplama gemi tanklarının ve metallerin yüzeylerinin çeşitli tozlarla kaplanarak aşınmaya ve korozyona karşı dayanıklı hale getirilmesi için uygulanan bir işlemdir.



## **DAVETLİ KONUŞMACILAR**

Kapalı alanda coating kaplama işleminin yürütüleceği zaman çok dikkatli olunmalıdır. Kaplama işlemi sonucu ortaya çıkan küçük boyutlu parçacıkların havayla karıştığı ortam solunduğunda fazla miktarda kimyasal maruziyete sebep olur.

### **RASPA KUMLAMA İŞLERİ**

Kumlama gemi karinasının yüzeyinin pürüzsüzleştirilme işlemidir. Bu işlemde küçük boyutlu aşındırıcı maddelerin yüksek hızla metal bünyesine çarptırılması esnasında maruziyet önemli bir sorundur.

### **SU RASPASI**

Su raspası kumlama işlemine benzer olarak, yüzey temizliği amacıyla yüksek basınçla ve yüksek hızla su püskürtme işlemidir. Yine kumlamaya benzer olarak kapalı alanların iç yüzeylerinde kullanılmaktadır.

Su püskürtme sırasında temizlenen yüzeyin yüksek basınca maruz kalması nedeniyle, yüzeyden kalkan toz, kir ve kimyasallar, havada uzun süre kalabilen küçük kati ya da sıvı parçacıklar oluşabilir.

### **YETERSİZ ELEMAN EKSİKLİĞİ ve YETERLİLİK SORUNU**

Sektörde kalifiye eleman ve eğitimli iş gücü sıkıntısını da birlikte getirmiştir. Birçok alanda olduğu gibi tersanecilik sektöründe de alttan gelen yetişen ve kalifiye olan eleman eksikliği vardır.

# DAVETLİ KONUŞMACILAR

## CNC TAKIM TEZGÂHLARINDA İSG UYGULAMALARI

*Hamit ARSLAN*

*Haydarpaşa MTAL – CAD/CAM Lab. Şefi*

**Öz:** Günümüzde endüstriyel ve imalat alanlarındaki teknolojik gelişmelere paralel olarak kullanılan takım tezgahlarının konstrüksiyon ve yazılımlarında da çok çarpıcı gelişmeler karşımıza çıkmıştır. Bu tezgâhlarla yapılan imalatların yani iş parçalarının güvenli olarak imal edilebilmeleri ile çalışanların güvenliği birinci sırada yerini almıştır. Alınan güvenlik tedbirlerinde her ne kadar öncelik iş ve imalatın güvenliği gibi görünse de asıl hedef çalışan operatörlerin güvenliğidir. Çünkü sağlık ve güvenlik tedbirleri tam olarak alınmış bir üretim sorunsuz ve kazasız bir üretim olacağı için bunun doğal sonucu olarak da çalışanın sağlığı korunmuş olacaktır. CNC takım tezgâhlarında alınan İSG tedbirlerini iş parçası ve bağlama sistemlerinin güvenliği, kesici takım ve sistemlerinin güvenliği, tezgâh ve ekipmanlarının güvenliği, çalışanların sağlık ve güvenliği ile ortamın güvenliği başlıklarında gruplandırmak mümkündür. Her ne kadar tezgâh imalatçısı firmalar ürünlerinde güvenlik tedbirlerini uluslararası standartlarda imal etmiş ve donatmış olsalar da çalışan operatörlerde İSG bilinç ve farkındalığı kültürü oluşturulmadığı sürece sahada istenilmeyen olumsuz durumlarla karşılaşmak her zaman ihtimal dâhilindedir. Ayrıca her işletmenin kendine has fiziki, teknik personel ve yönetim uygulamaları olduğu için İSG konusundaki çalışmaların firmalar bazında da titizlikle uygulanması ve takibi bir zorunluluk arz etmektedir.

### 1 – İSG KANUNU

#### İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tanımı

İnsanın, iş yerlerinde, işin yürütülmesi sırasında oluşan veya oluşabilecek tehlikelerden ve sağlığına zarar verebilecek unsurlardan korunmasını, aynı zamanda iş yeri ortamının iyileştirilmesini hedef alan *sistemli* ve bilimsel çalışmaların tümüne “**İş Sağlığı ve Güvenliği**” denir.



**Resim 1. CNC torna tezgâhı operatörü**

#### İş Sağlığı (WHO)

Tüm mesleklerde çalışanların bedensel, ruhsal ve sosyal yönden iyilik hallerinin en üstün düzeyde tutulması, sürdürülmesi ve geliştirilmesi çalışmalarıdır (WHO 1950).

# DAVETLİ KONUŞMACILAR

## Neden İSG?

Son yıllarda yapılan analizler dünyada iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili gözlemlenen olumlu gelişmeler neticesinde iş kazalarında ve iş cinayetlerinde hissedilir azalmalar yaşanmaktadır.

Maalesef yapılan bu analizlerin aksine ülkemizde ise iş kazalarında aynı iyimser tabloyu görememekteyiz. Bu kazaların nedenleri araştırıldığında olayın ekonomik, sosyal, kültürel vb. boyutlarının olduğu gerçeği ile yüz yüze kalmaktayız.

### İş kazası geçiren bir çalışan;

- ❖ Kişilerin yaralanma ve sakat kalmaları ülkenin insan değerleri açısından bir kayıptır.
- ❖ Kişinin adam/saat olarak üretim faaliyetinden uzak kalması ülke ekonomisi içinde büyük bir kayıptır.
- ❖ Tezgâh ya da sistemin üretim dışı kalması da firma için bir kayıptır.
- ❖ Bu kayıplar dışında çeşitli maddi ve manevi kayıplar olarak da karşımıza çıkmaktadır. Çalışanın motivasyonu her zaman yüksek olmalıdır

## 2 - İŞ KAZASI SONRASI KAYIPLAR

### Maddi Kayıplar;

- ❖ Şirketler açısından iş gücü kaybı,
- ❖ Tezgâh ya da sistemlerin arızalanması sonucundaki bekleme ve onarım giderleri,
- ❖ Üretim kaybı,
- ❖ Sigorta, tazminat vb. giderler.

### Manevi Kayıplar;

- ❖ İş kazalarından kaynaklanan motivasyon bozukluğu,
- ❖ Çalışanlarda firmaya karşı oluşan güvensizlik,
- ❖ Çalışma hevesinin azalması,
- ❖ Firmanın prestij ve pazar kaybı.

## 3 - ÜLKEMİZDE ve DÜNYADA İSG

Ülkemizde çalışma hayatıyla ilgili İSG kanunu 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunudur. Bu kanun 30.06.2012 tarihinde yürürlüğe girmiş olup halen uygulanmaktadır. Bu kanun işveren, işveren vekili ve çalışanlara yani iş hayatının bütün taraflarına değişik sorumluluklar yüklemiştir. Ülkemiz açısından sevindirici olan nokta bu kanun yürürlüğe girdikten sonra çalışma hayatımızda iş kazalarında gözle görülür bir düşüş gözlemlenmiştir (Bakınız Tablo – 1-2).<sup>1</sup>

Ancak bu alanda hâlâ gelişmiş ülkeler seviyesinde olmadığımızı da görmezden gelemeyiz.

<sup>1</sup> [http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk\\_istatistik\\_yilliklari](http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari)

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

Tablo 1. 12012 – 202 arası iş kazaları istatistikleri

Yıllar	İş Kazası Sayısı	Toplam Prim Tahakkuk Eden Gün Sayısı	Geçici İş Görmezlik Süresi (gün)	Sürekli İş Görmezlik Süresi (gün)	Ölüm Vaka Sayısı
2012	74.871	3.855.795.100	1.647.127	66.039	744
2013	101.389	4.060.831.784	2.257.505	52.825	1.260
2014	221.366	4.248.428.182	2.065.962	42.857	1.626
2015	241.547	4.462.091.444	2.992.070	103.833	1.252
2016	286.068	4.524.501.578	3.453.702	134.403	1.405
2017	359.653	4.524.383.875	3.996.873	252.916	1.633
2018	430.985	5.006.245.563	2.488.001	484.791	1.541
2019	422.463	4.907.005.930	3.627.934	123.623	1.147
2020	384.262	4.426.007.941	3.492.824	98.620	1.231

Tablo 2. Bazı ülkelerde yıllara göre ölümcül iş kazası sayıları ve hızları

Ülke	2013		2016	
	Sayı	Hız	Sayı	Hız*
Avustralya	197	1,70	195	1,70
Avusturya	91	3,10	59	2,00
Bulgaristan	81	3,10	96	3,60
Fransa	542	3,00		
Almanya	606	1,60	605	
Yunanistan	34	0,90	46	
Portekiz	160	3,60		
İspanya	232	1,70	260	1,80
Türkiye	1.362	7,10	1.405	10,50
İngiltere	148	0,50	136	0,40

Kaynak: ILOSTAT

\* Bir takvim yılında çalışılan 1,000,000 iş saatine karşılık kaç kaza olduğu gösterir.

2015 yılında Ekonomik Sınıflama (NACE Rev.2) dağılımlara göre iş kazaları incelendiğinde;

### En çok iş kazası;

- ❖ % 48,6 ile imalat,
- ❖ % 13,8 ile inşaat,
- ❖ % 7,65 ile ulaştırma ve depolama,
- ❖ % 6,43 hizmet sektörlerinde olduğu görülmektedir.

### Ölümlü iş kazaları;

- % 37,7'si İnşaat,
- % 18,45'i İmalat,
- % 15,17'si Ulaştırma ve depolama,
- % 6,3'ü Madencilik faaliyetlerinde olduğu görülmektedir.

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

### 3 - İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİNİN AMACI

- ❖ Sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamak,
- ❖ Çalışanları çalışma şartlarının olumsuz etkilerinden korumak,
- ❖ İşyerlerindeki riskleri tamamen ortadan kaldırmak veya zararlarını en aza indirmek,
- ❖ Çalışanlar arasında motivasyonu yüksek tutmak,
- ❖ Oluşabilecek maddi ve manevi zararları ortadan kaldırmak,
- ❖ Çalışma verimini artırmak.

### 5 - CNC TEZGÂHLARINDA İSG GÜVENLİĞİ ÖNLEMLERİ

CNC Takım Tezgâhlarında İş Güvenliği Önlemleri, makina ve tezgâhlardaki güvenlik standartları içerisinde yapılır.

Genel olarak makina ve tezgâhlardaki güvenlik standartları CNC takım tezgâhlarında da geçerlidir.

CNC takım tezgâhları konvansiyonel tezgâhlara göre daha güvenlidir. Ancak İSG de insan faktörünün etkisi asla göz ardı edilmemelidir.

#### CNC Takım Tezgâhlarında Güvenlik Standartları

- ❖ Hiçbir emniyet switch, düğme vb. devre dışı bırakılmamalıdır.
- ❖ Çalışma sırasında tezgâh koruyucuları daima kapalı ve aktif olmalıdır.
- ❖ İş kıyafeti yapılan işe uygun olmalıdır.
- ❖ Çalışma ortamı ve tezgâh çevresi temiz olmalıdır.
- ❖ Durdurma ve acil stop butonları operatörün her noktadan ulaşabileceği mesafede olmalıdır.
- ❖ Arıza giderme ve bakım işlemleri uzman kişiler tarafından yapılmalıdır.
- ❖ Arızalı tezgâhlar asla çalıştırılmamalı ve «UYARI» levhası asılmalıdır.

#### CNC Takım Tezgâhlarında Çalışırken Alınacak Önlemler

- ❖ İş elbisesi, gözlük, ayakkabı, eldiven, baret vb. KKD ler kullanılmalıdır.
- ❖ İş parçası ve kesici takım bağlama basınçları yeterli seviyede olmalıdır.
- ❖ Basınçlı hava çıkan talaşların ve vücut temizliğinde asla kullanılmamalıdır.
- ❖ Tezgâh ve iş parçasının aydınlatması uygun ve yeterli olmalıdır.
- ❖ Kullanılan el aletleri,ölçme ve kontrol aletleri tehlike oluşturmayacak şekilde muhafaza edilmelidir.
- ❖ Temizlik ve bakımlar tezgâh tamamen durdurulduktan sonra yapılmalıdır.
- ❖ Tezgâh tarafından verilen her türlü ikaz ve uyarılara mutlaka uyulmalıdır.

## DAVETLİ KONUŞMACILAR

- ❖ Tezgâhta görevini bilmediğiniz düğme ve butonlarla asla oynanmamalıdır.
- ❖ Tezgâh çevresi her zaman temiz tutulmalıdır.
- ❖ İşlenmemiş ve bitmiş iş parçaları tehlike oluşturmayacak şekilde istiflenmelidir.
- ❖ İş parçalarının bağlanma ve çözülmesinde uygun taşıma ekipmanları kullanılmalıdır.

### 6 - SAHADA ÖRNEK İSG UYGULAMALARIMIZ



Resim 2. CNC tezgâhlarının yerleşimi ve kodlanması



Resim 3. CNC takım ve tezgâhlarının atölye zeminine tespiti

## DAVETLİ KONUŞMACILAR



Resim 4. Ürün kasa renkleri



Resim 5. Atölye ortamı ve muhtelif CNC te

### KAYNAKÇA

CNC Teknolojisi, ARSLAN Hamit 1993, Ankara

CNC Teknik ARSLAN Hamit, 1997, Ankara

Bilgisayar ve CNC'ye Giriş, 1997, Ankara

CNC Meslek Teknolojisi, 1998, Ankara

CNC Operatörünün El Kitabı, 2013, İstanbul

**8. ULUSLARARASI İŞ GÜVENLİĞİ VE  
ÇALIŞAN SAĞLIĞI KONGRESİ**

**TAM METİN  
SÖZEL SUNUMLAR**



# TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

## OTELLERDE KAYMA RİSKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

*Gültekin COŞKUN*

*Cumhuriyet Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Programı, Sivas / Türkiye*

**Öz:** Tüm Dünya’da ve ülkemizde hızla gelişmekte olan ve ülke ekonomisine büyük katkı sağlayan turizm endüstrisinin en önemli bileşenlerinden biri otellerdir. Oteller her geçen gün artan rekabet sonucunda, konaklama hizmeti dışında birçok farklı hizmeti de müşterilerine bir arada sunmaktadırlar. Otel işletmeleri, asli fonksiyonları bakımından “İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği’ne göre az tehlikeli sınıfta yer almaktadırlar [1]. Ancak otellerde, hamam, sauna, havuz, termal banyo, kuru temizleme gibi otel içerisinde birçok tehlikeli ve çok tehlikeli sınıfta yer alan bölümler bulunmaktadır. Ülkemiz otel sektörü özellikle yaz döneminde yurt dışından bay, bayan, çocuk ve yaşlı birçok turist ağırlamaktadır. Hem otele gelen misafirlerin hem de çalışanların otel imkânlarını kullanmasında ve personellerin işlerini yürütmesi sırasında birçok tehlikelere maruz kalmaktadırlar. Bunların en başında, kişilerin otel imkânlarını kullanma esnasında, özellikle de ıslak zeminlerde kayıp düşmeler ve sonucunda yaralanmalardır. Ülkemizde her yıl kayıp düşme ve yaralanma kazalarından dolayı birçok otelin müşterilerine yüksek miktarlarda tazminat ödendiği de bilinmektedir. Bu çalışmada, ülkemizde Antalya, İzmir ve Sivas’ta bulunan 6 farklı oteldeki havuz kenarı, banyo, hamam, koridor, wc, yemek salonu, otel odası, yemekhane ve çamaşırhanede farklı türde ve özellikte kullanılan zemin kaplamalarının yerinde, ıslak ortamda SlipAlert test cihazı kullanılarak, zemin kaplamalarının STV değerleri ölçülmüştür. Elde edilen veriler daha sonra kayma direnci (PTV) değerlerine çevrilmiş ve TS CEN 16165 Ek-C standardı dikkate alınarak, güvenlik sınıflaması yapılmıştır. Güvenlik sınıflaması yapılan zemin kaplamalarının TS13882 standartta göre uyumluluğu denetlenmiştir. Genel olarak bakıldığında tüm otellerde kullanılan zemin kaplamalarının ıslak ortamda yüksek kayma riskine sahip olduğu tespit edilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda; otellerde ve ilgili bölümlerinde kullanacak zemin kaplamalarının sahip olması gereken kayma direnci değerleri belirtilerek, önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Otel İşletmeleri, Risk Değerlendirme, Kayma Direnci, Zemin Kaplaması

### GİRİŞ

Tüm Dünya’da ve ülkemizde büyük bir hızla gelişmekte olan ve ülke ekonomilerindeki payı gün geçtikçe artan turizm sektörünün en önemli bileşenlerinden biri konaklama/otel işletmeleridir. Gün geçtikçe artan rekabet koşulları ve her ülkenin turizm sektörüne önem vermesi ve desteklemesi ile birlikte otel işletmeleri müşterilerini çekebilmek için sadece konaklama hizmeti veren işletmelerden çıkmış ve çok çeşitli hizmetleri, konuklarına bir arada sunmaya başlamışlardır. Turizm sektörü denildiği zaman insanların aklına gelen ilk şey belirli bir süre içerisinde konforlu ve rahat bir şekilde dinlenmek, havuza girmek, yemek, içmek ve eğlenmek gelmektedir. Kültür ve Turizm Bakanlığı konaklama tesisleri istatistiklerinden derlenen verilere göre Türkiye genelinde bakanlık belgeli 15 bin civarında otel bulunduğu belirtilmektedir. Otellerin ülke ekonomisine büyük bir katkı sağlaması ve yurt dışından döviz getirmesinden dolayı otel işletmeleri devlet tarafından desteklenmektedir. Genel olarak bakıldığında ise en çok otelin ülkemizde Antalya, İstanbul ve İzmir bölgesinde bulunmaktadır. Bu bölgelerde yapılan otellerin müşteriler açısından beğenilmesi ve albenisi olması açısından mimari aşamada genel olarak, zemin kaplamalarında cilalı ve parlak yüzey işleminde doğal taş ve seramiklerin kullanıldığı görülmektedir.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Özellikle yurt dışından gelen yaşlı turistlerin sigorta şirketleri, gittikleri otellerde zemin kaplamalarının kaymaz özellikte ve güvenli olduğuna dair belge istemektedirler. Aksi durumda konaklama esnasında kayma ve düşme sonucu oluşabilecek kazalarda sigorta şirketlerinin sorumlu olmayacağını beyan etmektedirler. Bazı sigorta şirketleri ise; müşterilerinin bu otellerde kayma ve düşme sonucu oluşan kazalar sonucunda geriye dönük tazminat davaları açmaktadırlar. Otellerin yüksek miktarda tazminat ödememeleri ve aynı zamanda iş sağlığı ve güvenliği açısından, hem mimari aşamada hem de sonrasında otellerde kullanılacak zemin kaplamalarının ülkemizde çıkan TS 13882 standardı dikkate alınarak, belirlenmesi ve seçilmesi gerekmektedir.

Bu nedenle otellerde kuru ve ıslak ortamda kullanılan zemin kaplamalarının döşendikleri mekânlarda kayma risklerinin belirlenmesi ve güvenlik sınıflamasının yapılması gerekmektedir. Zemin kaplamalarının kayma risklerinin belirlenmesinde önemli faktörlerden birisi de yüzeyin sürtünme katsayısıdır (Grönqvist 1995; Rowland vd, 1996; Kim 1996; Chang 1999; Manning vd,1998). Kayma vakaları, ortam, kirleticiler (su, yağ, donma, toz), çevresel faktörler, yetersiz zaman, ısı ve aydınlatma, ayakkabı, zeminin özellikleri ve kişi de dâhil bir ya da birden fazla sebepten kaynaklanır (Kim 2001). Avrupa’da raporlanabilen ve üç gün işe gelmeme ile sonuçlanan iş kazalarının büyük bir çoğunluğunun düşme ve kayma sonucu meydana geldiği belirtilirken, yapılan araştırmalarda kazaların %50’sinin yürüme sırasında kayma sonucu oluştuğu bilinmektedir.

### AMAÇ

Bu çalışmada, altı farklı otelde havuz kenarı, banyo, sauna, hamam, koridor, wc, yemek

salonu, otel odası, yemekhane ve çamaşırhanede kullanılan zemin kaplamalarının ıslak ortamdakayma risklerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

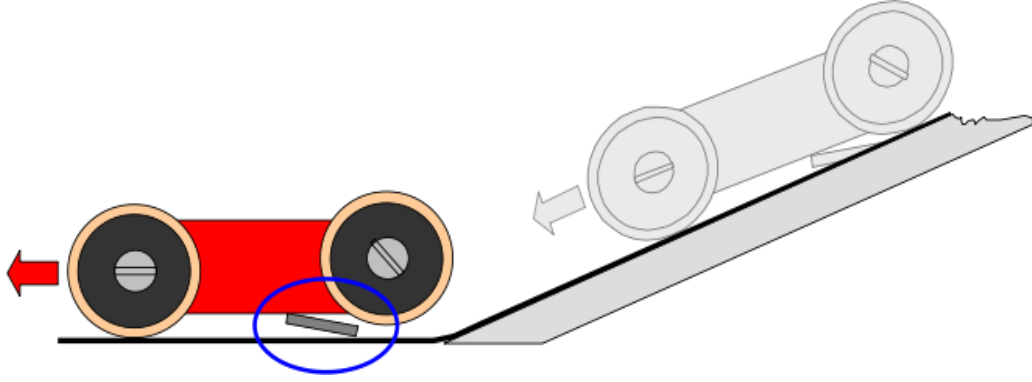
### KAPSAM

Altı farklı otelde kuru ve ıslak ortamda kullanılan zemin kaplamalarının kaymarisklerinin belirlenmesini kapsamaktadır.

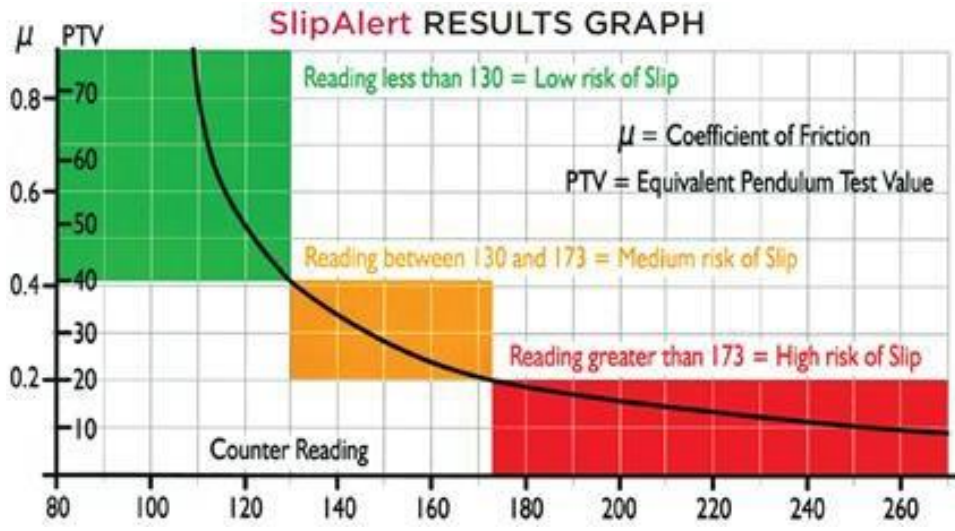
### YÖNTEM

Bu çalışmada, otellerde farklı türde ve özellikte kullanılan zemin kaplamalarının TS CEN16165 Ek-C standardına göre ıslak ortamda SlipAlert test cihazı kullanılarak, STV değerleri belirlenmiştir (Şekil 1). Elde edilen veriler kayma direnci değerine (PTV) çevrilmiştir (Şekil 2)ve TS CEN 16165 EK-C standardı dikkate alınarak güvenlik sınıflaması yapılmıştır (Çizelge 1).

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR



Şekil 1. SlipAlert test cihazı ile ölçüm



Şekil 2. SlipAlert sonuç grafiği

Çizelge 1. Pandül deney metoduna göre kayma potansiyelinin sınıflandırması  
(TS CEN 16165Ek-C)

Sınıflama	Pandül Değeri	Kayma Potansiyeli
P5	> 54	Çok Düşük
P4	45-54	Düşük
P3	35 - 44	Orta Düşük
P2	25 - 34	Orta
P1	12-24	Yüksek
P0	<12	Çok Yüksek

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### Kısıtlamalar

Ülkemizde 15 binden fazla otel bulunmasından dolayı tüm otellerde bu çalışmanın yapılması çok yüksek maliyetli ve uzun zaman gerektirmesinden dolayı sadece altı farklı otelde ölçümler yerinde gerçekleştirilmiştir. Ölçüm yapılan oteller ticari kaygı taşımalarından kaynaklı isimlerinin bildiride kullanılmasını istemedikleri için, bu oteller O1, O2, O3,O4, O5 ve O6olarak gösterilmiştir.

### Bulgular ve Degerlendirmeler

Otellerde, farklı mekânlarda, farklı türde ve özellikte kullanılan zemin kaplamalarının türleri Çizelge 2' verilmiştir.

Çizelge 2. Otellerde farklı ortamlarda kullanılan zemin kaplama türleri

Otel Kodu / Zemin Türü		O 1	O 2	O 3	O 4	O 5	O 6
Lobi	Y1	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik
Koridor	Y2	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik
Otel Odası	Y3	Laminat	Halı	Seramik	Halı	Seramik	Seramik
WC	Y4	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik
Banyo	Y5	Seramik	Mermer	Mermer	Seramik	Seramik	Mermer
Yemek Salonu	Y6	Mermer	Mermer	Mermer	Mermer	Seramik	Mermer
Havuz Kenarı	Y7	Mermer	Mermer	Mermer	Traverten	Traverten	Seramik
Hamam	Y8	Mermer	Mermer	Mermer	Mermer	Mermer	Mermer
Yemekhane	Y9	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik
Çamaşırhane	Y10	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik

Genel olarak bakıldığında tüm otellerde albenisi olması ve güzel görünmesi açısından kullanılan zemin kaplamalarının parlak ve cilalı yüzey işleminde seramik, doğal taşlar oldukları görülmektedir. Sadece birkaç otel odasında farklı olarak, laminat ve halı zemin kaplaması olarak,kullanılmıştır. Elde edilen veriler Çizelge 3 ve Çizelge 4'de gösterilmiştir.

İlk beş mekânda elde edilen kayma direnci değerleri incelendiğinde genel olarak tüm mekânlarda cilalı yüzey işleminde ve seramiklerin kullanıldığı görülmektedir. Özellikle Y1-Y2- Y4 mekânlarında tüm zemin kaplamalarının istenilen standartlara uymadığı sadece Y3 ve Y5 mekânlarında birkaç otelde elde edilen kayma direnci değerlerinin istenilen güvenlik sınıflamasına uyduğu görülmektedir. İlk beş alanda ise en düşük kayma direnci değeri O1otelinde ve Y4 mekânında elde edilirken en yüksek kayma direnci değeri ise O2 otelinde Y5 mekanında tespit edilmiştir.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

**Çizelge 3. Otelde (Y1-Y5) mekânlarında ıslak ortamda elde edilen kayma direnci değerverileri ve TS 13882 Sayılı standarda göre kıyaslaması**

Lokasyon / Otel Kodu		O1	O2	O3	O4	O5	O6
Y1	Yüzey Türü	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik
	Yüzey Cinsi	Cilalı	Mat	Cilalı	Cilalı	Cilalı	Cilalı
	Islak	25	34	16	18	17	25
	Sınıflama	P2	P2	P1	P1	P1	P2
	TS 13882	P3	P3	P3	P3	P3	P3
	Uyumluluk	-	-	-	-	-	-
Y2	Yüzey Türü	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik
	Yüzey Cinsi	Cilalı	Cilalı	Cilalı	Cilalı	Cilalı	Cilalı
	Islak	25	19	21	24	19	22
	Sınıflama	P2	P1	P1	P1	P1	P1
	TS 13882	P3	P3	P3	P3	P3	P3
	Uyumluluk	-	-	-	-	-	-
Y3	Yüzey Türü	Laminat	Halı	Seramik	Halı	Seramik	Seramik
	Yüzey Cinsi	-	-	Mat	-	Mat	Mat
	Islak	19	-	38	-	42	35
	Sınıflama	P1	-	P3	-	P3	P3
	TS 13882	P2	-	P2	-	P2	P2
	Uyumluluk	-	-	+	-	+	+
Y4	Yüzey Türü	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik
	Yüzey Cinsi	Cilalı	Cilalı	Mat	Mat	Mat	Mat
	Islak	14	18	35	44	36	40
	Sınıflama	P1	P1	P3	P3	P3	P3
	TS 13882	P4	P4	P4	P4	P4	P4
	Uyumluluk	-	-	-	-	-	-

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Y5	Yüzey Türü	Seramik	Mermer	Mermer	Seramik	Seramik	Mermer
	Yüzey Cinsi	Cilalı	Honlu	Honlu	Mat	Mat	Cilalı
	Islak	17	52	48	36	37	27
	Sınıflama	P1	P4	P4	P3	P3	P2
	TS 13882	P4	P4	P4	P4	P4	P4
	Uyumluluk	-	+	+	-	-	-

Çizelge 4. Otellerde (Y6-Y10) mekânlarında ıslak ortamda elde edilen kayma direnci değer verileri ve TS 13882 Sayılı standarda göre kıyaslaması

Lokasyon / Otel Kodu		O1	O2	O3	O4	O5	O6
Y6	Yüzey Türü	Mermer	Mermer	Mermer	Mermer	Seramik	Mermer
	Yüzey Cinsi	Cilalı	Cilalı	Cilalı	Cilalı	Cilalı	Cilalı
	Islak	23	19	22	21	14	19
	Sınıflama	P1	P1	P1	P1	P0	P1
	TS 13882	P3	P3	P3	P3	P3	P3
	Uyumluluk	-	-	-	-	-	-
Y7	Yüzey Türü	Mermer	Mermer	Mermer	Traverten	Traverten	Seramik
	Yüzey Cinsi	Honlu	Honlu	Honlu	Honlu	Honlu	Pürüzlü
	Islak	38	41	46	48	48	45
	Sınıflama	P3	P3	P4	P4	P4	P4
	TS 13882	P4	P4	P4	P4	P4	P4
	Uyumluluk	-	-	+	+	+	+
Y8	Yüzey Türü	Mermer	Mermer	Mermer	Mermer	Mermer	Mermer
	Yüzey Cinsi	Honlu	Cilalı	Honlu	Honlu	Cilalı	Honlu
	Islak	47	32	45	46	29	45
	Sınıflama	P4	P2	P4	P4	P2	P4
	TS 13882	P4	P4	P4	P4	P4	P4
	Uyumluluk	+	-	+	+	-	+

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Y9	Yüzey Türü	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik
	Yüzey Cinsi	Cilalı	Cilalı	Cilalı	Cilalı	Cilalı	Cilalı
	Islak	19	18	21	19	19	23
	Sınıflama	P1	P1	P1	P1	P1	P1
	TS 13882	P4	P4	P4	P4	P4	P4
	Uyumluluk	-	-	-	-	-	-
Y10	Yüzey Türü	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik	Seramik
	Yüzey Cinsi	Cilalı	Cilalı	Cilalı	Cilalı	Cilalı	Cilalı
	Islak	17	21	22	19	18	20
	Sınıflama	P1	P1	P1	P1	P1	P1
	TS 13882	P4	P4	P4	P4	P4	P4
	Uyumluluk	-	-	-	-	-	-

Y6 ve Y10 mekânlarında ise genel olarak bakıldığında Y6 ve Y8 mekânlarında mermer ve traverten doğal taşların kullanıldığı görülmektedir. Bu mekânlar da elde edilen kayma direnci değerlerinin istenilen güvenlik sınıflamasına uymadığı sadece Y7 ve Y8 mekânlarında birçok otelde zemin kaplamalarının istenilen özellikte olduğu görülmektedir.

### SONUÇ

Otellerde zemin kaplaması olarak kullanılan malzemelerin, ıslak ortamda yüzey işlemlerine göre TS CEN 16165 Ek-C standardı dikkate alınarak, SlipAlert test cihazı kullanılarak önce STV değerleri bulunmuş ve bu değerler daha sonra (PTV) kayma direnci değerlerine çevrilmiştir.

Elde edilen verilere bakıldığında tüm otellerde ıslak ortamda kullanılan zemin kaplamalarının genel olarak cilalı ve parlak yüzey işleminde olduğu, bununla birlikte ise kayma potansiyellerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle bu zemin kaplamalarında tatil amaçlı gelen insanların ve aynı zamanda otel çalışanlarının güvenli bir şekilde hareket etmeleri mümkün değildir. Düşüp kayma sonucu istenmeyen bir olay meydana geldiğinde ülkemizde son çıkan yönetmeliklere ve ilgili standartlara göre başta yöneticiler olmak üzere İSG uzmanları sorumludur. Özellikle otellerin reklamasyon ücreti ve tazminat ödememesi için kesinlikle mevcut zemin kaplamalarını kaymaz hale getirmekle yükümlüdürler.

Otellerde genel olarak, zeminlerin ıslak olduğu düşünüldüğünde özellikle mimari aşamada ilgili standartlara göre zemin kaplaması ve yüzey işlemlerinin seçilmesi çok büyük önem arz etmektedir.

### KAYNAKÇA

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Adams N (1997) Slips and Falls: Some Arguments About Measuring Coefficients of Friction. University of NSW.
- Coşkun, G., 2013. Karbonat Kökenli Bazı Doğal Taşlarda Yüzey İşleme Tekniklerinin ve Pürüzlülüğün Kayma Direncine Etkileri”, Doktora Tezi., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 293, 2013.
- Çoşkun G, Sarıışık G, Sarıışık A (2016) Classification of parameters affecting slip safety of limestones. *Cogent Engineering*, 3(1):1217821.
- Chang W R, Matz S. The slip resistance of common footwear materials measured with two slipmeters. *Applied Ergonomics*. 2001; 32: 540–558. doi:10.1016/S0003-6870(01)00031-X.
- Chang WR, Grönqvist R, Leclercq S, Brungraber RJ, Mattke U, Strandberg L, Courtney T K The role of friction in the measurement of slipperiness, Part 2: Survey of friction measurement devices. *Ergonomics*. 2001;44: 1233–1261. doi:10.1080/00140130110085583.
- Grönqvist R, Hirvonen M, Tohv A. Evaluation of three portable floor slipperiness testers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 1999;25: 85–95. doi:10.1016/S0169-8141(98)00101-2.
- Grönqvist R. Mechanisms of friction and assessment of slip resistance of new and used footwear soles on contaminated floors. *Ergonomics*. 1995; 38: 224–241. doi:10.1080/00140139508925100.
- Kim, I.J., 2001; “Microscopic observations of the progressive wear on shoe surfaces that affect the slip resistance characteristics”, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 28, 17-29.
- Manning DP, Jones C, Rowland FJ, Roff M. The surface roughness of a rubber soling material determines the coefficient of friction on water-lubricated surfaces. *Journal of Safety Research* 1998; 29: 275–283. doi:10.1016/S0022-4375(98)00053-X.
- Rowland FJ, Jones C, Manning DP. Surface roughness of footwear soling materials: Relevance to slip resistance. *Journal of Testing and Evaluation*. 1996;24: 368–376. doi:10.1520/JTE11459 J.
- Sarıışık A. Safety analysis of slipping barefoot on marble covered wet areas. *Safety Science*. 2009; 47: 417–428. doi:10.1016/j.ssci.2009.03.006.
- Sarıışık A, Sarıışık G. Analysis of the parameters affecting the slip angle of surface-processed natural stones. *Mining Journal*. 2010b;49: 17–30 (in Turkish).
- Sarıışık A, Akdaş H, Sarıışık G, Çoşkun G. Slip safety analysis of differently surface processed dimension marbles. *Journal of Testing and Evaluation*. 2011;39(5): 1–10. doi:10.1520/JTE103702.
- Skiba, R (1997) *Taschenbuch Arbeitssicherheit*. 9. Aufl. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Social Security Institution-SGK, Worker Health and Business Safety Report, Turkey, 335, 2017
- TS CEN 16165 Ek-D “Döşemelerin Kontrol Edilmesi - Kaymayı Önleme Özelliğinin Belirlenmesi - Kayma Sürtünmesi Katsayısının Ölçümü İçin Yöntem” 2018. Aralık 2016
- Trusty-Step, The Anti-Slip Treatment, United States, 2016.



## **TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR**

## ADLİ BİLİMLER LABORATUVARLARINDA ATIK YÖNETİMİ

*Fatma ÇAVUŞ YONAR*

*İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Adli Tıp ve Adli Bilimler Enstitüsü, İstanbul / Türkiye*

**Öz:** İşçi sağlığı ve iş güvenliği; iş yerlerinde meslek hastalıklarının ve iş kazalarının önlenmesi için yapılması gereken bütün faaliyetleri kapsayan bir kavramdır. Bu kavram işveren ile işçinin birlikte hareket etmeleri gereken bir yapı olma özelliği taşımaktadır. Bu yapının amacı, içerisinde sağlıklı bir çalışma ortamı oluşturmak, verimi arttırmak ve işletme güvenliğini sağlamaktır. Sağlıklı bir ortamda çalışmak tüm çalışanların hakkıdır. Bu hususta işverenin işyerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için gerekli her türlü önlemi alması, araç ve gereçleri noksansız bulundurması ve çalışanların da işverenin iş sağlığı ve güvenliği konusunda aldığı her türlü önleme uymakla yükümlü oldukları 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Kanunu'nda açıkça ifade edilmektedir. Adli bilimler, adaleti sağlayarak topluma hizmet etmeyi amaçlamaktadır. Adli laboratuvarlarda olay yerinden elde edilen bulgulara delil niteliği kazandırılmakta, olay yeri-mağdur ve şüpheli üçgeni arasındaki ilişkinin kurulması sağlanmaktadır. Adli laboratuvarların bu amaçlarını gerçekleştirirken tehlikeli atıklar oluşturmaları kaçınılmazdır. Gelişen teknoloji ve hayat standartlarının yükselmesi ile atıklar miktar ve çeşit olarak her geçen gün artmaktadır. Her alanda olduğu gibi adli bilimler alanına da girmiş olan nanoparçacıkların üretiminde ve sonrasında oluşan nanopartikül ve nanomalzeme atıklarının doğa, insanlar, su ekosistemi, biyolojik çeşitlilik üzerinde kısa ve uzun vadeli etkilerinin yanı sıra bu maddelere akut veya kronik maruz kalmanın yaratacağı etki hali hazırda bilinmemektedir. Adli laboratuvar faaliyetleri sırasında ortaya çıkan atıklar, diğer atık türlerinden daha yüksek enfeksiyon potansiyeli taşımaktadır. Bu atıklar diğer atıklara oranla daha fazla yaralanma riski ve özellikle postmortem örneklerle ait atıklar enfeksiyon riski taşıdıklarından doğru ve etkin yönetimleri gerekmektedir. Çevre ve insan sağlığı yönünden potansiyel birer tehdit olan bu atıkların sebep olabileceği hastalık ve kazaların önlenmesi ancak gerekli İSG önlemlerinin alınması ile mümkün olabilmektedir. Bu sebeple araştırmanın öncelikli amacı adli laboratuvarlarda hizmet sürecinde ortaya çıkan tıbbi ve tehlikeli atıkların toplanması, taşınması ve bertarafında karşılaşılabilecek tehlikelerin İSG açısından incelenmesidir. Bu tehlikelerin kabul edilebilir seviyeye getirilmesi için alınabilecek önlemler ve etkili atık yönetimi ile adli laboratuvarların ve belediyelerin üzerine düşen sorumlulukları ile ilgili bilgilendirme yapılması çalışmanın ikincil amacını oluşturmaktadır. Adli bilimcilerin atık bertarafı konusunun bilincinde olmaları önemlidir. Böylelikle mümkün olan her yerde, herhangi bir potansiyel tehlikeyi ve gereksiz kirliliği azaltmak için gereken önlemleri alabilirler. Bu çalışma ile adli laboratuvarlarda atıkların işlenmesi ve uygun şekilde bertaraf edilmesi konusunda ilgili herkes açısından farkındalık yaratılması öngörülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Adli Laboratuvar, Atık Yönetimi, Atıkların Sınıflandırılması, Nanoatık

### GİRİŞ ve ADLİ BİLİMLER LABORATUVARLARI

Adaletle intikal etmiş kriminal olaylarda veri kurtarma, finans hukuku, belge inceleme, cinsel suç davaları, mali suçlar, trafik kazası hasar ve kusur tespiti, adli ses inceleme, adli görüntü inceleme, bilişim suçları, adli toksikoloji, adli mikrobiyoloji, iz incelemeleri, adli fizik, adli biyoloji, adli genetik, adli kimya, dijital suçlar vb. gibi bulguların incelendiği, olay yerinden elde edilen bulgulara delil niteliği kazandırıldığı ve raporlandığı birimlerdir (Inman & Rudin, 2000). Adalet Bakanlığı'na, üniversitelere, İçişleri Bakanlığı yapılanmasında yer alan polis ve jandarma teşkilatına bağlı kriminal ve adli bilimler

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

laboratuvarları ve burada çalışan analist ve uzmanlar resmi birer bilirkişidir. Adli bilimler laboratuvarlarının temelini oluşturan bazı kavramlara bakacak olursak (Kelty et al., 2011);

- *Olay yerinde bulunan bulgular*, gerçekleşen olay ile ilgili maddi gerçeğin ortaya çıkarılmasını sağlayan yasalarca uygun yollarla elde edilen ve *henüz hukuki nitelik taşımayan* tüm ispat araçları olarak tanımlanır.
- *Delil ise*, bir suçun işlenip işlenmediğine, işlenmiş ise suçu aydınlatacak maddi gerçeğin ortaya konulmasını sağlayacak iz, eser ve emare gibi kanunlarca yasaklanmamış her türlü bulguya denir.
- *Bilirkişi*, çözümü özel veya teknik bir bilgiyi gerektiren bir konuda ceza muhakemesinde belirtilen yetkilerde bilgi ve deneyimine başvuru alan kişidir. Bilirkişi, olayla ilişkili bulguları/delilleri değerlendirerek bunları anlamlandırmak maksadı ile yargı sistemi tarafından belli bir konuda uzmanlığına başvurulmak üzere görevlendirilir.

Adli bilimler laboratuvarlarının temel inceleme materyalleri fiziksel delillerdir. Fiziksel delil olay ile olayın mağduru ve olay yeri veya olay ile olayın şüphelisi ve olay yeri arasında bağlantı kuran herhangi bir nesnedir (Fisher et al., 2003). Uzmanlar tarafından fiziksel delillerin incelenmesi genellikle tanımlama ve karşılaştırma şeklinde yapılır. Tanımlamadaki amaç bulgunun fiziksel ve kimyasal kimliğinin tespit edilmesidir. Objektif karşılaştırmadaki amaç ise olay yeri bulgusu ile şüpheli bulgunun aynı kaynağa sahip olup olmadığını belirlemektir. Olay yerinden tespit edilerek incelenmek üzere kriminal laboratuvarlara getirilen deliller şu şekilde sınıflandırılmaktadır:

- **Biyolojik Deliller:** İnsan, hayvan, bitki gibi canlılara ait parçalardan oluşan ve bunların incelenmesi ile olayın aydınlatılmasında kullanılan delillerdir. Antemortem ve postmortem vücut sıvıları (kan, tükürük, ter, meni, idrar, vajinal sıvı, göz yaşı, kusmuk, süt, sümük vb.), vücut dokuları/kalıntıları/artıkları (tırnak, saç, kıl, kemik, diş, mekonyum, yumuşak veya sert her türlü doku vb.), hayvan, bitki artıkları, parçaları vb. Biyolojik delillerin her türlü ortamda ve eşya üzerinde bulunması olasıdır.
- **Kimyasal Deliller:** Yanıcı, patlayıcı, yakıcı, tehlikeli maddeler ve artıkları, narkotik, uyuşturucu, zehirli (toksik) ilaç maddeleri, atış ve patlayıcı artıkları, boya, lif, yapıştırıcı, toprak, plastik, metal vb. maddeler, cam ve cam kırıkları gibi her türlü madde kimyasal delil sınıfındadır. Adli kimya laboratuvarlarında bu tür maddeler nitel ve nicel olarak incelenmektedir.
- **İz Deliller:** El, ayak, parmak, dudak, kulak, burun, alın, diş/ısırık izleri, vücut izleri gibi insana özgü bireysel tanımlayıcı izler, ayak/ayakkabı izleri, alet izleri, araç ve tekerlek izleri, eşya izleri vb. delillerdir.
- **Parça Deliller:** Bir bütüne ya da bir parçaya ait/koptuğu düşünülen bulgulardır. Fiziksel ve yapısal karşılaştırma yoluyla incelenirler.
- **Ses-Görüntü-Fotoğraf-Bilişim Delilleri:** Manyetik ses bantları üzerindeki izler ile üzerinde tahrifat veya eklemenin olup olmadığının belirlenmesi için incelenen fotoğraf, video kayıtları, basın, özel çekimler veya güvenlik kameraları ile elde edilen görüntüler, bilgisayar, harici bellek, USB gibi bilgiyi ileten, depolayan, değiştirilmesine olanak sağlayan her türlü teknolojik sistemlerdir.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Belge Delilleri: El yazısı, imza, daktilo, yazıcı, fotokopi, baskı incelemelerine, kaşe, mühür ve izi incelemeleri bu sınıfta değerlendirilmektedir. Bu deliller kâğıt, yazı, baskı, mühür, imza vb. fiziksel, kimyasal veya grafoloji yönlerinden incelenmekte ve karşılaştırılmaktadır.
- Diğer Fiziksel Deliller: Fiziki balistik bulguları kapsamında değerlendirilen ateşli, ateşsiz (tabanca, tüfek, mermi, kovan, fişek, ...) silahlar, atış artıkları, bıçak, lif, cam, eşya vb. gibi yaralanmalara/ölüme sebebiyet verebilecek fiziksel deliller.

### AMAÇ

Adli bilimler ve kriminal laboratuvarlarda yukarıda bahsedilen bulgulara delil niteliği kazandırılmasına yönelik yapılan analiz ve incelemeler süresince gerek bulgulardan kaynaklı gerekse de inceleme prosedüründen kaynaklı birçok tehlikeli atık üretilmektedir. Adli laboratuvar faaliyetleri sırasında ortaya çıkan atıklar, diğer atık türlerinden daha yüksek enfeksiyon potansiyeli taşımaktadır. Bu atıklar diğer atıklara oranla daha fazla yaralanma ve özellikle postmortem örneklerle ait atıklar enfeksiyon riski taşıdıklarından doğru ve etkin yönetimleri gerekmektedir. Adli laboratuvarların numune kabul birimlerinden başlanarak raporlama sürecine kadar standart operasyon prosedüründe yer alan uzman ve analistler, atık toplama ve taşıma gibi laboratuvarların destek birimlerinde çalışanlar, atık bertaraf tesislerindeki ve atık boşaltım alanlarında ayıklama yapan kişiler, tıbbi ve tehlikeli atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı sürecinde tehlike ve risk altındaki başlıca gruplardır. Çevre ve insan sağlığı yönünden potansiyel birer tehdit olan bu atıkların sebep olabileceği hastalık ve kazaların önlenmesine yönelik alınabilecek İSG önlemlerine ilişkin bir yol haritası çizilmesi çalışmamızın öncelikli amacıdır. Adli bilimcilerin atık bertarafı konularının farkında olmaları önemlidir. Böylelikle mümkün olan her yerde, herhangi bir potansiyel tehlikeyi ve gereksiz kirliliği azaltmak için gereken önlemler alınabilir. Bu çalışma ile adli laboratuvarlarda atıkların işlenmesi ve uygun şekilde bertaraf edilmesi konusunda ilgili herkes açısından farkındalık yaratılması öngörülmektedir.

### ADLİ BİLİMLER LABORATUVARLARINDA OLUŞABİLECEK ATIKLARIN SINIFLANDIRILMASI

Atıkların tanımlanması ve sınıflandırılması değişiklik göstermekle birlikte, toplum ve çevre sağlığına zarar vermeyecek şekilde etkisiz hale getirilmesi ya da imha edilmesinde atıkların sınıflandırılması büyük önem taşımaktadır (Ali et al., 2017). Bu sınıflandırma, atıklardan kaynaklanan tehlikelerin neler olabileceğini belirlemeye, bu tehlikelerin meydana gelme olasılığı ile meydana geldiğindeki şiddetin bileşkesi, risk analizi ve değerlendirilmesi sürecinin etkin olarak işleyebilmesini sağlamaktadır. Genel olarak adli bilimler laboratuvarlarının günlük faaliyetleri sırasında ortaya çıkan atıkların sınıflandırılmasında Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün genel sınıflaması ve Avrupa Atık İstatistikleri Yönetmeliği (No 2150/2002) ile Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği kapsamında Avrupa İstatistiksel Atık Sınıflaması (EWC-Stat) kullanılmaktadır (Sileryte et al., 2022).

*Evsel atıklar* genel atıklar ve ambalaj atıkları olarak sınıflandırılmaktadır. Genel atıklar; numune kabul birimi, idari birimler, temizlik hizmetleri, mutfaklardan gelen atıklardır (Barr, 2007). Ambalaj atıkları ise tüm idari birimler ile mutfak, depo gibi birimlerden kaynaklanan plastik, kâğıt, karton, cam, mukavva, metal vb. atıklardır.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

*Tıbbi-biyolojik atıklar* enfeksiyöz, patolojik ve kesici-delici atıklar olarak sınıflandırılır (Hossain et al., 2021). Enfeksiyöz ajanların yayılımını önlemek için enfeksiyöz atıkların taşınması ve imhası için özel uygulamalar gerekmektedir. Mikrobiyoloji laboratuvarı atıkları, enfeksiyöz vücut sıvıları, serolojik atıklar, lam-lamel, pipet, petri gibi diğer kontamine laboratuvar atıkları, kan, kan ürünleri ve bunlarla kontamine olmuş nesnelere (FTA kartları, svaplar vb.), kullanılmış tek kullanımlık laboratuvar giysileri (kumaş, önlük, bone, tulum ve eldiven vb.), bakteri ve virüs içeren hava filtreleri, enfekte canlı kalıntıları, organ parçaları, kanları ve bunlarla temas eden tüm nesnelere birer enfekte atıktır. Patolojik atıklar; anatomik dokular, vücut ve organ parçaları ile otopsi esnasında ortaya çıkan vücut doku ve sıvıları, vücut parçaları, organik parçalar, plasenta, kesik uzuvlar gibi insani veya hayvani patolojik atıklardır. Kesici delici atıklar ise batma, delme gibi yaralanmalara sebep olabilecek enjektör, iğne içeren diğer kesiciler, lam-lamel, bistüri, cam pastör pipeti gibi atıklardır.

*Tehlikeli atıklar*, fiziksel veya kimyasal özelliklerinden dolayı özel işleme tabi olan tehlikeli kimyasallar, sitotoksik ilaçlar, farmasötik atıklar, genotoksik atıklar, ağır metal içeren atıklar, basınçlı kaplar, kimyasal veya biyolojik savaş ajanı olarak kullanılan atıklar, yanıcı veya patlayıcı madde artıkları vb. gibi atıklardır (Sawalem et al., 2009). Bunların yanı sıra adli analizlerde de yer bulan nanoparçacık bazlı deneysel kitler ve materyallerde de bu atık sınıfında yer almaktadır. Özellikle adli DNA analizlerinde biyolojik örneklerden niteliği ve niceliği daha yüksek DNA eldesinde, olay yerinde bulunan parmak izlerinin geliştirilmesinde, patlayıcı maddelerin içerisinde, kullanılan birçok giysi materyallerinde giysinin kullanım amacına yönelik etkinliğinin artırılmasında, illegal psikoaktif maddelerin tespitinde vb. nano materyallerden faydalanılmaktadır.

*Radyoaktif atıklar*, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) tarafından bertaraf edilmesi gereken, laboratuvarların özellikle radyolojik görüntüleme yaptıkları bölümlerinde oluşan ve radyoaktif malzeme içeren atıklardır (Osmanlıoğlu, 2014).

Atık Yönetimi, “*evsel, tıbbi, tehlikeli ve tehlikesiz atıkların minimizasyonu, kaynağında ayrı toplanması, ara depolanması, gerekli olduğu durumda atıklar için aktarma merkezleri oluşturulması, atıkların taşınması, geri kazanılması, bertarafı, geri kazanım ve bertaraf tesislerinin işletilmesi ile kapatma, kapatma sonrası bakım, izleme ve kontrol süreçlerini içeren bir yönetim biçimidir*” (CYGM, 2016). Gelişmekte olan ülkelerde önemli bir problem olarak görülen tehlikeli atıklar ülkemizde son yıllara kadar fazla ilgi görmeyen ve üzerinde durulmayan bir konu olmuştur (Chartier et al., 2014). Biyolojik ve tehlikeli atıkların uygunsuz yönetimi, halk sağlığı problemlerinin yanı sıra suda, havada ve toprakta kalıcı kirlenmelere sebep olmaktadır (Singh & Singh, 2017). Bu durum ekolojik dengenin bozulmasına sebebiyet vererek çevre sağlığını olumsuz etkilemektedir. Bu atıkların yönetimi konusunda ülkemizde ilgili yönetmeliklerle gerekli yasal düzenlemelere rağmen uygulamadaki eksiklikler göz ardı edilemeyecek kadar fazladır. Bu eksikliklerin yanında adli laboratuvarların verdikleri hizmet ölçüsünde her geçen gün atık miktarı hızla artmakta, bu artışa bağlı olarak da depolama ve bertaraf sürecinde sıkıntılar yaşanmaktadır.

### ATIK YÖNETİMİNDE YÜKÜMLÜLÜKLER

Tıbbi ve tehlikeli atıkların kontrollerine ilişkin atık yönetmeliklerine göre genel olarak atıkların kaynağında ayrı toplanması ve geçici depolanması sorumluluğu laboratuvarlara, atıkların geçici atık depolarından alınarak taşınması, sterilizasyonu ve bertaraf edilmesi konularındaki sorumluluklar bağlı bulunan belediyelere aittir.

Gelişmiş ülkelerde tıbbi ve tehlikeli atıkların imhasında sterilizasyona dayalı bir bertaraf yöntemi kullanılmaktadır (Hong et al., 2018). Bu yöntemde göre öncelikle ünitelerden toplanarak geçici atık depoları veya konteynirlarda biriktirilen atıklar özel araçlarla sterilizasyon tesisine getirilmektedirler. Proses başlangıcına kadar soğutmalı geçici depoda bekletilen atıklar barkodlanmakta ve miktarları kayıt altına alınmaktadır. Metal ve radyoaktivite dedektörleri ile taranan bu atıklar daha sonra özel poşetler/kovalar içerisinde sterilizasyon işlemi için otoklav konteynirına alınmaktadır (otoklav işlemi 4,34 bar basınçta ve 148°C’ de ~40 dk da tamamlanmaktadır.). Sterilizasyonun gerçekleştiğinin teyidi için fiziksel/kimyasal indikatörler (*Bacillus stearothermophilus* türü mikroorganizmalar vb.) kullanılmaktadır. Standartlara uygunluğu tespit edilen bu atıklar kırıcı/öğütücülerin bulunduğu son parçalamadan geçirilerek hacmi azaltılmakta ve depolama alanında depolanmaktadır.

Laboratuvar atıklarının kaynağında en aza indirecek etkili bir atık yönetimi eylem planı hazırlanmalı ve uygulanmalıdır (Patil & Shekdar, 2001). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, tüm laboratuvarlar için örnek olabilecek plan formatını ve gerekli diğer dokümanları kendi internet sayfasında tanımlamıştır. Buna rağmen pratikte hemen hemen tüm laboratuvarlarda atıkların yönetim aşamalarında bertaraf yöntemleri, bertaraf teknolojileri, çevresel kontrol ve izleme, eğitim ve bilinçlendirme, personel alışkanlıkları, finansal mekanizmalar ve kamusal algılar alanlarında sorunlar yaşanmaktadır. Özellikle atıkların toplanması, taşınması ve depolanması işlemlerini genellikle bu konuda eğitimi olmayan temizlik çalışanları yapmakla birlikte bu konuda yapılan araştırmalar, son yıllarda ciddi iyileştirmeler yapılmasına rağmen, temizlik çalışanlarının tıbbi ve tehlikeli atıklara bağlı oluşabilecek sağlık riskleri konusunda ve kişisel koruyucu donanımlar hakkında yeterli bilgi ve eğitime sahip olmadıklarını göstermektedir.

#### Laboratuvarın Sorumlulukları

##### - *Atıkların Toplanması*

Evsel nitelikli atıklar siyah renkli torbalara toplanırken, ambalaj atıkları mavi renkli, tıbbi ve tehlikeli atıklar üzerinde “Uluslararası Biyotehlike” amblemi ile “DİKKAT TIBBİ ATIK” ibaresi bulunan kırmızı renkli plastik torbalarda, kesici ve delici atıklar ise diğer tıbbi biyolojik ve tehlikeli atıklardan ayrı olarak özel plastik veya lamine kartondan yapılmış üzerinde tıbbi atık toplama poşetleri ile aynı amblem bulunan kutular içerisinde toplanmalıdır (Atasoy, 2018). Torbalar ¾ oranında dolduklarında yenisi ile değiştirilmeli ve ilgili yönetmeliklere göre bertaraf edilmelidir.

##### - *Atıkların Geçici Depolara Taşınması*

Birimler içerisindeki tıbbi biyolojik, tehlikeli ve evsel nitelikli atıklar bu iş için özel olarak üretilmiş araçlarla ayrı ayrı taşınmalı, aynı araca yüklenerek taşınmamalıdır. Taşımanın yapıldığı araçlar her taşıma işlemi sonrası dezenfekte edilmelidir.

##### - *Atıkların Geçici Depolanması*

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Birimlerden toplanan atıklar ilgili belediye ve kimyasal solvent, asit bertaraf tesisleri tarafından alınmaya kadar 48 saat ile 1 hafta arasında °4C'nin altındaki depolamaya uygun ve belli standartlar çerçevesindeki teknik yeterlilikleri olan atık depolarında veya konteynırlarda depolanabilirler.

### Belediyelerin Yükümlülükleri

Belediyeler tıbbi ve tehlikeli atık yönetim planının hazırlanması ve uygulanması ile 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu ve Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği gereklerinden sorumludurlar.

#### - *Atıkların Taşınması*

Atıkların, bertaraf tesislerine taşınmasında büyükşehirlerde büyükşehir belediyeleri, diğer yerleşim yerlerinde ise belediyeler ile yetkilendirdikleri firmalar sorumludurlar. Tehlikeli atıkların taşınması ilgili standartlar kapsamında özel olarak üretilmiş, bu iş için gerekli teknik özelliklere sahip araçlarla yapılmalıdır.

#### - *Atıkların Bertarafı*

Atıkların bertarafını doğrudan belediyeler kendileri yapabilmektedirler. Bunun yanı sıra bu hizmet; hizmet alımı, uzun süreli ihaleler, yap işlet modeliyle özel sektör tarafından da yapılabilmektedir (Kömbe, 2015). Tıbbi ve tehlikeli atıkların bertarafında 4 farklı yöntem uygulanmaktadır: üzerlerini sönmemiş kireçle kaplanmak suretiyle gömme, düzenli depolama, yakma, sterilizasyon işlemine tabi tutma. Düzenli depolama yönteminde depo tabanının ilgili yönetmeliklere uygun olarak inşa edilmesi gerektiğinden ülkemizde bu özelliklere haiz tıbbi ve tehlikeli atık düzenli depolama sahası sınırlıdır. Yakma işlemi ise tıbbi atıkların bertarafında en etkili ve güvenli yöntem olmakla birlikte, yatırım ve işletme maliyetlerinin yüksekliği ve ileri teknoloji gerektirmesi bu yöntemin pek tercih edilmemesine neden olmaktadır. Dünyadaki uygulamalarına baktığımızda ise atık sterilizasyon tesisinde tıbbi ve tehlikeli atıklar sterilize edildikten sonra zararsız hale getirilmekte evsel atık depolama alanlarında depolanarak bertaraf edilebilmektedir. Geçtiğimiz yıllara kadar ülkemizde maliyet açısından tıbbi ve tehlikeli atıkların bertarafında en fazla tercih edilen yöntem kireçle kaplanarak gömülme yöntemi iken gelişen teknoloji, gerekli alt yapının sağlanması ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın genelgesi ile bu atıkların sterilizasyon işlemine tabi tutularak bertaraf edilmesi yöntemi yaygınlaştırılmıştır.

### SONUÇ ve ÖNERİLER

Adli laboratuvarlarda hizmet sürecinde ortaya çıkan tehlikeli atıkların toplanması, taşınması ve bertarafında karşılaşılabilecek tehlikelerin kabul edilebilir seviyeye getirilmesi, iş kazası ve meslek hastalıklarından korumada laboratuvar yöneticilerinin etkili bir atık yönetim planı oluşturması ve uygulaması kaçınılmazdır. Yönetim planında tıbbi biyolojik ve tehlikeli atıkların süreç yönetimi öncelik sırasına göre; önleme, kaynakta azaltma, yeniden kullanım, geri kazanım/geri dönüşüm, ön işlem (yakma dahil), bertaraf şeklinde olmalıdır. Bu atıkların yaratacağı riskler göz önüne alındığında, bu atıklar uygun tekniklerle bertaraf edilmezler ise; toprağın, yüzey ve yeraltı sularının geri dönüşümsüz kirlenmesi, depolama sahalarında oluşan metan gazı sebebiyle hava kirliliğinin de ciddi oranda artması kaçınılmazdır (CYGM, 2016). Bu atıklar, tehlikeli ve zararlı atık sınıfına girdiğinden bu tür atıkların toplanması, taşınması, depolanması ve bertarafına ilişkin hayati önem taşıyan personel, personel

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

güvenlik ekipmanları, kullanılan atık poşetleri ve taşıma aracı gibi birçok konuda özel önlemler alınmasını gerekli kılmaktadır. Bu önlemler kısaca şu şekilde sıralanabilir:

- Toplama ve taşımanın yapıldığı araçlar her gün temizlenerek dezenfekte edilmeli,
- Halk sağlığı ve personel güvenliği açısından personel tüm taşıma, toplama ve bertaraf uygulamaları boyunca koruyucu elbise giymeli, eldiven ve maske takmalı, her iş günü sonunda da kullanılan ayakkabı ve elbiseler değiştirilmeli,
- Atık yönetimi konusunda belirlenen politikalar küresel olarak düzenlenmeli ve uygulamaları yerel yönetimlerce yerine getirilmeli,
- Personelin eğitimi düzenli, tekrarlı ve kontrole tabi olmalı,
- Geçimsiz kimasalların birbiri ile karıştırılmamasına özen gösterilmeli,
- Atığın taşınması, depolanması ve imha edilmesi ile ilgili süreçler yazılı prosedürlerle takip edilerek kaynağından nihai bertaraf noktasına gelinceye kadar ki takibi sağlanmalı,
- Her türlü atığın geri dönüşümü sağlanarak çevre sağlığını koruma, tasarruf etme, maliyet etkililiğini sağlama, kaynakları verimli kullanma yoluna gidilmeli,
- Atıkların bertarafı için daha büyük yönetim birimlerinin kurulması sağlanmalı,
- Nano atıklar için etkin bir atık yönetimi oluşturulmalıdır (Musee, 2011). Nano atıkların toksik etkilere sebep olmaması ve yaşam döngüsüne katılmasının önüne geçmek için uygun bertarafı sağlanmalıdır. Bu atıkların nihai ortamdaki davranışlarının belirlenmesi için nanopartikül özelliklerine göre az toksik etkiye sahip olandan çok toksik etkiye sahip olana göre kaynağında sınıflandırılması risk, maruziyet potansiyellerinin tespiti önemlidir.

Etkili bir atık yönetimi ancak multisektörel iş birliği ve her düzeyde etkileşim ile mümkün olabilir (Sukholthaman et al., 2017). Bu da ülkemizin çevre yönetimindeki başarı düzeyinin olumlu etkilenmesi anlamına gelmektedir. Ulusal düzeyde geliştirilen etkin bir atık yönetim planının, dolaylı ve direkt etkileri orta ve uzun dönem içinde tüm sektörlerle yansıtacak ve ülke ekonomisine olan katkısı hissedilir duruma gelecektir. Ayrıca güvenli bir çalışma ortamının sağlanması hem çalışanlar hem de çevre için potansiyel tehlikelerin önlenmesi anlamına gelmektedir. Bu hususta özellikle kanun koyuculara, denetim mekanizmalarına, adli laboratuvarlara, yerel yönetimlere ve belediyelere ciddi sorumluluklar düşmektedir.



### KAYNAKÇA

- Ali, M., Wang, W., Chaudhry, N., & Geng, Y. (2017). Hospital waste management in developing countries: A mini review. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, 35(6), 581–592. <https://doi.org/10.1177/0734242X17691344>
- Atasoy, H. (2018). *Çevresel boyut analizi temelinde atık yönetimi ve bir üniversite uygulaması*. Sakarya Üniversitesi.
- Barr, S. (2007). Factors Influencing Environmental Attitudes and Behaviors. *Environment and Behavior*, 39(4), 435–473. <https://doi.org/10.1177/0013916505283421>
- Chartier, Y., Emmanuel, J., Pieper, U., Pruss, A., Rushbrook, P., Stringer, R., & Zghondi, R. (2014). *Safe management of wastes from health-care activities* (Second edition). WHO Library.
- CYGM. (2016). *T.C. Çevre Ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Atık Yönetimi Eylem Planı (2008-2012)*. <https://cygm.csb.gov.tr/atik-yonetimi-i-450>
- Fisher, B. A. J., Fisher, B. A. J., Fisher, D. R., & Fisher, D. R. (2003). *Techniques of Crime Scene Investigation*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781420058192>
- Hong, J., Zhan, S., Yu, Z., Hong, J., & Qi, C. (2018). Life-cycle environmental and economic assessment of medical waste treatment. *Journal of Cleaner Production*, 174, 65–73. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.206>
- Hossain, R., Islam, A., & Hasan, M. (2021). Assessment of Medical Waste Management Practices: A Case Study in Gopalganj Sadar, Bangladesh. *European Journal of Medical and Health Sciences*, 62–71. <https://doi.org/10.34104/ejmhs.021.062071>
- Inman, K., & Rudin, N. (2000). *Principles and Practice of Criminalistics*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781420036930>
- Kelty, S. F., Julian, R., & Robertson, J. (2011). Professionalism in Crime Scene Examination: The Seven Key Attributes of Top Crime Scene Examiners. *Forensic Science Policy & Management: An International Journal*, 2(4), 175–186. <https://doi.org/10.1080/19409044.2012.693572>
- Kömbe, A. (2015). Tıbbi Atık Verilerinin Analizi. *T T.C. Sağlık Bakanlığı İstatistik, Analiz ve Raporlama Daire Başkanlığı Rapor Bülteni*, 9.
- Musee, N. (2011). Nanotechnology risk assessment from a waste management perspective: Are the current tools adequate? *Human & Experimental Toxicology*, 30(8), 820–835. <https://doi.org/10.1177/09603271110384525>
- Osmanlıoğlu, A. E. (2014). *Radyoaktif Atık Yönetimi*. Nobel Tıp Kitabevleri.
- Patil, A. D., & Shekdar, A. V. (2001). Health-care waste management in India. *Journal of Environmental Management*, 63(2), 211–220. <https://doi.org/10.1006/jema.2001.0453>
- Sawalem, M., Selic, E., & Herbell, J.-D. (2009). Hospital waste management in Libya: A case study. *Waste Management*, 29(4), 1370–1375. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.08.028>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Sileryte, R., Wandl, A., & van Timmeren, A. (2022). The responsibility of waste production: Comparison of European waste statistics regulation and Dutch National Waste Registry. *Waste Management, 151*, 171–180. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.07.022>
- Singh, R. L., & Singh, P. K. (2017). Global Environmental Problems. In *Principles and Applications of Environmental Biotechnology for a Sustainable Future* (pp. 13–41). Springer Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-1866-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-981-10-1866-4_2)
- Sukholthaman, P., Shirahada, K., & Sharp, A. (2017). Toward effective multi-sector partnership: A case of municipal solid waste management service provision in Bangkok, Thailand. *Kasetsart Journal of Social Sciences, 38*(3), 324–330. <https://doi.org/10.1016/j.kjss.2017.05.004>

### SAĞLIK ÇALIŞANLARINDA MESLEKİ MARUZİYET: MADDE BAĞIMLILIĞI EĞİLİMİ

*Fatma ÇAVUŞ YONAR*

*İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Adli Tıp ve Adli Bilimler Enstitüsü, İstanbul / Türkiye*

**Öz:** Madde bağımlılığı ve bağımlılık yapıcı maddeler, tüm dünya ülkelerinde ve ülkemizde sağlıklı bireyler ve toplumun devamlılığı adına önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Toplumların devamlılığını oluşturan özellikle genç bireylerin yaygın kullanıcı potansiyeli olması nedeni ile hedef olması, tehlikenin önemi daha da arttırarak sınırları aşan küresel toplum sağlığı sorunu haline gelmektedir. Kimyasal bağımlılık tüm meslekleri etkileyebilen bir hastalıktır. Sağlık çalışanları arasında özellikle anestezi kliniğinde çalışanların madde kullanımının yüksek insidansını açıklamak için bazı araştırmalar yapılmıştır. Elde edilen veriler; kontrollü maddelere kolay erişimin olması, temas halinde oldukları ajanların yüksek derecede bağımlılık potansiyeli ve fark edilmeyecek miktardaki küçük dozlar başlangıçta istismarcı tarafından arzu edilen etkiyi sağlayabileceğinden bu ajanların kolay suistimal edilebilir olmasına neden olmaktadır. Opioidler en sık suistimal edilen ilaçlardır ve bunlar arasında en yaygın olanlardan biri fentanil maddesidir. Medikal kullanımının yanı sıra yasa dışı suistimali de yaygın olan bu madde ve analogları adli bilimler açısından önemlidir. Fentanil molekül ağırlığı düşük, yağda çözünürlüğü yüksek, morfinden 100 kat daha güçlü etkiye sahip sentetik bir opioiddir. Ameliyathanelerde, yoğun bakım ünitelerinde ve ağrı kliniklerinde çalışanların kişisel hassasiyetine bağlı olarak bu madde ile ilintili çevresel/mesleki maruziyet, kötüye kullanım veya bağımlılık hatta intihar amaçlı kullanım vakaları da görülebilmektedir. Bu gerekçeler sebebiyle çalışmamızda rutin sağlık taramalarında, sağlık çalışanlarının fentanil ve analoglarına çevresel/mesleki maruziyetin önüne geçmek iş yeri hekimleri açısından bir farkındalık yaratılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda literatür taramalarından ve özellikle vaka çalışmalarından elde edilen veriler çalışmamız kapsamında tartışılmakta, suistimalini önlemek adına yapılması gerekenlere değinilmektedir. Sağlık kuruluşlarında fentanil ve analoglarını kötü amaçla kullanım riski olan çalışanlara ve fentanil ilacına doğrudan maruz kalan hastane çalışanlarına zaman zaman idrar, kan veya saçta biyo izlemeye yönelik olarak toksikolojik testler yapılması gerekliliği tarafımızca tavsiye edilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Sağlık Çalışanları, Psikoaktif Madde Bağımlılığı, Fentanil, Madde Suistimali, Mesleki Maruziyet, Bilinçlendirme

#### GİRİŞ ve BAĞIMLILIK YAPAN MADDELER

Dünya Sağlık Örgütüne (DSÖ-WHO) göre madde bağımlılığı, psikotrop madde ile santral sinir sistemi (SSS) arasındaki etkileşmeden doğan, maddenin keyif arttırıcı psişik etkilerini duyumsamak, yokluğunun vereceği huzursuzluktan kaçınmak için devamlı olarak madde alma isteği ve davranışsal reaksiyonlarla karakterize bir durumdur (Rowe & Liddle, 2003). Madde bağımlılığında, kişinin günlük aktiviteleri içinde öncelik sırası değişir, yaşamı ve sağlığı olumsuz yönde etkilenir. Madde bağımlılarında beklenen etkinin karşılanması için kullanılan maddenin dozunda zaman içerisinde artış görülebilmektedir.

Zamanla organlarda kalıcı hasarlara yol açan bağımlılık yapan maddeler, beyin fonksiyonlarını ve bununla birlikte tüm bedensel yapıları da etkilemektedirler (Crocq, 2007). Bu maddelerin kullanıcı açısından tercih edilmesinin en önemli nedeni yaşam için gerekli olmayan doğal ya da yapay sahte iyi oluş hali oluşturmalarıdır. Bu iyi oluş halinin ileri dönemlerinde ruhsal ve davranışsal sorunlar kullanıcılar

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

görülebilmektedir. Bağımlılık tipleri morfin tipi, alkol tipi, barbitürat tipi, tütün tipi, amfetamin tipi, kokain tipi, esrar tipi, halusinojen tipi, uçucu solvent tipi gibi farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır.

Sağlık çalışanları, bağımlılık yapıcı maddelere ulaşılabilirlik açısından genel popülasyona oranla daha öncelikli risk grubunu oluşturmaktadırlar (Kenna & Lewis, 2008; Yang et al., 2017). Reçete edilebilen opiatların ve benzodiazepin kullanımı ve maruziyeti açısından özellikle anestezi uzmanları öncelikli risk grubunu oluşturmakla birlikte acil tıp hizmeti verenler ve psikiyatristler de merkez altında olması gereken sağlık çalışanlarıdır. Gerek keyfi olarak gerekse mesleki maruziyet sonucu gelişen madde bağımlılığı İSG kapsamında müdahale edilmesi ve önlenmesi gereken bir konudur.

### AMAÇ

Yapılan araştırmalarda sağlık çalışanlarının meperidin hidroklorid (dolantin, aldolan vb.), morfin, hidromorfon hidroklorid, fentanil, sufentanil, metilfenidat (ritalin, concerta), alkol, benzodiazepinler (xanax, diazem, dormicum vb.), propofol (diprivan vb.) gibi maddeleri sıklıkla tercih ettikleri belirlenmiştir (Rodrigues et al., 2021). Bu madde grupları içerisindeki özellikle morfin türevi olan fentanil ve analoglarının suistimali yaygındır (Çavuş, 2012).

Çalışmamızda madde bağımlılığı görülen sağlık personelinin neden ve nasıl madde kullandığının tespiti, iş yeri hekimleri tarafından İSG kapsamında bunun nasıl fark edilip tanımlanabileceği, fark edildiğinde uygulanacak doğru yaklaşım ve önleme stratejilerinin belirlenmesi, ayrıca madde bağımlılığı konusunda küresel bir sorun haline gelen fentanil maddesine mesleki maruziyete ilişkin farkındalık oluşturulması amaçlanmıştır.

### MADDE BAĞIMLILIĞI ve MESLEKİ TOKSİKOLOJİ

Sağlık çalışanları becerilerini ve performanslarını arttırmak, daha uzun saatler çalışmak ve başarılı gözükme, kronik ağrı, stres, uykusuzluk, yorgunluk gibi etkenlere karşı kendi kendini tedavi etmek, ilaçlara ulaşımının kolay olması, özel hayattaki duygusal değişimler, psikolojik sorunlar veya bağımlı bir çevre gibi sebepler dolayısıyla madde kullanımına yönelebilmektedirler (Owens, 2007). Beaujouan ve ark.'nın sağlık çalışanları arasında yaptıkları bir çalışmada madde kötüye kullanımı veya bağımlılığı olan anestezi uzmanlarından %59'unun alkol, %41.0'nin trankilizan ve hipnotik, %6.3'ünün esrar, %5.5'inin opiat ve %1.9'unun uyarıcı madde kullandığı tespit edilmiştir (Beaujouan et al., 2005). Hemşirelerde psikoaktif madde kullanımının araştırıldığı çalışmalarda, hemşirelerin sıklıkla sakinleştirici/uyku ilaçlarını istismar ettiği belirlenmiştir. Opioidlerin kullanımında bir risk etmeni olarak ulaşılabilirlik ve reçetelerin denetimi önemlidir. İstismar amaçlı benzodiazepin ve reçeteli opiat kullanan hekimlerin çoğu bu ilaçları, ilk kez reçete yazma ayrıcalığı elde ettikleri asistanlık döneminde deneyimlemektedirler (Akvardar et al., 2002).

Bilinçli kullanım ve suistimalin yanı sıra bağımlılık yapıcı maddelerin hastaya uygulanması sırasında da mesleki maruziyet sebebiyle bağımlılık gelişebilmektedir (Bryson et al., 2008; Trinkoff et al., 1999). Mesleki maruziyet sebebiyle gelişen bağımlılık, mesleki toksikoloji kapsamında değerlendirilmektedir (Binks, 2003). Mesleki toksikoloji, iş yeri ortamında maruz kalınan kimyasal, biyolojik ve fiziksel etkenlere bağlı gelişen istenmeyen etkileri inceler. Toksikolojinin bir alt dalıdır. Mesleki toksikoloji değerlendirmelerinde ana amaç iş yeri ortamından kaynaklanan istenmeyen sağlık etkilerini önlemektir. Toksik maddeye temas derecesine, kullanım koşullarına, temas edilen konsantrasyona, temas süresine

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

ve sıklığına bağlı olarak tehlikenin boyutu değişkenlik gösterir. Bunun yanı sıra az toksik bir madde çok toksik bir maddeden daha tehlikeli olabilmektedir.

Madde bağımlılığının tespiti iş yeri toksikolojisi açısından değerlendirildiğinde kimyasal temasın biyolojik izlemesini gerçekleştirmeye yönelik olarak madde veya metabolitlerinin vücut sıvılarındaki ve havadaki miktarlarının ölçümü veya etkilerinin belirlenmesi gerekmektedir (Caplan & Goldberger, 2001).

### MESLEKİ MARUZİYET ve FENTANİL

Sağlık kurum ve kuruluşlarında bulunan opioid benzeri psikoaktif ilaçlara kolay erişim ciddi bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır (Huestis et al., 2017; Kintz et al., 2005). Keyfi suistimal veya mesleki maruziyet sonucu gelişen bağımlılıkta, hastane aracılığı ile doğrudan tedarik, reçeteli ilaçları ikame, ampul kalıntılarını kullanma, reçete defterindeki yanlış kayıtlar, sahte reçeteler veya ampullerin içeriğinin fizyolojik serumla doldurulması ile madde elde etme gibi durumlar etkilidir. Örneğin, bir hastada ameliyat sonrası gelişen aşırı ağrı eksik anestezi olarak değerlendirilmeli ve anestezi uzmanının bağımlılık belirtisi olarak kabul edilmelidir.

Fentanil gibi özellikle yağda yüksek oranda çözünen ajanlar hızlı tolerans ve bağımlılık geliştirirler (Hayek et al., 2003). 4-anilopiperidin serisine ait sentetik bir fenilpiperidin olan fentanil ilk olarak 1950'lerin sonunda Belçika'da sentezlenmiştir (Çavuş, 2012). İntravenöz anestetik olarak ise 1960'larda tıbbi çalışmalarda kullanılmaya başlanmış, 1970'li yıllarda ise Amerika ilaç piyasasında yerini almıştır. Morfinden 100 kat daha etkili olan fentanil vücuda alındıktan sonra büyük oranda yağ dokusunda tutulur ve plazmadaki konsantrasyonu yağdaki konsantrasyonunun altına düşünce, yavaş olarak dolaşıma geri salınır (Grond et al., 2000; Zernikow et al., 2007). Vücuda alınan fentanilin %85'i ilk 72 saat içerisinde vücuttan atılır. Bu atılımın %7'si değişmeden (%6 idrar, %1 dışkı), %78'i karaciğerde metabolize olarak (%70 idrar, %8 dışkı) gerçekleşir.

Anestezi ve reanimasyon kliniklerinde sıklıkla kullanılan fentanil mukoza, deri veya intravenöz şeklinde hastalara uygulanmaktadır (Kacela et al., 2022). Bu uygulama yolları biyoyararlanımı etkilemekle birlikte oral transmukozal, intranazal, transdermal, intravenöz kullanımı yaygındır. Fentanilin günümüzde daha çok tıbbi amaçlı kullanımına karşın sıklıkla suistimal de edilmektedir. Çevresel ve mesleki maruziyet ve buna bağlı gelişen bağımlılığın yanı sıra yasadışı üretim ve tüketim vb. gibi nedenler fentanil maddesini adli bilimler, adli toksikoloji ve klinik açıdan önemli bir madde haline getirmektedir.

Keyfi amaçlı suistimali genellikle intravenöz şeklinde olmakla birlikte, transdermal fentanil (TDF) bantlarının uygulanması sırasında sağlık personelinin kişisel koruyucu donanım kullanımına dikkat etmemesi durumunda mesleki maruziyet sonucu bağımlılık geliştiği yapılan araştırmalarda ortaya konmuştur (Çavuş, 2012; Howard & Hornsby-Myers, 2018; Palamar et al., 2022). TDF bantlar kazayla zehirlenmeyi ve etken maddenin istismarını önlemek amacı ile geliştirilmiştir. Buna rağmen intravenöz olarak suistimal amacıyla çoğu durumda kullanılmış transdermal bantlardan fentanil jelleri elde edilmekte ve bazı ön işlemlerden geçirilerek bir şırınga yardımı ile sağlık çalışanları tarafından intravenöz olarak vücuda uygulanmaktadır. TDF bantların kullanımında akut zehirlenmeler veya TDF bantların intihar amaçlı kullanımı da yine karşılaşılan sorunlar arasındadır. TDF emilimi yapılandırıldığı yüzey ısısına göre

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

değişmektedir. Bantın yapışkan yüzü derideki yağlarla etkileşirse sistemin difüzyon özellikleri değişebilmektedir. Isıtmalı yüzey üzerine yatırılan kişilerde yüksek dozda fentanil emilimine bağlı olarak ortaya çıkan ölüm olguları dikkati çekmektedir.

### SONUÇ ve ÖNERİLER

Sağlık çalışanlarının fentanili suistimal etmesinde, bu maddenin hastanede kolay bulunabilmesi, TDF'ye bağımlılık gelişmeyeceği, uzun süre kullanılsa bile istendiğinde kolay bırakılabileceği ve diğer yasadışı kullanılan maddelerin aksine içeriğinin tam olarak bilinmesi gibi etkenler sıralanabilir. Kullanıcı da "yasal olduğuna göre pek zararı olmaz" düşüncesi, kişileri bu tür maddelerin suistimaline itmektedir (Kintz et al., 2005). Fentanili kötü amaçla kullanım riski olan hastalara ve fentanil ilacına maruz kalan hastane çalışanlarına zaman zaman kanda, saçta veya idrarda toksikolojik testler yapılması gerekmektedir. Kısa dönem kullanımda yalancı negatif sonuç veren rutin idrar taramaları yerine güvenilirliği daha yüksek olan saç matriksinin rutin taramalarda biyolojik materyal olarak tercih edilmesi tarafımızca önerilmektedir.

Madde bağımlısı kişiler birçok farklı semptom ve belirtiler gösterirler (Cousin et al., 2022). Bunlardan en belirgin olanları görünüm ve davranışlardaki değişimlerdir. Bu değişimler ruh hali farklılıkları, depresyon dönemleri, öfke ve sinirlilik, öfori dönemleri ile dönüşümlü olarak ortaya çıkar. Örneğin madde bağımlısı bir anestezi uzmanı, diğer meslektaşlarının cerrahi operasyonlarında kendi zorunlu nöbetleri dışında, gözetim ve denetimin daha az olduğu hafta sonları veya geceleri çalışmak için genellikle gönüllü olurlar.

Sağlık çalışanları arasında madde kullanımına ilişkin ofiste yaşanan ve şüphe uyandırması gereken durumlar; randevuların deorganize olması ve geç kalmalar, hastalara ve personele karşı çekinik tutumlar, ofislerin kapılarının arkadan kilitlenmesi, eczacılarla aşırı yakınlık, özel reçeteli ilaç temini gibi hususlardır (McKinley et al., 2020). Bunların yanı sıra vizitlerin geç yapılması, uygunsuz ilaç düzenlemeleri, yüksek doz ilaç yazımı, acil çağrılara cevap vermeme, iş performansında düşme gibi durumlar da hastanede yaşanan ve şüphe uyandırması gereken durumlardır. Acil tıp servisi çalışanları iş ortamı yoğunluğu, bakım verilen hastaların ciddiyeti, zaman baskısı, vardiyalı nöbet programları nedeniyle yoğun stres altında çalışmaktadırlar. Bu nedenlerle de tükenmişliğe yatkın gruplardır. Acilde çalışan hekim ve hemşirelerin madde bağımlılığına eğilimlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada hekimlerde bağımlılığın daha yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır.

Fentanil ve analogları gibi opioidler sağlık çalışanları arasında uzun yıllardır kötüye kullanılan ilaçlardır (Tırmıkçıoğlu, 2021). Bunun yanı sıra Türkiye'de sağlık çalışanları arasında petidin kötüye kullanımı ve bağımlılığı da dikkat çekicidir. Diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de sağlık çalışanları işlerini kaybetmekten korktuklarından, prestij kaybı endişesi ve kendi kendilerini tedavi etme eğilimi taşıdıklarından keyfi veyahut mesleki maruziyet sonucu gelişen madde bağımlılığına ilişkin yardım talebinde bulunmazlar.

Madde bağımlılığı olduğu tespit edilen sağlık çalışanları ameliyathane, acil servis ve yoğun bakım gibi maddeye ulaşımın kolay olduğu yerlerin dışında, ilaçların bulunmadığı bir ortamda çalışmalarını sürdürmelidir (ameliyathane yerine poliklinikte çalıştırmak veya yoğun bakım yerine dermatolojiye göndermek, reçete yazma kısıtlaması getirmek vb. gibi).

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Maruziyet veya keyfi kullanım sonucu gelişen bağımlılığa müdahalenin amacı sağlık çalışanının bağımlılığını fark etmesini sağlamak, çalışanın kendisini korumak, tedaviye yönlendirmek ve kurallar çerçevesinde çalışmasını sağlamak olmalıdır (Khenti et al., 1234). Psikoaktif madde kullanan sağlık çalışanlarıyla çalışmak ve müdahale etmek zordur. Eğitim ve deneyimleri sonucu sorunun fark edilmesini önlemede ustadırlar. Bu sebeple müdahale sonrası en az 2 yıl izleme yapılması esastır. Narkotik ilaçlar için kullanım protokolü oluşturulmalı ve bunların takipleri ve denetimleri sıkı bir şekilde yapılmalıdır. Servis ve ameliyathanelerde yarı kullanılmış psikoaktif maddelerin imhasının nasıl yapıldığı konusunda da daha dikkatli olunmalıdır.

### KAYNAKÇA

- Akvardar, Y., Türkcan, A., & Çakmak, D. (2002). Doktorlar arasında madde kötüye kullanımı bir sorun mu? *Türk Psikiyatri Dergisi*, 13(3), 238–244.
- Beaujouan, L., Czernichow, S., Pourriat, J.-L., & Bonnet, F. (2005). Prévalence et facteurs de risque de l’addiction aux substances psychoactives en milieu anesthésique : résultats de l’enquête nationale. *Annales Françaises d’Anesthésie et de Réanimation*, 24(5), 471–479. <https://doi.org/10.1016/j.annfar.2005.02.023>
- Binks, S. P. (2003). Occupational toxicology and the control of exposure to pharmaceutical agents at work. *Occupational Medicine*, 53(6), 363–370. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqg116>
- Bryson, E. O., Silverstein, J. H., Warner, D. S., & Warner, M. A. (2008). Addiction and Substance Abuse in Anesthesiology. *Anesthesiology*, 109(5), 905–917. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e3181895bc1>
- Caplan, Y. H., & Goldberger, B. A. (2001). Alternative Specimens for Workplace Drug Testing\*. *Journal of Analytical Toxicology*, 25(5), 396–399. <https://doi.org/10.1093/jat/25.5.396>
- Çavuş, F. (2012). *Fentanil ve metaboliti norfentanilin idrardan sıvı kromatografi - tandem kütle spektrometresi(LC-MS/MS) sistemi ile yan yana tayini*. İstanbul Üniversitesi.
- Cousin, L., Roucoux, G., Petit, A. S., Baumann-Coblentz, L., Torrente, O. R., Cannafarina, A., Chassany, O., Duracinsky, M., & Carrieri, P. (2022). Perceived stigma, substance use and self-medication in night-shift healthcare workers: a qualitative study. *BMC Health Services Research*, 22(1), 698. <https://doi.org/10.1186/s12913-022-08018-x>
- Crocq, M.-A. (2007). Historical and cultural aspects of man’s relationship with addictive drugs. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 9(4), 355–361. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2007.9.4/macrocq>
- Grond, S., Radbruch, L., & Lehmann, K. A. (2000). Clinical Pharmacokinetics of Transdermal Opioids. *Clinical Pharmacokinetics*, 38(1), 59–89. <https://doi.org/10.2165/00003088-200038010-00004>
- Hayek, S. M., Joseph, P. N., & Mekhail, N. A. (2003). Pharmacology of intrathecally administered agents for treatment of spasticity and pain. *Seminars in Pain Medicine*, 1(4), 238–253. <https://doi.org/10.1016/j.spmd.2004.02.002>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Howard, J., & Hornsby-Myers, J. (2018). Fentanyl and the safety of first responders: Science and recommendations. *American Journal of Industrial Medicine*, 61(8), 633–639. <https://doi.org/10.1002/ajim.22874>
- Huestis, M. A., Brandt, S. D., Rana, S., Auwärter, V., & Baumann, M. H. (2017). Impact of Novel Psychoactive Substances on Clinical and Forensic Toxicology and Global Public Health. *Clinical Chemistry*, 63(10), 1564–1569. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2017.274662>
- Kacela, M., Wojcieszak, J., & Zawilska, J. (2022). Use of fentanyl, butyrfentanyl and furanylfentanyl as discussed on Polish online forums devoted to new psychoactive substances. *Psychiatria Polska*, 56(2), 355–372. <https://doi.org/10.12740/PP/OnlineFirst/128156>
- Kenna, G. A., & Lewis, D. C. (2008). Risk factors for alcohol and other drug use by healthcare professionals. *Substance Abuse Treatment, Prevention, and Policy*, 3(1), 3. <https://doi.org/10.1186/1747-597X-3-3>
- Khenti, A., Sireesha, , Bobbili, J., & Sapag, J. C. (2024). Evaluation of a Pilot Intervention to Reduce Mental Health and Addiction Stigma in Primary Care Settings. *Journal of Community Health*, 44, 1204–1213. <https://doi.org/10.1007/s10900-019-00706-w>
- Kintz, P., Villain, M., Dumestre, V., & Cirimele, V. (2005). Evidence of addiction by anesthesiologists as documented by hair analysis. *Forensic Science International*, 153(1), 81–84. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2005.04.033>
- McKinley, N., McCain, R. S., Convie, L., Clarke, M., Dempster, M., Campbell, W. J., & Kirk, S. J. (2020). Resilience, burnout and coping mechanisms in UK doctors: a cross-sectional study. *BMJ Open*, 10(1), e031765. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-031765>
- Owens, J. A. (2007). Sleep Loss and Fatigue in Healthcare Professionals. *Journal of Perinatal & Neonatal Nursing*, 21(2), 92–100. <https://doi.org/10.1097/01.JPN.0000270624.64584.9d>
- Palamar, J. J., Cottler, L. B., Goldberger, B. A., Severtson, S. G., Grundy, D. J., Iwanicki, J. L., & Ciccarone, D. (2022). Trends in characteristics of fentanyl-related poisonings in the United States, 2015-2021. *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, 48(4), 471–480. <https://doi.org/10.1080/00952990.2022.2081923>
- Rodrigues, J. V. da S., Pereira, J. E. G., Passarelli, L. A., Guatura, G. M. G. B., & El Dib, R. (2021). Risk of mortality and suicide associated with substance use disorder among healthcare professionals. *European Journal of Anaesthesiology*, 38(7), 715–734. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000001447>
- Rowe, C. L., & Liddle, H. A. (2003). Substance Abuse. *Journal of Marital and Family Therapy*, 29(1), 97–120. <https://doi.org/10.1111/j.1752-0606.2003.tb00386.x>
- Tirmikçioglu, Z. (2021). I Got the Poison, I Got the Remedy: Healthcare Serial Killers. *The Bulletin of Legal Medicine*, 26(3), 189–196. <https://doi.org/10.17986/blm.1501>
- Trinkoff, A. M., Storr, C. L., & Wall, M. P. (1999). Prescription-Type Drug Misuse and Workplace



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Access Among Nurses. *Journal of Addictive Diseases*, 18(1), 9–17.  
[https://doi.org/10.1300/J069v18n01\\_02](https://doi.org/10.1300/J069v18n01_02)

Yang, L. H., Wong, L. Y., Grivel, M. M., & Hasin, D. S. (2017). Stigma and substance use disorders. *Current Opinion in Psychiatry*, 30(5), 378–388.  
<https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000351>

Zernikow, B., Michel, E., & Anderson, B. (2007). Transdermal Fentanyl in Childhood and Adolescence: A Comprehensive Literature Review. *The Journal of Pain*, 8(3), 187–207.  
<https://doi.org/10.1016/j.jpain.2006.11.008>

### KADIN MEVSİMLİK TARIM İŞÇİLERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ SORUNLARI

*E. Selcen DARÇIN*

*Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Polatlı FEF, Biyoloji Bölümü, Ankara / Türkiye*

**Öz:** Sürdürülebilir tarımsal üretim büyük ölçüde, en zorlu tarımsal çalışma türlerinden biri olan mevsimlik tarım işçiliğine dayanmaktadır. Kötü yaşam, seyahat ve çalışma koşulları dünya genelinde mevsimlik tarım işçileri arasında yaygındır. Bu işçiler, uygun olmayan çalışma ve yaşam koşulları nedeniyle ölüm ve yaralanmayla sonuçlanabilecek çeşitli risk ve tehlikelere maruz kalmaktadır. Özellikle az topraklı ve topraksız ailelerde yeterli geliri elde edemeyen kadınlar, geçimlerini sağlayabilmek için tarımsal istihdam olanaklarının daha fazla olduğu bölgelerde aileleriyle birlikte gezici ve/veya geçici tarım işçiliği yaparak tarım işçiliğinin her aşamasına katılmaktadır. Kadın tarım işçileri, hem üreme sağlığı tedavilerine erişimde karşılaştıkları zorluklar hem de çalışma ortamları açısından en yüksek düzeyde mağduriyet yaşayan kişiler olup, çocuklar ve yaşlılarla birlikte kazalar, yaralanmalar, hastalıklar ve erken ölümler açısından dezavantajlı grubu oluşturmaktadır. Diğer mevsimlik işçiler gibi kadın tarım işçileri de sosyal güvenceden, iş sağlığı ve güvenliği korumasından yoksun olarak çalıştırılmaktadır. Ayrıca çalışma yerlerine güvenli olmayan araçlarla ve uygun olmayan koşullarda götürülmektedirler. Tarımda çalışan kadınlar günün büyük bir bölümünü tarlada çalışarak geçirirken aynı zamanda çocuk bakmakta, yemek ve temizlik gibi işleri de yerine getirmektedir. Kadın mevsimlik işçiler, sağlıksız yaşam koşullarının getirdiği hastalıkların yanı sıra zehirlenme, yanma, düşme, elektrik çarpması ve boğulma gibi olası kaza riskleriyle de iç içe yaşamaktadırlar. Bu çalışmanın amacı, mevsimlik tarım işçisi kadınların yaşam ve çalışma koşullarının bir sonucu olarak maruz kaldıkları olayları araştırmaktır. Bu dezavantajlı sosyal azınlık grubunun güvensiz ve aşırı kalabalık araçlarla yapılan taşıma kaynaklı ölüm ve yaralanmalardan sonra karşılaştığı en önemli risk tarım ilacı, ilaçlı ürün, bozuk gıda kaynaklı zehirlenmelerdir.

**Anahtar Kelimeler:** İş Sağlığı ve Güvenliği, Kadın, Mevsimlik İşçi, Tarım

#### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

Sürdürülebilir tarımsal üretim büyük ölçüde, en zorlu tarımsal çalışma türlerinden biri olan mevsimlik tarım işçiliğine dayanmaktadır. Kötü yaşam, seyahat ve çalışma koşulları dünya genelinde mevsimlik tarım işçileri arasında yaygındır. Bu işçiler, uygun olmayan çalışma ve yaşam koşulları nedeniyle ölüm ve yaralanmayla sonuçlanabilecek çeşitli risk ve tehlikelere maruz kalmaktadır. Özellikle az topraklı ve topraksız ailelerde yeterli geliri elde edemeyen kadınlar, geçimlerini sağlayabilmek için tarımsal istihdam olanaklarının daha fazla olduğu bölgelerde aileleriyle birlikte gezici ve/veya geçici tarım işçiliği yaparak tarım işçiliğinin her aşamasına katılmaktadır (Karaman ve Yılmaz, 2011). Kadın tarım işçileri, hem üreme sağlığı tedavilerine erişimde karşılaştıkları zorluklar hem de çalışma ortamları açısından en yüksek düzeyde mağduriyet yaşayan kişiler olup, çocuklar ve yaşlılarla birlikte kazalar, yaralanmalar, hastalıklar ve erken ölümler açısından dezavantajlı grubu oluşturmaktadır. Kadınların;

- Çalışma ve yaşam koşulları,
- Eğitimleri,
- Sosyal hayata katılımları,

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Ücretleri önemli sorunlar olarak ortaya çıkmaktadır.

Diğer mevsimlik işçiler gibi kadın tarım işçileri de sosyal güvenceden, iş sağlığı ve güvenliği korumasından yoksun olarak çalıştırılmaktadır. Ayrıca çalışma yerlerine güvenli olmayan araçlarla ve uygun olmayan koşullarda götürülmektedirler. Kadın tarım işçiliğinin karakteristiği şu faktörlerle ifade edilebilir;

- Uygunsuz yaşam, çalışma ve barınma koşulları,
- Yetersiz ve dengesiz beslenme,
- Kaza ve yaralanmalar,
- Üreme sağlığı sorunları,
- Pestisitlerden (tarım ilaçları) etkilenme,
- Ağır iklim ve tabiat şartları,
- Sağlık hizmetine erişememe,
- Erken ölüm ve hastalıklar,
- Sosyal dışlanma.

Tarımda çalışan kadınlar günün büyük bir bölümünü tarlada çalışarak geçirirken aynı zamanda çocuk bakmakta, yemek ve temizlik gibi işleri de yerine getirmektedir. Kadın mevsimlik işçiler, sağlıksız yaşam koşullarının getirdiği hastalıkların yanı sıra zehirlenme, yanma, düşme, elektrik çarpması ve boğulma gibi olası kaza riskleriyle de iç içe yaşamaktadırlar (Darçın ve Darçın, 2022).

### AMAÇ

Kadın tarım işçilerinin çalışma ve yaşam koşullarının iyileştirilmesine yönelik çabaların sonuca ulaşmasında doğru ve yeterli verilerin ortaya konulması son derece önemlidir. Bu çalışmanın amacı, mevsimlik tarım işçisi kadınların yaşam ve çalışma koşullarının bir sonucu olarak maruz kaldıkları olayları araştırmaktır.

### KAPSAM

Çalışmanın kapsamı kadın mevsimlik gezici tarım işçilerinin 2017-2022 yılları arasında maruz kaldıkları zehirlenme olayları ile genel olarak maruz kaldıkları kazalardır.

### YÖNTEM

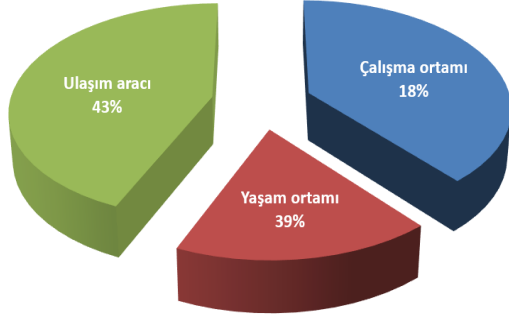
Bu çalışmada, kadın mevsimlik tarım işçilerinin maruz kaldıkları kazalarla 2017-2022 yılları arasında 578 kadın mevsimlik işçinin mağdur olduğu 167 zehirlenme olayı; olay türü ve sebebi, mağdurların yaşları, kaza zamanı, kaza şekli ve diğer yönleriyle incelenmiştir.

### BULGULAR

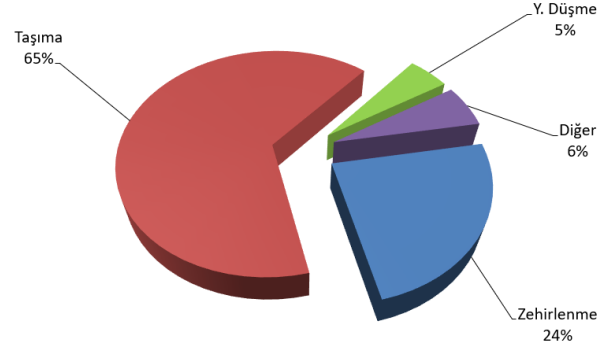
Bu dezavantajlı sosyal azınlık grubunun güvensiz ve aşırı kalabalık araçlarla yapılan taşıma kaynaklı ölüm ve yaralanmalardan sonra karşılaştığı en önemli risk tarım ilacı, ilaçlı ürün, bozuk gıda kaynaklı

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

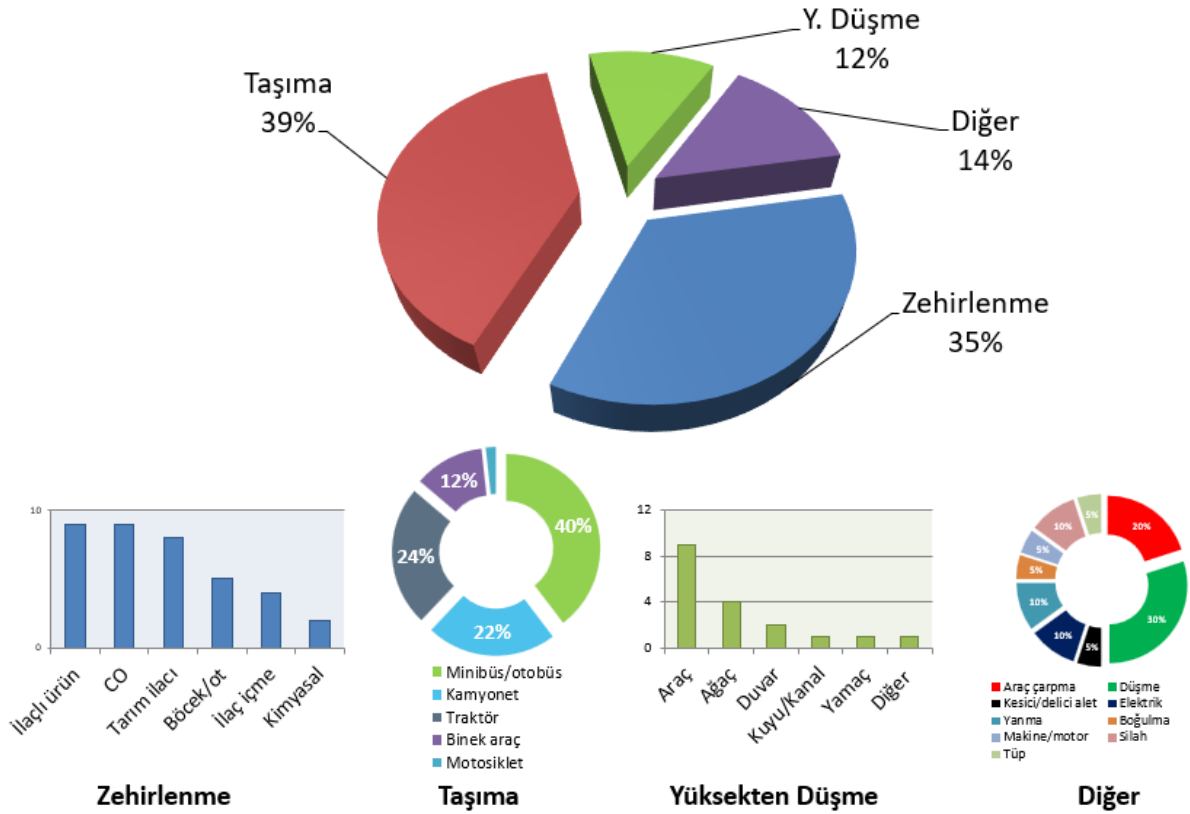
zehirlenmelerdir. Kadın mevsimlik gezici tarım işçilerinin Adana ve Manisa ili kırsal alanında 2003-2016 yılları arasında mağdur olarak karıştıkları kazaların incelenmesi sonucu elde edilen bulgular (Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3, Şekil 4) bu dezavantajlı grubun karşı karşıya kaldığı riskler hakkında önemli tespitler sunmaktadır (Darçın ve Darçın, 2022).



Şekil 1. Kazaların gerçekleşme alanları dağılımı



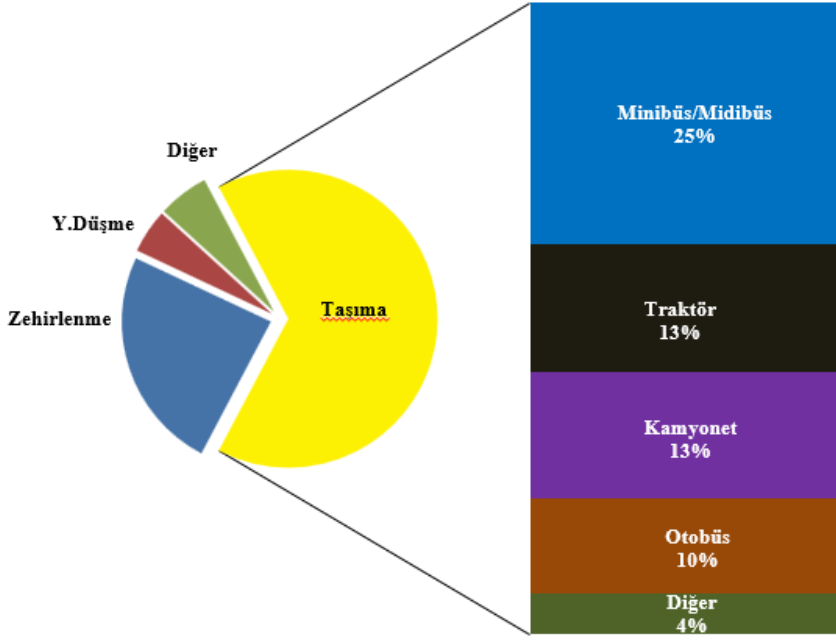
Şekil 2. Mağdur sayısına göre olayların dağılımı



Şekil 3. Kaza şekline göre olayların dağılımı

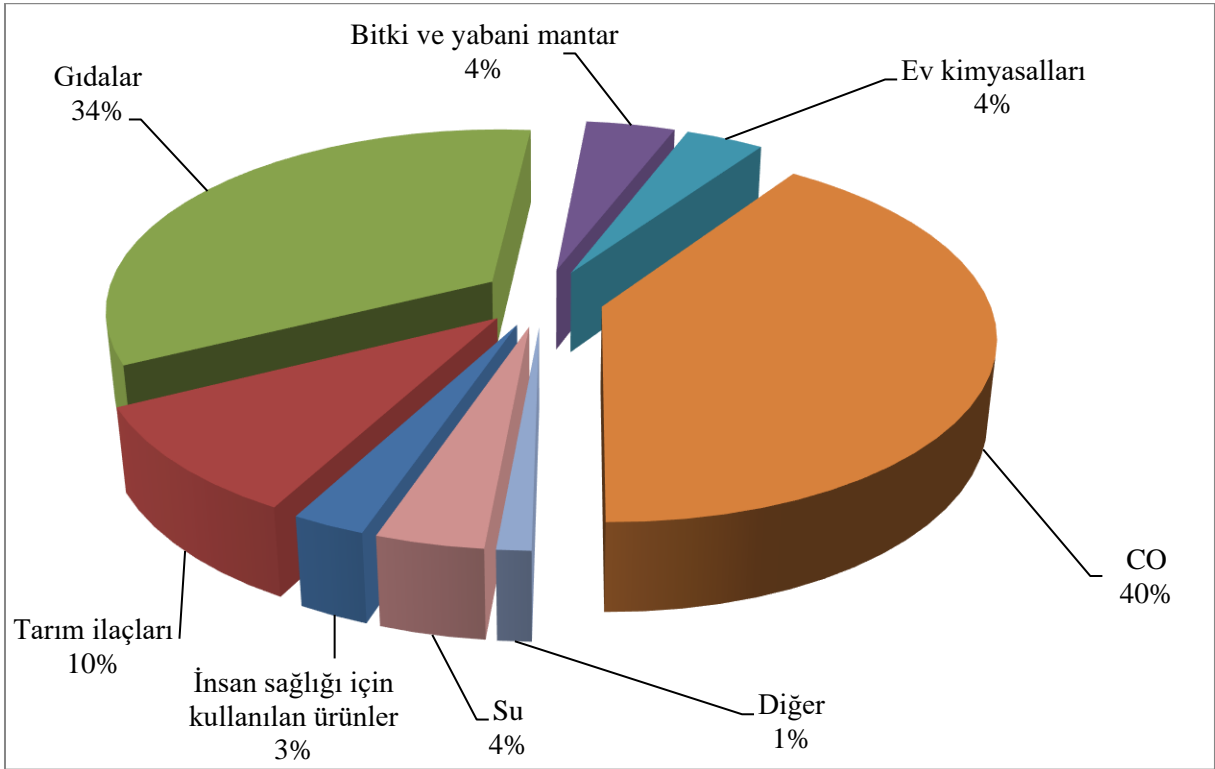
İşçiler çalışacakları şehirlere araçların kiraladığı, çoğunlukla kendilerinin yol ücretini ödediği minibüs veya otobüslerle, konkladıkları yerlerden günlük çalıştıkları alanlara ise traktör römorku veya kamyon/kamyonet kasası gibi araçlarla taşınmaktadır. Ülkemizde her yıl onlarca mevsimlik tarım işçisi ilkel koşullarda taşınmanın bedelini canlarıyla ödemektedir.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR



Şekil 4. Taşımaya bağlı ölüm ve yaralanmanın aktörleri

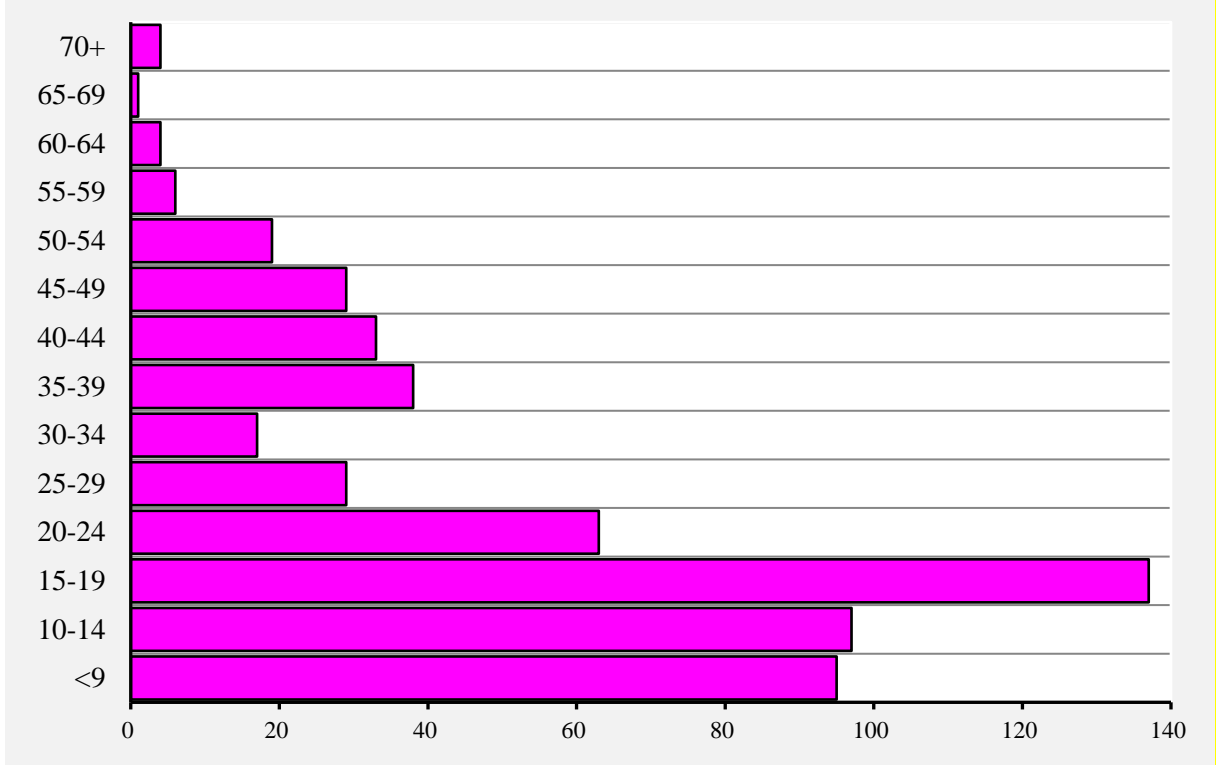
Kadın mevsimlik tarım işçilerinin 2017-2022 yılları arasında maruz kaldıkları 167 zehirlenme olayında mağdur olan 578 kadın mevsimlik tarım işçisinin zehirlenme kaynaklarının dağılımı incelendiğinde mağdurların %40'ının CO, %34'ünün gıdalar, %10'unun tarım ilaçları ve hayvan sağlığı ürünleri, %4'ünün içme suyu, %4'ünün bitki ve yabancı mantar, %4'ünün ev kimyasalları, %3'ünün insan sağlığı için kullanılan ürünler nedeniyle, %1'inin diğer nedenlerle zehirlendiği tespit edilmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. Mağdur sayısına göre zehirlenme kaynakları

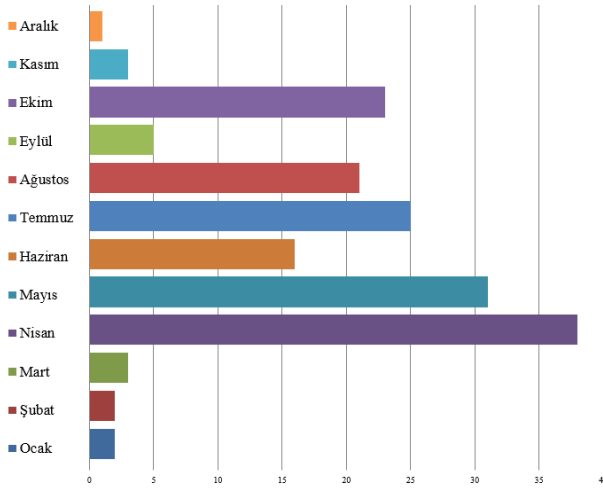
## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Kadın mevsimlik işçiler arasındaki zehirlenmelerin en büyük mağduru genç kızlar ve çocuklar olup, zehirlenenlerin üçte birini 10 ve daha küçük yaştaki kız çocuklar oluşturmaktadır. Zehirlenenlerin yaklaşık dörtte birini 15-19 yaş arası genç kızlardır (Şekil 6).

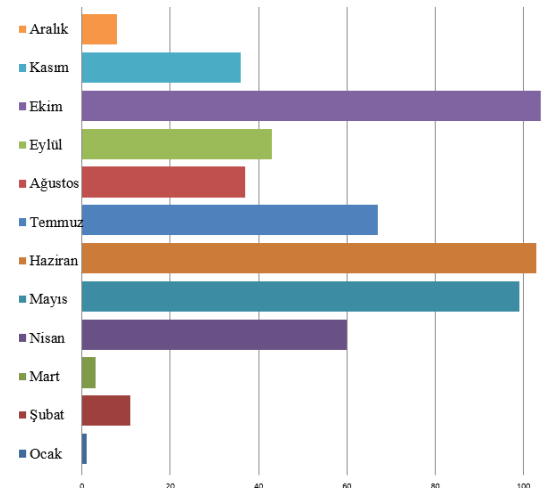


Şekil 6. Yaş gruplarına göre zehirlenme mağduru kadın mevsimlik işçiler

En çok zehirlenme olayı nisan ve mayıs aylarında meydana gelmiştir (Şekil 7). Ekim, haziran ve mayıs ayları ise zehirlenen kadın mevsimlik işçi sayısının en fazla olduğu aylardır.



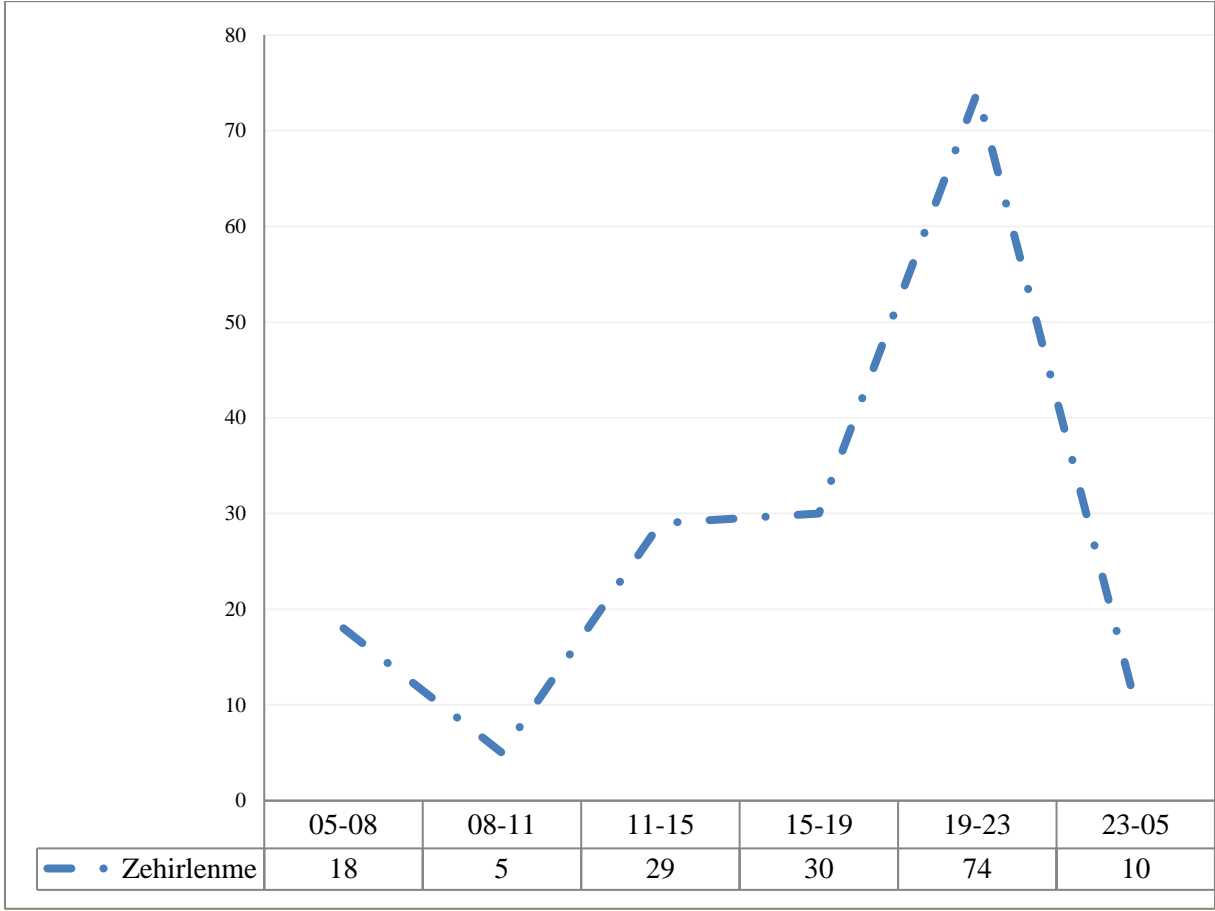
Şekil 7. Aylara göre zehirlenme olay sayıları



Şekil 8. Aylara göre zehirlenme mağdurları

Zehirlenmeler daha çok akşam saatlerinde büyük artış göstermektedir (Şekil 9). Bunun muhtemel nedeni günün yorgunluğunun da etkisiyle, özellikle çadır ve diğer barınma alanlarında ilkel koşullarda ısınma, yemek yapma gibi faaliyetlerde CO maruziyetin artmasıdır.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR



Şekil 9. Zehirlenme olaylarının meydana geldiği saatler

### SONUÇ

Tarımsal üretimin yaygın olduğu ülkelerde, kaza, yaralanma, hastalık ve erken ölümler açısından kadınlar, çocuklar, yaşlılar ve mevsimlik tarım işçileri özel risk grubu olarak tanımlanmıştır. Türkiye'nin değişik bölgelerinde tarımsal üretimin vazgeçilmez parçası haline gelen ve sayıları artarak milyonları bulan mevsimlik tarım işçiliği Türkiye için marjinal bir emek biçimi olmaktan çıkmıştır (Yıldırım, 2015).

Uygun olmayan barınma ve beslenme sorunları mevsimlik gezici tarım işçileri için önemli bir risk kaynağıdır. Mevsimlik gezici tarım işçi aileleri evlerinden uzaktaki tarım alanlarında uygunsuz koşullarda 3 ila 8 ay arasında kalmaktadır. Hatta bazı yıllar kalıcı ikametgâhlarına dönmeyip çalıştıkları illerde, şehir merkezlerinden uzak, kırsal alanlardaki tarlalarda çevresel tehditlere açık, sağlıksız ve güvensiz yerlerde kurulmuş çadırlarda kalarak bir sonraki iş mevsimini beklemektedir (Yıldırım ve ark., 2003; Şimşek ve Koruk, 2008; Çınar ve Lordoğlu, 2010). Mevsimlik gezici işçiler, fiziksel güç gerektiren işlerde, ilkel ve sağlıklarına zarar veren çalışma yöntemleriyle çalışmaktadırlar. Bu işçiler aşırı sıcak veya soğuk ortamlarda ve tarım ilaçlarının etkilerine açık bir şekilde kötü çalışma koşulları altında hayat mücadelesi vermektedirler. Bunun üstüne göçün getirdiği birçok sorun ve kötü yaşam şartlarının olumsuzluklarıyla da mücadele etmektedirler (Sütölk ve ark., 2004; Koruk ve ark., 2010).

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Sosyal dışlanma, temel sağlık hizmetlerine ulaşamama, yetersiz ve dengesiz beslenme, çocukların eğitim olanaklarından yararlanamaması, uygun olmayan şartlarda yorucu tarım işinde çalışma gibi zorluklarla birlikte tarım işleri dışında aile ile ilgili işleri çoğunlukla çadırlardan oluşan geçici barınma yerlerindeki ilkel ve sağlıksız koşullarda yapmak zorunda kalan kadın mevsimlik tarım işçileri mağduriyetin en fazla olduğu grubu oluşturmaktadır. Günlük tarım işlerini bitirdikten sonra çocuk bakımı, yemek, bulaşık, yakacak bulma, su getirme ve diğer günlük işlerde çoğunlukla açık alanda soğuğa maruz kalarak çalışmaya devam eden kadın mevsimlik işçilerin çalışma süreleri günde yaklaşık 18-20 saati bulmaktadır (Kaya ve Özgülner, 2015).

Diğer mevsimlik işçiler gibi iş sağlığı ve güvenliği korumasından yoksun olarak çalıştırılan kadın tarım işçileri kadın oldukları için ilave risklerle karşı karşıya kalmaktadır. Tarım sektöründe önemli bir problem sahası olmaya devam eden kadın mevsimlik işçiler için çok daha güçlü çabalar gösterilmesine ihtiyaç vardır.

### KAYNAKÇA

- Çınar, S., Lordoğlu, K. (2010). Mevsimlik tarım işçiliğinde tekil bir analiz: karasus fındık toplama işçileri. *TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, 38: 23-33.
- Darçın, M., Darçın, E.S. (2022). 3rd International Congress on Engineering Sciences and Multidisciplinary Approaches, Mevsimlik gezici kadın tarım işçilerinin karıştıkları kazalar, 123-129 pp., İstanbul-Türkiye, 10-11 February 2022.
- Karaman, K ve Yılmaz, A.S. (2011). Mevsimlik Tarım İşçileri ve Enformel İlişkiler Ağı: Giresun'da Çalışan Mevsimlik Tarım İşçileri Üzerine Bir Araştırma. *ZfWT*, 3(1), 211-226.
- Kaya, M., Özgülner, N. (2015). Mevsimlik (Gezici/Geçici) tarım işçilerinin iki yerleşim birimindeki yaşam koşulları ve sağlık durumlarına niteliksel bakış. *Turk J Public Health*, 13(2):115-126.
- Koruk, İ., Şimşek, Z., Tekin Koruk, S., Doni, N., Gürses, G. (2010). Intestinal parasites, nutritional status and psychomotor development delay in migratory farm worker's children. *Child Care Health Dev*, 36(6): 888-94.
- Sütoluk, Z., Tanır, F., Savaş, N., Demirhindi, H., Akbaba, M. (2004). Mevsimlik Tarım İşçilerinin Sağlık Durumlarının Değerlendirilmesi. *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, 38: 34-38.
- Şimşek Z., Koruk, İ. (2008). Birleşmiş Milletler Kadınların ve Kız Çocuklarının İnsan Haklarının Korunması ve Geliştirilmesi Ortak Programı/Sabancı Vakfı Hibe Programı. Mevsimlik Tarım İşçisi Kadınların ve Çocuklarının Gezici Sağlık Hizmeti Yoluyla Sağlık Hakkının Korunması Projesi Raporu, Şanlıurfa, 2008.
- Yıldırak, N., Gülçubuk, B., Gün, S., Olhan, E., Kılıç, M. (2003). Türkiye'de Gezici ve Geçici Kadın Tarım İşçilerinin Çalışma ve Yaşam Koşulları ve Sorunları, Tarım-İş Sendikası Yayınları: Ankara.
- Yıldırım, U.D. (2015). 1980 Sonrası Türkiye tarımında yapısal dönüşüm ve mevsimlik tarım işçileri: Sakarya örneği, İstanbul: SAV.



### GENETİK HASTALIKLARI TANI MERKEZİ ÜNİTESİNDE BULANIK RİSK DEĞERLENDİRMESİ

*Mithat ZEYDAN<sup>1</sup>, Zeynep BAŞAR<sup>2</sup>, Aybüke ALKANAT GÜNALTAY<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği, İstanbul / Türkiye*

*<sup>2</sup>Sosyal Güvenlik Kurumu, Hizmet Sunumu Genel Müdürlüğü, Ankara / Türkiye*

*<sup>3</sup>İstanbul Medipol Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Programı, İstanbul / Türkiye*

**Öz:** Tarihsel süreç içerisinde risk yönetiminin reaktif yaklaşımdan proaktif yaklaşıma dönüşmesi kazaların azaltılmasında dönüm noktası olmuştur. Proaktif yaklaşım ise, kazalar ortaya çıkmadan, çevredeki ve çalışma ortamındaki tehlikelerin iyi analiz edilmesi ve neticesinde ortaya çıkabilmesi olası risklerin doğru değerlendirilmesi ile katlanılabilir risk seviyesinin altına risklerin düşürülebilmesi için düzeltici önleyici faaliyetlerin hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesini gerektirir. Özellikle, sübjektif risk değerlendirme teknikleri ile risk değerlendirilmesinde işi değerlendiren kişi ne kadar uzman olursa olsun yanılma payı yüksek olmaktadır. Sübjektiflikten kaynaklanan hataların azaltılabilmesi ise bulanık yaklaşımla ortadan kaldırılabilir. Risk skorunun hesaplanmasında kullanılan her bir bileşenin üyelik fonksiyonları ile tanımlanması, risklerin daha hassas hesaplanmasını sağlamaktadır. Çalışmanın amacı, bulanık Fine-Kinney yaklaşımıyla İstanbul'daki bir hastanenin moleküler biyoloji ve genetik laboratuvarı PCR test sürecindeki risklerin değerlendirilmesi ve riskin azaltılabilmesi için alınması gereken önlemlerin tespit edilmesidir. Sosyal Güvenlik Kurumundan alınan verilere göre Ülkemizde, 2012-2021 yılları arasında laboratuvarlarda 536 iş kazası meydana gelmiştir. Bu kazaların sonucu, 235 çalışan geçici iş göremez olmuş ve toplam 7639 gün istirahatli kalmıştır. Ek olarak, aynı yıllar arasında hastalık vaka tipinden toplam 12984 kişiye geçici iş göremezlik raporları düzenlenmiş ve 133407 gün iş göremez olmuşlardır. Kas iskelet sistem rahatsızlıkları ve biyolojik faktörlerin önemli bir paya sahip olduğu da anlaşılmıştır. Yapılan çalışma ile elde edilen risklerin, bu verilere ait risklerle korelasyona sahip olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, bulanık yaklaşımın risklerin doğru belirlenmesinde uygun olduğu görülmüştür.

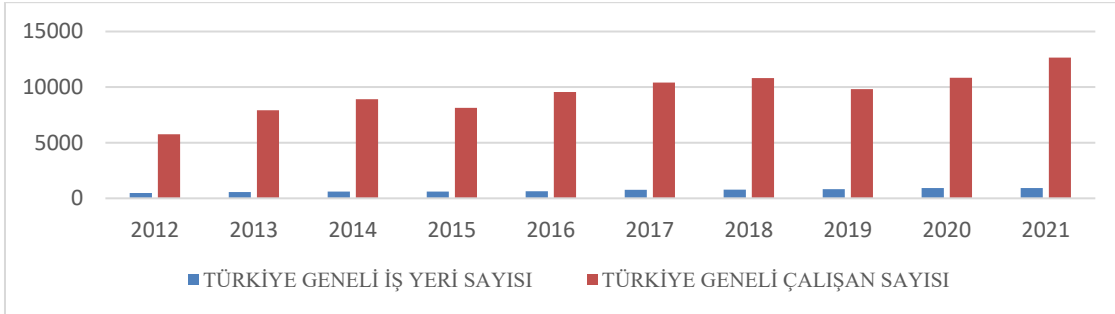
**Anahtar Kelimeler:** Risk Değerlendirme, Fine-Kinney, PCR, İş Kazası

#### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

İnsan sağlığının korunması amacıyla tanı, tedavi ve bakımdan oluşan kamu veya özel sektör kurumları tarafından verilen hizmetler, sağlık hizmeti olarak tanımlanabilir (TBMM Sağlık Çalışanları Komisyon Raporu, 1998; Meydanlıoğlu, 2013). Sağlık hizmetlerinin yerine getirilmesi için hastanın vücudunun çeşitli bölgelerinden alınan biyolojik örnekler mikrobiyolojik, biyolojik, immünolojik, sitolojik, hematolojik ve kimyasal olmak üzere farklı analizlere tabi tutulur. Laboratuvarlar, hastalığın teşhis ve tedavisine yönelik bilgileri üreten ve analizleri yapan birimlerdir. Sağlık hizmetlerinin kaliteli işletilip yapılan analiz ve test sonuçlarının doğru ve güvenilir olması bu alanlarda ve çalışanlarında bu kültürün oluşmasını gerekli kılar. Moleküler biyoloji ve genetik laboratuvarları yüksek teknoloji kullanılarak insan sağlığına doğrudan ve kritik bir hizmet vermesi nedeniyle bu sektörde önemli bir yere sahip olup iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin öncelikli olarak ele alınması gereken alanlardır. Moleküler biyoloji ve genetik laboratuvar çalışanları başta biyolojik, kimyasal, fiziksel risk faktörleri olmak üzere, tehlikeli atık kaynaklı risk faktörlerine de maruz kalabilmektedirler. Biyolojik numuneler ile temas etmeleri

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

nedeniyle meslek hastalıklarına yakalanabilmekte, hastalardan çalışanlara başta virüs ve bakteri kaynaklı olmak üzere Herpes Simpleks, Hepatit B, Hepatit C, HIV, Tüberküloz, Salmonella ve Meningokok enfeksiyonu bulaşabilmektedir (Zencir, 2015). Moleküler biyoloji ve genetik laboratuvarlarında bilimsel araştırmalarında yapılması nedeniyle öğrenci ve diğer çalışanların olması ve bu sebepten kesici-delici aletlerin neden olduğu yaralanmalar ile enfekte kan sıçraması gibi çeşitli iş kazaları da meydana gelebilmektedir. Günümüzde virüslerin meydana getirdiği bulaşıcı hastalıklara Covid-19 hastalığı da dahil olmuştur. 2019'un sonunda Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkan Covid-19 vakası, korona virüslerin neden olduğu ilk pandemi olarak tarihe geçmiş ve hızlı bir şekilde bütün dünyaya yayılmıştır (Dikmen, 2020). Çin'in Wuhan şehrinde 24 Şubat 2020 tarihine kadar hastanede çalışan personellerden kişisel koruyucu donanımlarının uygun olmaması nedeniyle 3387 sağlık çalışanı enfekte olmuş ve bunlardan 22 sağlık çalışanı yaşamını kaybetmiştir (Wang, 2020). İşyeri tehlike sınıflandırmasında laboratuvarlar çok tehlikeli olarak sınıflandırılmaktadır. Sosyal Güvenlik Kurumu'ndan elde edilen verilerden özel sektör 80.96.10 iş kolu kodunda, çok tehlike sınıfında "Tıbbi laboratuvarların hizmetleri (adli tıp ve dış laboratuvarlarının faaliyetleri hariç) (hastane dışı)" alanında faaliyet gösteren laboratuvarlar 2021 tarihi itibarıyla ülke genelinde 72 vilayetimizde 927 iş yeri olup toplam 12658 kişinin çalışmakta olduğu tespit edilmiştir. 2021 yılı itibarıyla beş büyük ilimizdeki iş yeri ve çalışan sayısı sırasıyla İstanbul 311, 4905, Ankara 116, 2538, İzmir 71, 815, Antalya 22, 309 ve Adana 15, 384'dür (Sosyal Güvenlik Kurumu., 2022).

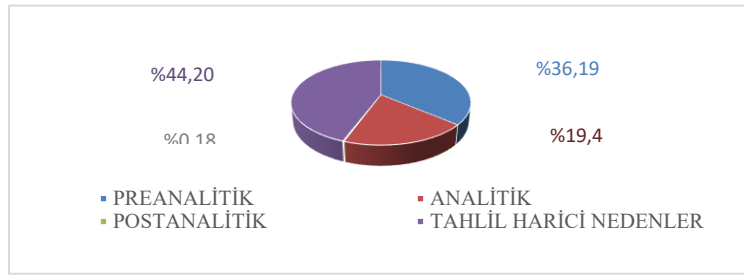


Şekil 1. Türkiye geneli özel sektör laboratuvar iş yeri ve çalışan sayısı

2012 yılında yürürlüğe giren 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda iş kazası, işyerinde veya işin yürütümü sebebiyle meydana gelen, ölümlü sonuçlanan, mental ya da fiziksel engelli haline getiren olay olarak tanımlanmıştır, yine aynı Kanunda meslek hastalığı mesleki riskler ile maruziyet sonucu ortaya çıkan hastalık olarak tanımlanmaktadır (6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu., 2012). Sosyal Güvenlik Kurumu'ndan alınan verilerden 2012 ve 2021 (10 yıllık) yılları arasında ülke genelinde 80.96.10 nace koduna sahip işyerlerinde çeşitli nedenlerle 536 iş kazası meydana gelmiştir. Bu kazalar sonucu 235 çalışan geçici iş göremez olmuş ve toplam 7639 gün istirahatli kalmış ve geçici iş göremez oldukları günler karşılığı 255.450 TL ödenek Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından ödenmiştir (Sosyal Güvenlik Kurumu., 2022). Meydana gelen 536 iş kazasını daha detaylı incelediğimiz zaman laboratuvar süreçlerinin farklı aşamalarını kapsayacak şekilde bir kaza gruplaması yapılabilir. Laboratuvar süreci temel olarak; analiz öncesi evre (preanalitik evre), analiz evresi (analitik evre) ve analiz sonrası evre (postanalitik evre) olmak üzere 3 kısımdan oluşur (Plebani., 2013). Söz konusu 536 kaza içinde preanalitik laboratuvar süreci diyebileceğimiz tahlil öncesi 194 iş kazası meydana gelmiştir. Bu iş kazaları da

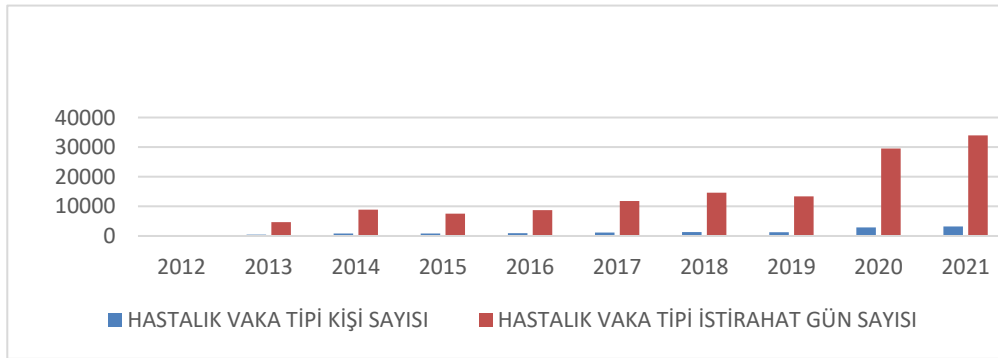
## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

kendi içinde gruplandırırız kesici bir aletle yaralanma sayısı 15, kontamine olmayan enjektörle yaralanma sayısı 72, kontamine olmuş enjektör ile yaralanması sayısı 80 'dir. Hastadan alınan örneğin yüze ve göze sıçraması sonucu 27 iş kazası olmak üzere bir dağılım yapılabilir. Bir diğer kaza türü ise analitik süreçte olan kazalardır. Bu aşamada toplam 104 iş kazası meydana gelmiştir. Tahlil esnasında meydana gelen iş kazalarının da gruplandığımızda kesici bir aletle yaralanma sayısı 34, enjektörle yaralanma sayısı 28, hastadan alınan örneğin yüze ve göze sıçraması sonucu yaralanma 15, zedelenmeli yaralanma sayısı 6, laboratuvar kimyasallarından kaynaklı yaralanma sayısı 13, Covid-19 nedeniyle iş kazası sayısı 2 olmak üzere gruplandırılabilir (Sosyal Güvenlik Kurumu., 2022). Tahlil sonrası postanalitik süreçte ise sadece bir iş kazası meydana gelmiştir. Tahlil aşamalarını ilgilendirmeyen farklı nedenlerle meydana gelmiş iş kazası sayısı 237'dir. Yukarıda sıralanan verilerden de görüleceği üzere meydana gelen iş kazalarının %55,8'i genel olarak laboratuvar tahlili esnasında gerçekleşmiştir.



Şekil 2. İş kazası oranları

Laboratuvar çalışanları için hastalık vaka türünden 2012-2021 yılları arasında toplam 12984 kişiye geçici iş göremezlik raporları düzenlenmiş ve 133.407 gün iş göremez olmuşlardır (Sosyal Güvenlik Kurumu., 2022). Elimizdeki verilerin incelenmesi sonucu ergonomik risk faktörleri ile ilişkili kas iskelet sistemi kökenli rahatsızlıklar için 2773 kişiye iş göremezlik raporları düzenlediği ve toplam kişi sayısının %21,3 gibi büyük bir oranı teşkil ettiği, yine bir diğer risk faktörü olan biyolojik risk faktörü ile ilişkili viral ve bakteri kökenli rahatsızlıklar için 1329 kişiye iş göremezlik raporu düzenlendiği bununda toplam içindeki oranın %10,2 olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3. Türkiye geneli hastalık vaka tipinden istirahatli kişi ve istirahat gün sayıları

Çalışmanın yapıldığı İstanbul İlinde 2021 yılı itibariyle 311 özel sektör laboratuvar bulunup 4905 çalışan ile hizmet vermektedirler. Bu işyerlerinde 2012-2021 yılları arasında 267 iş kazasında 105 kişi yaralanmalı kazaya uğramış, 1359 gün iş göremez olmuş ve bunun karşılığında sigortalılara 86.585 TL ödenek ödenmiştir (Sosyal Güvenlik Kurumu., 2022). Rakamlardan da anlaşılacağı üzere İstanbul'da

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

meydana gelen iş kazaları sonucunda sektör çalışanları, 10 yıllık bir zaman diliminde yaklaşık 3,7 yıl iş göremez olmuşlardır. İstanbul için 10 yıllık verilerden hastalık vaka tipinden iş göremezliklerini incelediğimizde 4465 kişinin çeşitli nedenlerle 40.810 gün iş göremediğinin tespiti yapılmıştır. Tekbir iş kolu kodundan elde edilen verilerin bize anlattığı, iş sağlığı ve güvenliğinde yapılacak her bir geliştirme ve iyileştirmenin çalışanlar, işverenler, devlet ve toplum üzerinde olumlu katkıları yadsınamaz. İşverenler tarafından çalışanların sağlık ve güvenliğini biyolojik, fiziki, kimyasal, ergonomik ve psikososyal etkenlere karşı korumak için risk değerlendirmeleri yaparak gerekli önlemleri almakla birlikte çalışma ortamındaki teknik kontrol önlemleriyle risk oluşturan faktörleri önleyecek ya da en az seviyede olacak şekilde düzenleme yapılmalıdır (Yağımlı., 2017). Risk değerlendirmesi, bir tehlikeden kaynaklanan risklerin mevcut kontrollerin yeterliliği dikkate alınarak değerlendirilmesi ve risklerin kabul edilebilir olup olmadığına karar verilmesi olarak tanımlanır (An.,2011; An.,2013). Tipik bir risk değerlendirmesi tehlikelerin belirlenmesini, kimin ve nasıl zarar görebileceğine karar verilmesini, kontrol önlemlerine karar verilmesini, bulguların belgelenmesini ve gerekirse değerlendirmenin gözden geçirilip güncellenmesini içerir. Kantitatif ve kalitatif olmak üzere risk analiz yöntemleri temel olarak iki gruba ayrılır. Kalitatif risk analiz yönteminde tehdidin olasılığı, etkisi gibi değerlere uzmanlar tarafından sayısal değerler verilerek matematiksel, mantıksal metotlarla proses edilip risk değeri elde edilir (Özkılıç, Ö.,2005). Kantitatif risk analizi yöntemlerinde, riski hesaplaması yapılırken sayısal metodlara başvurulur. L tipi ve X tipi Matris, Hata Ağacı Analizi, Olası Hata Türleri ve Etki Analizi, Olay Ağacı Analizi, Neden- Sonuç Analizi, Fine-Kinney metodu başlıca kullanılan risk analiz metodlarıdır. Kokangül ve arkadaşları (Kokangül.,2017), Fine-Kinney ve AHP kullanarak yeni bir yaklaşım önermişlerdir. Bir imalat firmasında vaka çalışması yapılmış, tecrübe ve son 10 yılın istatistiksel kayıtlarına dayalı tehlikeler belirlenmiş. Tehlikelerin öncelik sırası iki yöntem kullanılarak tespit edilmiş ve Fine-Kinney, AHP puanlarındaki risk sınıfının değerlendirilmesi arasındaki ilişki incelenerek literatürde ilk AHP aralıkları belirlenmiştir. Gürcanlı ve arkadaşları (Gürcanlı., 2015), inşaat projesi çizelgeleme verilerini ve L matrisini ve Fine-Kinney'i kullanarak inşaat ihalesinin erken aşamasında güvenlik maliyeti tahmini için bir yaklaşım sunmuşlardır. Literatür taraması sonucu, Fine-Kinney yönteminin risk değerlendirmesi ve yönetimi alanında çeşitli uygulamalarının kullanıldığı görülmüştür. Literatürde Fine- Kinney risk analiz yöntemi ile bulanık mantığın entegre edildiği az sayıda çalışmaya rastlanmış ancak moleküler biyoloji ve genetik laboratuvarlarında uygulanmış olan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızda Fine- Kinney risk analiz yöntemi parametrelerini bulanıklaştırarak karar kuralları oluşturulmuştur. Bulanıklaştırma yöntemiyle ara değerler de ele alınarak belirsizlikler ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır. Moleküler biyoloji ve genetik laboratuvar ünitesinde PCR sürecinde risklerin değerlendirilmesi için uygulanan Fine- Kinney ve bulanık Fine-Kinney Yöntemi karşılaştırılarak risklerin minimize edilebilmesi için sistemde düzeltici önleyici faaliyetlerin neler olabileceği tartışılmıştır.

### AMAÇ

Çalışmanın amacı, İstanbul'daki özel bir hastanenin moleküler biyoloji ve genetik test laboratuvarında PCR sürecinin bulanık risk değerlendirmesinin yapılmasıdır. Böylece, oluşabilecek risklerin minimize edilmesi için gerekli düzeltici önleyici faaliyetler tespit edilmiştir.

# TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

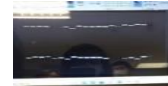
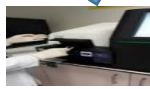
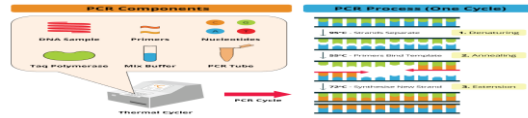
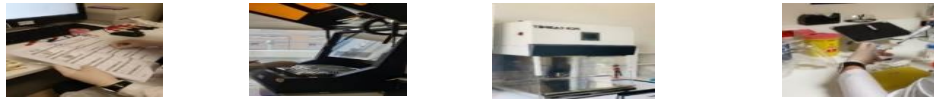
## KAPSAM

Çalışma, İstanbul’da özel bir hastanenin moleküler biyoloji ve genetik test laboratuvarında PCR sürecinin bulanık risk değerlendirmesine yöneliktir ve 5 aylık bir süreyi kapsamaktadır. Makalede, klasik risk değerlendirme ile bulanık risk değerlendirme arasındaki fark ortaya konmuştur. Özellikle Risk ve bileşenlerinin üyelik fonksiyonlarının hassas tanımlanmasının Risk değerinin hesaplanmasında önemi ortaya çıkmıştır. Riskin sübjektif olarak değerlendirilmesi risklerin gereksiz yere düşük iken yüksek, yüksek iken düşük hesaplanmasını doğurmaktadır. Bu ise işveren için gereksiz maliyete katlanmak veya işyerinde bir kazanın ortaya çıkmasıyla ciddi bir maliyete katlanmak anlamına gelmektedir. Bu durum ise modele dayalı objektif yöntemlerin kullanılması veya hassas Risk değerlendirme yapılmasını içeren bulanık mantık yaklaşımının kullanılmasıyla elimine edilebilir.

## YÖNTEM

**Polimeraz Zincir Reaksiyon Tekniği (PCR):** Genler, canlının bütün özelliklerini belirleyip organizmanın yaşamını sürdürebilmesi için gerekli olan bilgiyi saklarlar (Erten., 1996). Gen analizi, insanda bulunan genetik özelliklerin belirlenmesini sağlayan bir test yöntemidir (Whittaker., 2003). Gen analizleri dört farklı yöntem ile yapılmaktadır. Bunlar: fenotipik analiz, kromozom analizi, protein kimyasal analiz (Gen ürünü analizi) ve DNA analizi’dir. DNA molekülünün analizi için günümüzde yaygın olarak polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) teknolojisi kullanılır. PCR, çeşitli deneyler ve analizler için kullanılmakla birlikte HIV, CMV, Mycoplasma, zatürre, kanser, frengi, mantar, protozoal hastalık ve hepatit gibi birçok hastalığın erken teşhisinde en gelişmiş tekniktir ve halihazırda rutin olarak kullanılmaktadır. PCR test tekniği numune alınmasından başlar ve DNA’nın izolasyonu, dezenfeksiyon aşamasını takiben pre-PCR süreci, PCR cihazına ürün yerleştirme, PCR işlemi sonrasında genetik sekanslama ile sonuçlanır.

1. Numune alınması 2. İzolasyon yapılması 3. Dezenfeksiyon yapılması 4. prePCR hazırlığı



6. PCR için ürünü yerleştirme

7. PCR işlemi

8. Genetik sekanslama

Şekil 4. Polimeraz zincir reaksiyon süreci

**Fine-Kinney Metodu:** 1971 yılında temelleri Fine tarafından atılan yöntemde riskler önceden tespit edilip puanlanırlar, puanlarına göre öncelikli riskler belirlenir. Yöntemde frekans, olasılık ve şiddet dereceleri belirlenip, birbirleriyle çarpılarak risk skoru elde edilir.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Tablo 1. Frekans skalası

<i>Frekans (F)</i>	<i>F Değeri</i>	<i>Fuzzy Değerleri</i>
Sürekli	10	[6,10,10]
Sık (Günde bir defa) 6	6	[3,6,10]
Ara sıra (Haftada bir defa)	3	[2,3,6]
Sık değil (Ayda bir defa)	2	[1,2,3]
Seyrek (Yılda birkaç defa)	1	[0,5,1,2]
Çok seyrek (Yılda bir veya daha seyrek)	0,5	[0,0,5,1]

**Bulanık Kural Tabanlı Fine-Kinney Metodu:** Fine - Kinney risk analiz yönteminin uygulanmasında risk puanını değerlendirmek üzere olasılık, frekans ve şiddet parametreleri için bulanık kural tabanlı Fine-Kinney yaklaşımı önerilmiştir. Üç parametrenin (O, F ve Ş) değerlendirmesi, Fine–Kinney yönteminde kesin sayılar analistlerce verilir. Buna karşın kural tabanlı bulanık yaklaşım, analistlerin değerlendirmesindeki belirsizliği gidermeyi amaçlar (Chahal., 2016). Bulanık Fine - Kinney yaklaşımında olasılık, frekans ve şiddet parametreleri girdiyi; Risk Skoru değeri ise çıktıyı oluşturur. (Gul., 2018). Risk değerlendirme yöntemi olarak kullanılan Klasik Fine-Kinney yönteminde, risk seviyelerinin hesaplanması ve risklerin önem derecesine göre sıralanması yapılırken bazı sınırlılıkları bulunmaktadır.

Tablo 2. Olasılık skalası

<i>Olasılık</i>	<i>O Değeri</i>	<i>Fuzzy Değerleri</i>
Beklenir, kesin	10	[6,10,10]
Oldukça mümkün (%50-%50) *	6	[3,6,10]
Seyrek ama olası	3	[1,3,6]
Düşük olasılık ama mümkün	1	[0,5,1,3]
Çok düşük olasılık, beklenmez	0,5	[0,2,0,5,1]
Pratik olarak imkânsız	0,2	[0,1,0,2,0,5]
Neredeyse imkânsız	0,1	[0,0,1,0,2]

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Tablo 3. Şiddet skalası

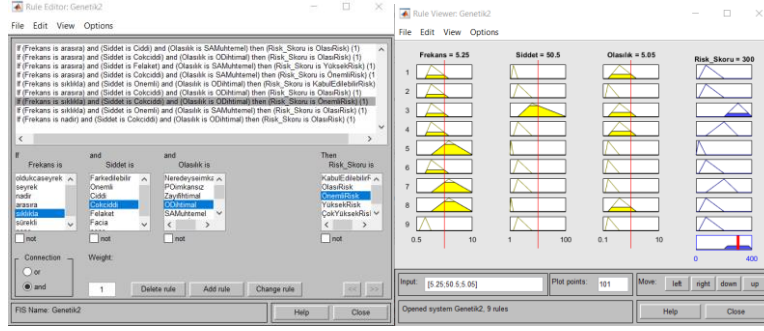
<i>Şiddet</i>	<i>Ş Değeri</i>	<i>Fuzzy Değerleri</i>
Birçok ölümün yaşandığı bir felaket	100	[40,100,100]
Birden fazla ölümlü kaza	40	[15,40,100]
Ölümlle sonuçlanabilecek çok ciddi yaralanma	15	[7,15,40]
Ciddi yaralanma (uzuv kaybı, kalıcı sağlık problemleri/iş göremezlik)	7	[3,7,15]
Önemli yaralanma (dış ilk yardım gerekli)	3	[1,3,7]
Küçük yaralanma, ilk yardıma ihtiyaç	1	[0,1,3]

Risk değeri hesaplandıktan sonra çıkan sonucun ne anlama geldiği risk değerlendirme sonucunda verilmiştir.

Tablo 4. Risk Değerlendirme Sonucu

<i>Risk Değerlendirme Sonucu</i>	<i>Risk (R)</i>	<i>Fuzzy Değerleri</i>
Çok Büyük Risk: Hemen gerekli önlemler alınmalı, sürecin durdurulması düşünülmelidir.	$R > 400$	[300,400,400]
Esaslı Risk: Hemen önlem alınmalıdır.	$200 \leq R \leq 400$	[200,300,400]
Önemli Risk: Önlem ihtiyacı vardır.	$70 \leq R < 200$	[[70,200,300]
Olası Risk: Süreç gözetim altında uygulanmalıdır.	$20 \leq R < 70$	[20,70,200]
Önemsiz Risk: Önlem öncelikli değildir.	$R < 20$	[0,20,70]

# TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR



Şekil 5. Bulanık fine-kinney tasarımı

## BULGULAR

Laboratuvarda testler esnasında uzun süre ayakta kalma veya oturarak çalışmadan dolayı Kas iskelet sistemi rahatsızlıkları, yapılan değerlendirme ve SGK'dan alınan 10 yıllık verilerin analizi sonucu %21,3 oranında bulunmuş ve önemli bir risk olduğu anlaşılmıştır. Personele ergonomik risk faktörleri ve ekranlı araçlarla çalışma eğitimleri verildiği görülmüştür. El antiseptikleriyle ortam dezenfeksiyonunda gerekli kimyasalların doğru kullanımı önem arz etmekte olup bu gibi materyallerin belirli alanlarda, düzenli yerleştirilmesine dikkat edilerek kimyasal madde dökülme ve saçılmasının önüne geçilmelidir. Çalışma yaptığımız laboratuvarda depolarda raf sisteminin olduğu, malzemelerin bulunduğu raflar üzerine bilgilendirici etiketler asıldığı belirtilmiştir. Biyolojik risk etmenleri laboratuvar çalışanları için diğer sektörlere göre daha çok rastlanan bir risk grubu olduğu yine analiz ettiğimiz 10 yıllık verilerde yukarıda da bahsettiğimiz üzere %10,2 olarak bu riske maruz kalınıp iş göremez olduğu tespit edilmişti. Eldivensiz çalışma, PCR gibi gerek çalışanın hasta numunesinden gerekse hastaya ait biyolojik materyalin laboratuvar personelinden kontamine riskini artırıp test sonuçlarına etki edebileceği bu nedenle azami önem verilmesi gerektiği, laboratuvarda el hijyeni eğitimi verildiği ve eldiven kullanıldığı belirtilmiştir.



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

**Tablo 5. Fine - kinney ve bulanık fine kinney karşılaştırmalı analiz sonuçları**

		Tehlike	Risk	Yüksek Risk Grubu (Doktor, Hemşire, Sağlık Teknisyenleri-Teknikeri, Temizlik Personelleri)						
YAPILAN İŞ		PCR DNA İZOLASYON		O	F	Ş	Fine Kinney Skor	RDS	Fuzzy Fine-Kinney Skor	RDS
1	Numune Alma, İzolasyon, Dezenfeksiyon, Pre Pcr, Pcr, Genetik Sekanslama	Uzun süre oturma, ayakta kalma/Testlerin çalışılması	Duruş bozukluğu/ Uzun süre sabit kalma	3	3	7	63	OLASI RİSK	96,7	ÖNEMLİ RİSK
2	İzolasyon, Dezenfeksiyon. Pre Pcr, Pcr	El Antiseptikleri	El antiseptiklerinin yanlış kullanımına bağlı alev alması	1	3	15	45	OLASI RİSK	96,7	ÖNEMLİ RİSK
3	Pcr	Elektrikli Isıtıcı PCRCI-HAZI	Yangın	3	3	40	360	ESASLI RİSK	300	ESASLI RİSK
4	İzolasyon, Dezenfeksiyon, Pre Pcr, Pcr	Numune örnekleri, lansetler, lameller	Tahsil çalışılması sırasında bulaş, temas	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	190	ÖNEMLİ RİSK
5	İzolasyon, Dezenfeksiyon, Pre Pcr, Pcr	Mikrobiyolojik tahliller	Tehlikeli mikroorganizmalarla temas	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	190	ÖNEMLİ RİSK
6	Numune Alma, İzolasyon, Dezenfeksiyon, Pre Pcr, Pcr, Genetik Sekanslama	El ile çalışma	Eldivensiz veya elde açık yara ile çalışma	1	3	15	45	OLASI RİSK	96,7	ÖNEMLİ RİSK
7	Numune Alma, İzolasyon, Dezenfeksiyon, Pre Pcr, Pcr, Genetik Sekanslama	Elektrikli Isıtıcı	Yangın	1	6	3	18	ÖNEMLİ RİSK	30	ÖNEMLİ RİSK
8	Numune Alma, İzolasyon, Dezenfeksiyon, Pre Pcr, Pcr, Genetik Sekanslama	Malzeme depolama	Düzensizlik sebebiyle hatalı malzeme kullanımı	1	3	15	45	OLASI RİSK	96,7	ÖNEMLİ RİSK
9	Numune alma, İzolasyon, Dezenfeksiyon, PrePCR, PCR	El Antiseptikleri	El antiseptiklerinin kullanımı	1	3	15	45	OLASI RİSK	96,7	ÖNEMLİ RİSK
10	Numune alma, İzolasyon, Dezenfeksiyon, PrePCR, PCR	Kimyasallar	Dökülme, saçılma, kimyasal ile temas	3	3	7	63	OLASI RİSK	96,7	ÖNEMLİ RİSK
11	Numune alma, İzolasyon, Dezenfeksiyon, PrePCR, PCR	Tıbbi atık torbalarının taşınması	Hastalık bulaş riski	1	6	15	90	ÖNEMLİ RİSK	190	ÖNEMLİ RİSK
12	Numune alma, İzolasyon, Dezenfeksiyon, PrePCR, PCR	Tehlikeli Kimyasal Atıklar	Tehlikeli kimyasal atıklarla temas	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	190	ÖNEMLİ RİSK
13	Dezenfeksiyon	Tehlikeli Maddeler/Yüzeysel dezenfektanları	Yüzeysel Dezenfektan kullanımı	3	3	7	63	OLASI RİSK	96,7	ÖNEMLİ RİSK
14	Numune alma, İzolasyon, Dezenfeksiyon, PrePCR, PCR	Tehlikeli atıkların hatalı depolanması	Hatalı depolama oluşan zarar	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	190	ÖNEMLİ RİSK
15	Numune alma, İzolasyon, Dezenfeksiyon, PrePCR, PCR	Kişisel koruyucusuz atık toplama	Bulaşıcı hastalık	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	190	ÖNEMLİ RİSK
16	Numune alma, İzolasyon, Dezenfeksiyon, PrePCR, PCR	Kimyasal Maddelerin Dökülmesi	Kimyasalın havaya karışması ve kimyasalla temas	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	190	ÖNEMLİ RİSK

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

17	Numune alma, İzolasyon, Dezenfeksiyon, PrePCR, PCR	Tehlikeli atıkların taşınması	Etrafa dökülme, saçılma	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	190	ÖNEMLİ RİSK
18	Numune alma, İzolasyon, Dezenfeksiyon, PrePCR, PCR	Sharpboxlar	Kesici, delici özelliği olan atıkla temas	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	190	ÖNEMLİ RİSK
19	Numune alma, İzolasyon, Dezenfeksiyon, PrePCR, PCR	Kan ve vücut sıvısı atıkları	Kan ve vücut sıvısı atıklarının dökülüp, sıçraması	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	190	ÖNEMLİ RİSK
20	Numune alma, İzolasyon, Dezenfeksiyon, PrePCR, PCR	Ambalaj atıkları	Diğer atıklarla karışması	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	190	ÖNEMLİ RİSK
21	Numune alma, İzolasyon, Dezenfeksiyon, PrePCR, PCR	Atık kovası kullanımı	Hasarlı, yanlış kova kullanımı	3	3	7	63	OLASI RİSK	96,7	ÖNEMLİ RİSK
22	Numune alma, İzolasyon, Dezenfeksiyon, PrePCR, PCR	Kimyasal temizlik malzemesi kullanımı	Kimyasallar ile temas / Kimyasalın solunması	3	3	7	63	OLASI RİSK	96,7	ÖNEMLİ RİSK

### SONUÇ

2012 yılında yürürlüğe giren 6331 sayılı yasa gereği ülke genelinde bütün işletmelere risk değerlendirmesi yapma zorunluluğu getirilmiştir. Bu tarihten başlamak üzere işletmeler en doğru ve güvenilir sonuçları üretecek risk analizlerini uygulamaya çalışmışlardır. Uygulanan yöntemlerin sonuçlarının farklı çıkmasına neden olan sebepler arasında; uzmanların yetersiz kalabilmesi, tehlikelerin hatalı bir şekilde ölçeklendirilip, yanlış sınıflandırılmasını sayabiliriz. Çalışmamız, Klasik ve Bulanık Fine-Kinney yöntemini, moleküler biyoloji ve genetik laboratuvarındaki PCR test sürecine uygulamış ve sonuçlar karşılaştırılmalı bir şekilde değerlendirilmiştir. Klasik Fine-Kinney metodunun olasılık, frekans ve şiddet ile risk skoru tablolarında bulunan değerlerin hepsi için üyelik fonksiyonuna bağlı yeni değerler oluşturulup bulanık risk skorları elde edilmiştir. Çalışmada 22 adet tehlikenin risk sınıfları tekrar değerlendirilmiş ve iki yöntemin karşılaştırılması sonucu 9 adet tehlikenin sınıflarının değişip risk skorlarına göre hassasiyet ve önem derecesinin arttığı gözlemlenmiştir. Bulanık Fine-Kinney yöntemi uzman görüşlerinde olabilecek farklılığı azaltarak belirsizlikleri ortadan kaldırılıp hassasiyetin artmasını sağlamıştır. Yapmış olduğumuz uygulama sonucu yetersiz kalan klasik yöntemle karşılık, yeni yöntemle tehlikelerin risk puanlarına hassasiyet kazandırdığı tespiti yapılmıştır.

### KAYNAKÇA

6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu., (2012). T.C. Resmi Gazete, 28339.

An M, Lin W, and Huang S., (2013). An intelligent railway safety risk assessment support system for railway operation and maintenance analysis. Open Transp J 7:27–42.

Birgören B., (2017). Fine Kinney Risk Analizi Yönteminde Risk Analizi Yönteminde Risk Faktörlerinin Hesaplama Zorlukları ve Çözüm Önerileri. Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi, 9(1), 19- 25.

Chahal RK, and Singh S., (2016). Fuzzy rule-based expert system for determining trustworthiness of cloud service providers. Int J Fuzzy Syst 19(2):338–54. doi:10.1007/s40815-016-0149-1

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Çalışma Gücü ve Meslekte Kazanma Gücü Kaybı Oranı Tespit İşlemleri Yönetmeliği., (2008). T.C. Resmi gazete, 27021.
- Dikmen, A.U., Kına, M.H., Özkan, S. & İlhan, M.N., (2020). COVID-19 Epidemiyolojisi: Pandemiden Ne Öğrendik. *Journal of Biotechnology and Strategic Health Research*, COVID-19 Özel Sayısı, 29-36.
- Erten, Rifat/Acır, Birsen/Taşveren, Sema., (1996). Gen (DNA) Testinin İspat Hukuku Açısından Değerlendirilmesi, AÜHFD, C: XXXXV, S: 1-4, s. 573-588.
- Kokangul, A., Polat, U. & Dağsuyu, C., (2017). A new approximation for risk assessment using the AHP and Fine Kinney. *Safety Science*, 91, 24-32. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.07.015>
- Muhammet Gul & Erkan Celik., (2018). Fuzzy rule-based Fine–Kinney risk assessment approach for rail transportation systems, *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 24:7, 1786-1812, DOI: 10.1080/10807039.2017.1422975
- Özkılıç, Ö., (2005). İş Sağlığı ve Güvenliği. Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri, TİSK Yayınları, İstanbul.
- Özkılıç, Ö., (2007). “İş Sağlığı, Güvenliği ve Çevresel Etki Risk Değerlendirmesi”, MESS Yayınları, Yayın No:540.
- Plebani, M., Sciacovelli, L., Marinova, M., Marcuccitti, J., Chiozza, M. L., (2013). Quality indicators in laboratory medicine: a fundamental tool for quality and patient safety. *Clinical biochemistry*, 46 (13-14), 1170-1174.
- Sosyal Güvenlik Kurumu., (2022) SGK veri tabanı sistemi.
- Türkiye Büyük Millet Meclisi., (1998) Sağlık çalışanlarına yönelik artan şiddet olaylarının araştırılarak alınması gereken önlemlerin belirlenmesi amacıyla kurulan meclis araştırması komisyonu raporu. Sıra Sayısı:454.
- Wang, J., Zhou, M. & Liu, F., (2020). Reasons for healthcare workers becoming infected with novel coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China. *Journal of Hospital Infection*; 105(1), 100-101.
- Whittaker, Peter, and Nicos C. Alivizatos., (2003)."Ethical aspects of genetic testing in the workplace." Opinion of the European Group on Ethics in Science and New Technologies to the European Commission 18: 28.
- Yağımlı, M., (2017). İş Sağlığı ve Güvenliği. 2. Baskı, Beta Yayınları.
- Zencir, M., (2015). Mesleki Bulaşıcı Hastalıklar: Sağlık Çalışanlarının Sağlığı Örneği. *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*; 14(51-52).

### HASTANELERDE ÇALIŞAN SAĞLIK PERSONELİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ SORUNLARI

*Turabi KARADAĞ*

*Yıldız Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İstanbul / Türkiye*

**Öz:** Sağlık çalışanlarının birincil amacı insan sağlığını korumak, geliştirmek ve bozulan sağlıklarını geri kazanmak olan işleri yerine getiren kişilerdir. Sağlık çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği, çalışma koşulları sağlık ve insan gücü politikalarının çalışma ilişkileri fonksiyonu kapsamında yer alan önemli bileşenidir. İş sağlığı ve güvenliği bütün meslek kategorilerinde işçilerin fiziksel, zihinsel ve toplumsal iyilik durumlarını en üst seviyeye ulaştırmak, çalışma koşulları sebebiyle sağlıklarının bozulmasına engel olmak, sağlıklarına aykırı olabilecek etmenlerden korumak, bedensel ve ruhsal durumlarına uygun bir çalışma ortamı sağlamaktır. Sağlık sektörü yoğun çaba ve emek isteyen sektörlerden birisidir. Bu sektörde çalışanlar zaman zaman birçok olumsuzluklar ile karşılaşmakta olup bu olumsuzlukların en başında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili iş kazalarıdır. 4857 sayılı iş kanunu ve 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunları gereği iş yerlerinde çalışanların sağlık ve güvenliğine yönelik tüm önlemleri işverenler almak zorundadır. Hastane yönetimleri hasta ve bünyesinde çalışan sağlık çalışanlarının iş güvenliğinin sağlanmasına ilişkin hükümlerin yerine getirilmesinde hukuksal ve organizasyonel açıdan yükümlü tutulmaktadır. Tüm bu mesleki riskler, sağlık çalışanlarında meslek hastalıklarının oluşmasına sebebiyet vermektedir. Dünya sağlık örgütü ve uluslararası çalışma Örgütü gibi uluslararası kurumlar meslek hastalıklarını zararlı bir etkenle bundan etkilenen insan vücudu arasında, çalışılan işe özgü bir neden-sonuç, etki-tepki ilişkisinin ortaya konabildiği hastalıklar grubu olarak tanımlanmaktadır. Ülkemizde ise 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanununun 14. maddesinde meslek hastalığı; sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal özürüllük halleri olarak tanımlanmaktadır. Sağlık çalışanlarının sağlık ve güvenlik şartlarının en üst seviyede tutulması, toplumun sağlık ihtiyacının karşılanması adına kazanılmış en büyük kazanımlardan bir tanesi olmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Sağlık Çalışanı, İş Güvenliği, Hastane, Çalışan Sağlığı

#### **GİRİŞ ve KURUMSAL ÇERÇEVE:**

İş güvenliği işin yapılması ve yürütülmesi sırasında oluşabilecek tehlikelerden, sağlığa zarar verebilecek durumlardan çalışanları korumak ve daha iyi bir çalışma ortamı sağlamak için yapılan sistemli çalışmalara verilen addır (Dizdar, 2008). Güvenlik kültürü özellikle sağlık ve güvenlik sorunlarına ilişkin inanç ve değerlerin yansıtıldığı örgüt kültürü bütününe bir alt oluşumdur (Tüzüner, Özaslan, 2011). Çalışanları iş yerinin olumsuz etkilerinden korumak, güvenilir ortamlarda çalışmalarını sağlamak, iş kazası ve mesleki rahatsızlıklara karşı onları koruyarak ruh ve beden bütünlüğünü sağlayıp sağlıklarını sürdürmeleri amaç edinilmektedir (Sabuncuoğlu, 2000, Öztürk 2012).

#### **Hastanelerde İş Sağlığı ve Güvenliği**

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) sağlık alanında çalışanları beş grupta toplamaktadır. İlk grup doktorlardır. İkinci grup eczacı, diş hekimi, psikolog, biyolog, fizik tedavi uzmanı, diyetisyen gibi yüksek eğitimli kişilerden oluşan gruptur. Üçüncü grup ebe, hemşire ve sağlık memurlarıdır. Dördüncü grup,

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

radyoloji teknisyeni, ameliyathane ve anestezi teknisyeni, diş teknisyeni, odyoloji teknisyeni, EEG, EKG teknisyeni gibi teknik elemanlardan oluşan gruptur. Son grup ise sağlık personeli olmayıp sağlık kuruluşlarında çalışmakta olan sekreter, temizlik görevlileri, şoför gibi mesleki gruptur (Bilir, Yıldız, 2004)

Sağlık Çalışanlarının Sağlığı konusu ilk defa Amerika Birleşik Devletleri'nde 1958 yılında gündeme gelmiştir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) 2010 yılında yaptığı ortak toplantısında sağlık çalışanlarının korunması hususuna öncelik verilmiştir. Bu sebeple ortak bir politika kılavuzu hazırlanmıştır (Soygun, 2004). Ülkemizde bu konuda çeşitli yasal düzenlemeler bulunmaktadır. Sağlık Bakanlığı 2009 yılında yayınladığı "Sağlık Kurum ve Kuruluşlarında Hasta ve Çalışan Güvenliğinin Sağlanması ve Korunmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Tebliğ" bunlardan biridir (Resmi Gazete, 2009). Sağlık Bakanlığı tarafından 2011 yılında yayınlanan "Hasta ve Çalışan Güvenliğinin Sağlanmasına Dair Yönetmelik" kapsamındaki sağlık kurumlarına bu yönetmeliğin kararları doğrultusunda uygulama yapmak, hasta ve çalışan güvenliğini sağlamaya yönelik gerekli faaliyetleri gerçekleştirmek maksadıyla kendi iç düzenlemelerini yapıp, tedbirleri almak yükümlülüğünü getirmiştir. Bu yönetmelik kapsamında bütün sağlık kuruluşlarının alması gereken önlemler Resmi Gazetede şu şekilde ifade edilmektedir: Çalışan güvenliği programının hazırlanması, çalışanlara yönelik sağlık taramalarının yapılması, engelli çalışanlara yönelik düzenlemelerin yapılması, çalışanların kişisel koruyucu önlemleri almasının sağlanmasıdır. Hasta güvenliği ve çalışan güvenliği komitesi kurulmalı, komitelerin kurulup gerekli tedbirleri alması ve düzenlemeleri yapması gerekmektedir (Resmi Gazete, 2011).

**Sağlık Çalışanlarını Etkileyen Faktörler:** Sağlık çalışanlarının mesleki riskleri çalıştıkları bölüme göre farklılık göstermektedir. Sağlık çalışanları hastanelerde enfeksiyonlar, ilaçlar, malzemelerin yarattığı tehlikeler, atıklar, ergonomik tasarım eksikliği, çalışma koşulları ve malzeme yetersizliği, iş yükü fazlalığı, çalışanların dikkatsiz davranışları vb. nedenlerle birçok tehlike, kaza ve hastalık riskleri ile karşı karşıya kalmaktadır (Bektaş 2005).

**Fiziksel Riskler:** Sağlık çalışanlarının karşılaştığı fiziksel risklerin başında; gürültü, ışık ve ısı gelmektedir. Bu risklerin ortadan kaldırılması için sağlık birimlerinin uygun ölçüde sıcak ve aydınlık olması gerekmektedir. Aynı zamanda sağlık çalışanlarının dikkat kaybına sebep olmayacak, fiziksel ve psikolojik bir tesiri olmayacak uygun bir ses ortamının sağlanması gerekmektedir. Titreşim hususu da dikkat edilmesi gereken bir başka konudur. Yeterli dinlenme zamanıyla birlikte çalışma sürelerini düzenlemek, mekanik titreşime maruz kalan çalışanı soğuktan ve nemden koruyacak giysi sağlamak alınması gereken önlemlerden olabilir (Akgün, Solmaz, 2015).

**Kimyasal Riskler:** Sağlık kurumlarında insan sağlığını bozacak olan toz, buhar, gaz, sıvı şeklinde bileşenler kullanılmaktadır. Sağlık çalışanlarının sıklıkla karşılaştığı kimyasal tehlike ve riskler; dezenfektanlar, deterjanlar, anestezi gazları, sterilizanlar ve ilaçlar olarak belirtilmektedir (Akgün, Solmaz, 2015).

**Biyolojik Riskler:** Sağlık çalışanlarının en çok karşılaştıkları sorunlardan birisi de biyolojik risklerdir. Güvenli olmayan çalışma koşullarından ötürü enfeksiyonlar ve mesleki yaralanmalar sağlık çalışanlarında görülebilir. Sağlık çalışanları, hastanede gerekli görevlerini yaparlarken iğne batması ve kan yoluyla bulaşan patojenlere karşı yüksek risk altındadır. (Salman, Karahan, 2014)

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

**Psikososyal Riskler:** Sağlık sektöründe görülen yoğun iş yükü, durumu ağır ve ölümcül olan hastalara bakım, uzun süreli çalışma, nöbet sistemi, hasta ve hasta yakınlarına duygusal ve psikolojik destek vermek iş ile ilgili stres ve gerginliğe sebep olmaktadır. Bununla birlikte sağlık hizmetlerinde görülen yetersizlikler ve personel dağılımı hususunda olan dengesizlikler çalışanların motivasyon kaybına yol açmaktadır. İşe bağlı gerginlik ve tükenmişlik kişide fiziki ve ruhsal sorunlar doğurmaktadır. Mobbing, sağlık çalışanları için tedbir alınmasını gerektirene ciddi bir mesleki sağlık ve güvenlik riskidir. İş yerinde karşılaşılan stresörlerden ötürü bireylerde migren, koroner arter hastalıkları, kaslarda gerginlik, uyku sorunları, yorgunluk gibi fiziksel sağlık sorunlarına rastlanmıştır. Anksiyete, tükenmişlik, depresyon, alkol ve madde kullanımında artış gibi ruhsal sorunlara, işle ilgili kendine güvende azalma, iş veriminde azalma, işe devamsızlık, işi bırakma, sigara, alkol, ilaç alışkanlığı, aile içi ilişkilerde bozulma, kişilerarası iletişim sorunları gibi problemlere neden olmaktadır. (Demirel, 2008)

**Ergonomik Riskler:** Ergonomi; insanlar, makineler ve iş talebi arasındaki karmaşık ilişkiyi anlayabilmek ve günlük yaşam, iş aktivitelerinde insan kapasitesi ve iş talebi arasında doğabilecek boşlukları minimize etmek için kullanılan iş yöntemine verilen addır. Sağlık hizmetleri esnasında uzun süren çalışmalar, hasta bakımında hastaya destek sağlamak amacıyla yapılan birtakım hareketler hastalıklara sebep olmaktadır. Sağlık kurumlarında görevli olan teknik ve yardımcı personeller bu tip rahatsızlıklarla karşılaşmaktadırlar. Sağlık çalışanları, bel ağrısı için yüksek risk altındaki meslek grubunda bulunmaktadır. Bilhassa hemşireler hasta bakımı verme, hastayı kaldırma ve taşımanın yanı sıra çeşitli büyüklük ve ağırlıktaki tıbbi araç-gereçleri taşımak, çeşitli yükseklikteki yatakları yapmak gibi görevleri sürekli yerine getirdikleri için bel bölgesi rahatsızlıklarının görülmesi kuvvetle muhtemeldir. (Karadağ, Yıldırım 2004)

### AMAÇ

Bu çalışmada Amaç Sağlık sektörü yoğun çaba ve emek isteyen sektörlerden birisidir. Bu sektörde çalışanlarının sağlık ve güvenlik şartlarının en üst seviyede tutulması, toplumun sağlık ihtiyacının karşılanması adına sağlık çalışanlarının etkin ve güvenli bir şekilde çalışmalarını için alınması gereken önlemler amaçlanmıştır

### KAPSAMI

Bu araştırmanın kapsamı Kamu ve özel sağlık kurumlarında çalışan personeli ayrıca bu kurumlarda iş sağlığı ve güvenliği hizmeti veren iş sağlığı ve güvenliği uzmanları, iş yeri hekimlerini, kapsamakta olup bununla birlikte hastanelerde mesleki hastalıklar ve şikayetler düzeyinde iş güvenliği yetersiz bulunmasına rağmen iş kazası ve meslek hastalıklarının nadir görüldüğü saptanmıştır.

### YÖNTEM

Araştırmamız kamu ve özel hastanelerde daha önce sağlık çalışanlarının maruz kaldığı mesleki riskler ile ilgili çalışmalar literatürde taranmış olup, bu çalışmalarda elde edilen iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili riskler tespit edilmiştir. Tespit edilen riskler mesleki tecrübeler ile birleştirilerek bu personelin iş kazaları yapmaması için çözüm önerileri sunulmuş olup gelecekte yapılacak olan çalışmalara ışık tutması açısından önemlidir.

### BULGULAR

Sağlık personelinin değerlendirmelerine göre devlet hastanelerinde iş güvenliğinin sağlandığı ancak mesleki rahatsızlıklar ve şikâyetler, yönetsel destek ve yaklaşımlar düzeyinde iş güvenliğinin yetersiz kaldığı belirtilmektedir. Bu durum sağlık kuruluşlarında genel olarak iş güvenliğinin var olduğu, hasta ve çalışan güvenliğinin sağlanmasına yönelik tebliğin gerektirdiği faaliyetlerin yürütülmeye başlanmasından ve devlet sağlık kuruluşlarında başlatılan kalite iyileştirme çalışmalarından kaynaklanabilir. Araştırmalar, hekim ve diğer sağlık personelinin büyük çoğunluğunun bu tebliğden haberdar olmadığı, hemşirelerin ise sadece yarısı kadarının tebliği okuduğu saptanmıştır. Öztürk ve arkadaşlarının 2009 yılında İstanbul'da bir üniversite ve bir özel hastanede yaptıkları çalışmada, üniversite hastanesindeki hemşirelerin çoğu iş güvenliğinin sağlanmadığını, özel hastanede hemşirelerin çoğu ise sağlandığını belirtmiştir. İş güvenliğine yönelik önlemlerin ve faaliyetlerin özel hastanede daha iyi olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte hastanelerde mesleki hastalıklar ve şikâyetler düzeyinde iş güvenliği yetersiz bulunmuş ama buna rağmen iş kazası ve meslek hastalıklarının nadir görüldüğü açıklanmıştır. Diğer bayan sağlık personelleri de bu fikri desteklemekte olup hastanede iş güvenliğini daha yetersiz bulmaktadır.

Ergür ve arkadaşların 2009 yılında yaptıkları çalışmada ise sağlık çalışanlarının karşılaştıkları risk ve sağlık sorunları sözlü saldırı/tehdit ve fiziksel şiddet, bel, sırt/ boyun ağrısı, kesici delici alet yaralanmaları olarak ilk üç sırada yer almıştır. Hemşirelerden yaklaşık üçte biri, hasta ve yakınlarından sözel şiddet gördüğünü açıklamıştır (Bayık vd. 1992). Hekimler ve diğer sağlık personelinin de yaklaşık beşte biri sözel şiddet görmektedir. Bu oranlar küçümsenmeyecek kadar fazladır. İncelenen bazı çalışmalarda, hemşirelere hasta ve yakınları tarafından sözlü şiddetin yanında fiziksel şiddetin uygulandığı saptanmıştır (Baştuğ, Kılıç, 2010). Sağlık hizmet sisteminde işle ilgili şiddetin sağlık personeli için önemli bir mesleki tehlikedir. Bu yüzden yüksek risk grubuna girmektedir. Hasta ve yakınlarının şiddet uygulama sebepleri genel olarak ağrı, ciddiye alınmama hissinin algılanması, bilgi etkileşiminin az olması, bekleme süresi, hekimin olmaması, taburculuk süresinin uzaması gibi etkenlerdir. Uyku sorunu da diğer bir etmendir. Sağlık çalışanları fazlaca uykusuz kalması, çeşitli rahatsızlıklara neden olmaktadır. Bulgulara meslek hastalığına sahip her dört hemşireden birinin kanser hastası olduğu görülmüştür. Kanser sağlık personelinde sık görülen bir hastalık olarak tanımlanmamış olsada, onkoloji hemşirelerinin uyguladığı ilaçlara bağlı kanser ve karaciğerlerde hasar tespit edilmiştir (Öztürk,2009)

Hastane yönetimleri hasta ve sağlık çalışanlarının güvenliğinin sağlanmasına ilişkin hükümlerin yerine getirilmesinde hukuksal ve organizasyonel açıdan yükümlü tutulmaktadır. Bunlardan biri de iş yüklerinin ağır olduğu tanımlanmıştır (Tanrıverdi, Teker, 2010) İş yükünün yanı sıra olumsuz çalışma koşullarının, bozuk/yetersiz malzeme, araç ve gereçlerinde çalışanlarda hastalık, davranışsal ve psikolojik bazı sorunlara neden olduğu görülmektedir. Bulgulara göre özellikle hekimler sağlık tarama ve kayıt sistemleri başta olmak üzere malzeme, araç ve gereç denetimini, koruyucu önlem ve kuralları, fiziksel ortam uygunluğunu daha yetersiz bulmakta, kaza ve zehirlenmelerin görüldüğünü belirtmektedir. Yoğun bakım ünitelerinde görevli olan doktorlar ve hemşireler, iş güvenliğini daha yetersiz bulmaktadırlar. Ameliyathane ve yoğun bakım ünitesi çalışma ortamlarının sorgulanmasına ilişkin bir araştırmada doktor, hemşire, anestezi uzmanlarının çoğunluğu bu ünitelerde havalandırmayı yetersiz bulduklarını aydınlık ve çok sakin bulmadıklarını ve kalabalık bulduğunu belirtmektedir. Ayrıca çalışmaya katılanların fiziksel, kimyasal, psikolojik rahatsızlıklara yakalandıkları saptanmıştır (Özyaral,2005)

### SONUÇ ve ÖNERİLER

Sağlık, bir insanın hayattaki en büyük varlığıdır. Sağlıkta tedavi edildiği kurumlar, bir toplumun can damarıdır. Yapılmış olan çalışmalar teoride önemli bir iş görüyor gibi gözükse de pratikte umduğunu bulamamıştır. Özellikle devlet hastanelerinde görülen risk etmenlerinin fazlalığı dikkate değerdir. Hastanelerin son dönemlerde önemi daha da artmıştır. Covid-19 virüsü sebebiyle hastaneler ve sağlık personellerinin yaptıkları işin kıymeti daha da anlaşılmıştır. Günümüzde sağlık personellerine karşı gerçekleştirilen menfur fiziki ya da sözlü şiddetin önüne geçilmelidir

Hastanelerde güvenlik ve sağlık üzerinde olumsuz etkiler yapabilecek çeşitli faktörlerin varlığı bilinmektedir. Bu faktörlerin tespit edilip, hangi ortamda hangi düzeyde bulunduğu, kimleri etkilemekte olduğu gibi özellikler ortaya konulmalıdır. Risk değerlendirmesi yapılarak öne çıkan sorunlara yönelik düzeltici ve önleyici çalışmalar yapılmak zorundadır. Sağlık çalışanının belirli aralıklarla sağlık muayenesi yapılmalı, bağışıklama, ergonomik çalışma ortamının, kaliteli araç-gereç ve malzeme temini sağlanmalı, periyodik aralıklarla araç-cihaz ve sistem kontrollerinin sağlanması gibi koruyucu önlemler alınmalıdır. Çalışma saatlerinde düzenlemeye gidilmeli ve sekiz saati geçmeyecek şekilde çalışma programları düzenlenmelidir.

### KAYNAKÇA

- Akgün, Seval, “Sağlık Sektöründe İş Kazaları”, Sağlık Akademisyenleri Dergisi, c. II, S. 2, Ankara, 2015, s. 67-75.
- Bektaş, Gülfer, Emre İşçi, Melisa Haçıroğlu, “Tıbbi Atıkların Çevre Sağlığına Etkileri Ve Haseki Devlet Hastanesi ve İ.Ü. Kardiyoloji Enstitüsünde Hasta Başına Düşen Tıbbi Atık Miktarının Tespiti İle İlgili Bir Araştırma”, III. Ulusal Sağlık Kuruluşları Yönetimi Kongresi, 20 Mart 2005, Kuşadası, s. 53-60.
- Bayık, Ayla, İnci Erefe, Süheyla Altuğ, Özsoy, “Bir Üniversite Hastanesinde Çalışan Hemşirelerin Koruyucu Sağlık Davranışları, Sağlık Sorunları ve Karşılaştıkları Mesleki Riskler”, II. Ulusal Hemşirelik Kongresi Bildirileri, 12-14 Eylül 1990, İzmir, 1992, s. 63-74.
- Baştuğ, Yavuz, Fatmagül Kılıç, “Paşabahçe Devlet Hastanesinde Çalışan Sağlık Personelinin Çalışma Ortamında Karşılaştıkları Sağlık Sorunları ve Aldıkları Önlemler”, II. Uluslararası Sağlıkta Performans ve Kalite Kongresi Bildiriler Kitabı, 28 Nisan-01 Mayıs 2010, Ankara, 2010, s. 512-524.
- Bilir, Necmi, Ali Naci Yıldız, İş Sağlığı ve Güvenliği, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara, 2004.
- Bülent Kılıç, Erol Gürpınar, “Sağlık Ocaklarında İş Riskleri: Narlıdere Eğitim Araştırma ve Sağlık Bölge Başkanlığı Sağlık Ocaklarında Durum Değerlendirmesi”, Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi, c. XVI, S. 4, Ankara, 2003, s. 44-52.
- Demirel, Yavuz, M. Asif Yoldaş, “Sağlık Kuruluşlarında Karşılaşılan Psikolojik Yıldırtma Davranışlarının Türkiye ve Kazakistan Açısından Karşılaştırılması”, Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, c. V, S. 2, 2008, s. 1-24.
- Dizdar, Ercüment, İş Güvenliği, Murathan Yayınevi, Trabzon, 2008.



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Hasta ve Çalışan Güvenliğinin Sağlanmasına Dair Yönetmelik, Resmî Gazete, Sayı: 27897, 6 Nisan 2011.

Karadağ, Mevlüde, Nuriye Yıldırım Şişman, “Hemşirelerde Çalışma Koşullarından Kaynaklanan Bel Ağrıları ve Risk Faktörleri”. Hemşirelik Forumu Dergisi, c. VII, S. 2, s. 48-54.

Özyaral, Oğuz, Nuran Akyurt, Yaşar Keskin, NurperBolol, “Ameliyathane ve Yoğun Bakım Ünitesi Çalışanlarının Hasta-Hastane Sendromu Açısından Çalışma Ortamlarının Sorgulanması”, Hastane Yönetimi, S. 3, 2005, s. 32-39.

Sabuncuoğlu, S., Emrah, Zeynep Ceren Karahan, “Sağlık Çalışanlarında Enfeksiyon Riskleri ve Korunma II: Solunum Yoluyla Bulaşan Enfeksiyonlar”, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, c. 67, S. 3, Ankara, 2014, s. 83-86.

Saygun, Meral, “Sağlık Çalışanlarında İş Sağlığı ve Güvenliği Sorunları”, TAF Preventive Medicine-Bulletin, c. XI, S. 4, 2012, s. 373-382.

Sağlık Kurum ve Kuruluşlarında Hasta ve Çalışan Güvenliğinin Sağlanması ve Korunmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Tebliğ, Resmî Gazete, Sayı: 27214, 29 Nisan 2009.

Tüzüner, Vala Lale, Burcu Özge Özaslan, “Hastanelerde İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarının Değerlendirilmesine Yönelik Bir Araştırma”, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, c. XL, S. 2, 2011, s. 138-154.

Tanrıverdi, Haluk, Çiğdem Teker, “Eğitim Hastanelerinde Asistan Doktorların Klinik İş Yükleri Bakımından Performans Ölçütlerinin Karşılaştırılması”, Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi, c. I, S. 1, Ankara, 2010, s. 114-136.

# TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

## ENERJİ TESİSLERİNİN KOMPLE GÜVENLİĞİNİN PLANLANMASI VE SAĞLANMASI

*Saialy ALEKPEROVA*

*MDD Expert Limited Şti, Proje Yönetim ve İş Geliştirme Direktörü Moskova, Rusya Federasyonu*

**Öz:** Tesislerin güvenliği teknik ve organizasyonel tedbirlerin planlanması ve zamanında uygulanması ile sağlanır. Bu tedbirlerin ana amacı — enerji tesisleri kapsamındaki bina ve tesislerin yaşam döngüsünün her aşamasında, daha doğrusu projelendirme, inşaat, devreye alma ve işletme aşamalarında kaza oluşum ve gelişim riskinin etkili bir şekilde yönetimini sağlamaktır. Yapılan çalışmalarda; Enerji tesislerinin komple güvenliği, gerçekleştirilen üretim süreçlerinin sürekliliği ve güvenliği, kullanılan ekipmanın güvenilirliği, tesislerin bilgi güvenliği, enerji tesislerinin çevresinin güvenliği ile sağlanır. Bu göstergelerin birbirine bağımlılığının dikkate alınması ve kaza oluşumunu ve gelişimini tetikleyebilecek faktörlerin bunlara etkisinin analiz edilmesi gereklidir. Öngörülen proje çözümlerini değerlendirmek, ilave teknik ve organizasyonel tedbirleri uygulama ihtiyacını belirlemek, tedbir planlama aşamasının verimliliğini artırmak, ayrıca alınan kararların öncelik açısından verimliliğini artırmak amacıyla yapay zekâ temelinde makine öğreniminin kullanılması ve karar almayı destekleme sistemlerinin uygulanması önerilmektedir. Bu yaklaşımla çeşitli menşeli ve “doğalı” verilerin muazzam dizisinin analizi gereklidir.

Belirtilen amaçlar için yapay zekâ kullanılması:

- 1) Verilerin tüm potansiyelinin kullanılmasını,
- 2) Güvenilir projeksiyonu,
- 3) Karmaşık görevlerin otomasyonunu sağlar.

Bilhassa risk analizinde kullanılan anahtar verileri örnekleme, sistematik hale getirme ve sınıflandırma aşamalarında yapay zekâ kullanımı olası kazaları saptama, tahmin etme ve değerlendirme etkililiğini önemli derecede artırır. Bu çalışmada verilerin düzenli saklanması ve ileride kullanılması amacıyla, planlanan bina ve tesislerin olası kazaların oluşum ve ağırlaşma olasılığı açısından tehlikeliliğine göre, etki faktörlerinin olası kaza durumlarında kazaların önlenmesini, zamanında saptanmasını, yayılmasının önlenmesini ve sonuçlarının kaldırılmasını sağlayan tedbirlerin sınıflandırılması gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji Tesisleri, Risk Yönetimi, Güvenilirlik, Yapay Zekâ Teknolojileri, Süreç ve Üretim Güvenliği, Platform Çözümleri, Emniyet Tedbirleri

### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu 3. Maddesi ön bendine göre risk değerlendirmesi: “İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmaları” ifade eder.

Kazaları tetikleyen faktörler ve bu faktörlerin parametreleri (önkoşulları) hakkında kapsamlı bilgilerin mevcudiyeti, etkin risk yönetimini garanti eder.

Sistemin uygulanması kazaların önlenmesini, kazaların ön koşullarının zamanında tespitini, kazaların sonuçlarının sınırlandırılmasını ve ortadan kaldırılmasını sağlar.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

**SARM PI Sisteminin Kullanımı;** Risk değerlendirme sonuçlarının tarafsızlığını sağlar. Çalışmalarda oluşturulan raporlar, faktörleri dikkate alarak, olası tehlikelerin temel göstergeleri hakkında analizler ve belirtilen kriterlere göre planlanmış olan ve önerilen tedbirleri içerir.

### AMAÇ

Enerji tesislerinin tüm yaşam döngüsü güvenilirliğini ve emniyetini sağlamak için kaza başlangıcında ve kazanın seyrinde etkili risk yönetimi önleyici tedbirlerin uygulanması şarttır. Risk yönetimi, teknik ve önleyici tedbirlerin planlanması ve uygulanması ile sağlanır. Bu tedbirlerin listesi tesisin özel tehlikeleri dikkate alınarak sırasıyla oluşturulur. Bu tür tedbirlerin uygulanacağı alanlar tesislerin yaşam döngüsü aşamaları, kaza başlangıcının ve seyrinin safhaları dikkate alınarak seçilmelidir.

### KAPSAM

Enerji tesislerinin kazaların özelliklerini dikkate alarak sadece kazaları önlemek değil, aynı zamanda kazaların zamanında tahmin edilmesini ve tespit edilmesini. Kaza sonuçlarının sınırlandırılmasını ve ortadan kaldırılmasını sağlamak da gereklidir.

Kazaların önlenmesinin etkinliğini artırmak için tedbirlerin planlanması Phyton programlama dili temelinde geliştirilen otomatik bir sistemin kullanılması önerilmektedir.

### YÖNTEM

Enerji tesislerine özgü faktörleri belirlemek için kazaların en tipik nedenleri analiz edilmiştir. Bu etki faktörler Çizelge 1'de listelenmiştir.

**Tablo 1. Enerji tesislerinin güvenliğini etkileyen faktörler**

ID	Etki faktörü
F1	Ekipman imalatında düzenleyici belgelerin gerekliliklerine uyulmaması
F2	Ekipman kabulü kurallarına uyulmaması
F3	İşletme sırasında yapı ve ekipmanın durumunun yetersiz takibi
F4	İşletme süresine uyulmaması
F5	Ekipmanı çalıştırmadan önce yetersiz teşhis
F6	İnşaat sırasında norm, standart ve kuralların ihlali
F7	Tasarım çözümlerine uyulmaması
F8	İşletme personelinin yetkinliğinin yetersiz kalması
F9	İşletme personelinin sertifikasyonunun yetersiz kalması
F10	Süreç teknolojisinin ihlali

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Etkin risk yönetimi, olası kazaların meydana gelmesini önlemek ve tesislerin tüm yaşam döngüsü boyunca teknolojik süreçlerin güvenliğini sağlamak için yeterli tedbirlerin planlanmasını ve uygulanmasını gerektirir.

Boru hatları ile doğal gaz taşıma tesislerindeki (Revazov ve Alekperova 2015–2018) tedbirleri planlamak için geliştirilen yaklaşımların başarılı bir şekilde uygulanması, bunların enerji tesisleri için uygulanabilirliğini değerlendirmeyi mümkün kılıyor.

Rusya Federasyonu'nda, geliştirilen bilgisayar programları ve veri tabanı Federal Fikri Mülkiyet Kurumu tarafından tescil edilmiştir.

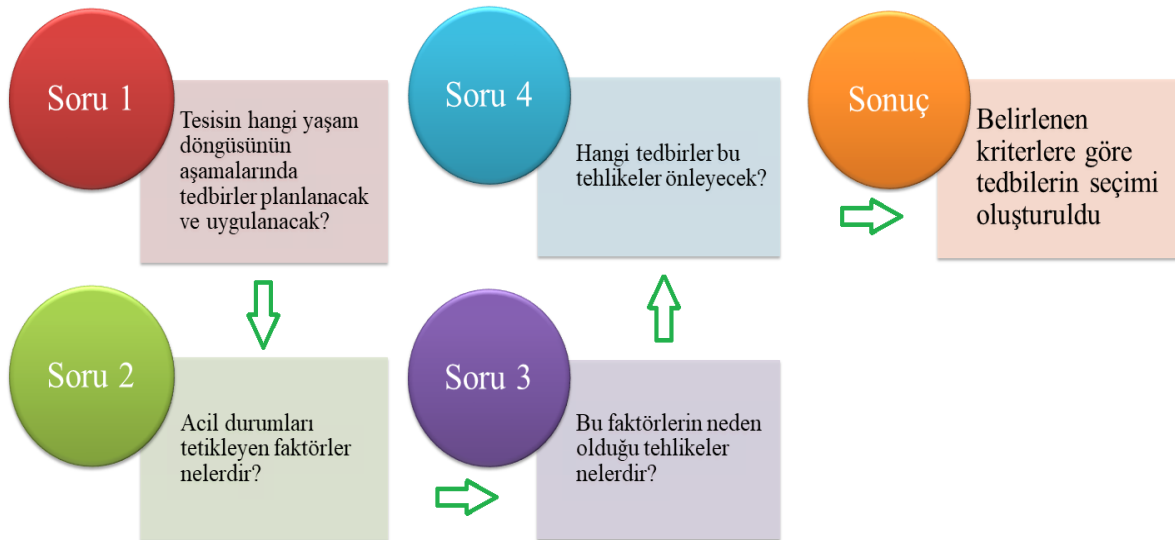
Tesislerin her biri için en tipik olan etki faktörleri hakkındaki bilgiler çapraz platformlu sistemler kullanılarak depolanır.

Bu sistemler, tesislerin güvenliğini sağlayan ve kaza riskini yöneten önlemlerin planlanması aşamasında bilgilerin daha fazla toplanması, işlenmesi ve kullanılması için gereklidir.

Tedbirlerin kapsamı, aşağıdaki ihtiyaçlar dikkate alınarak oluşturulmuştur:

1. Faktörün zamanında tanımlanması;
2. Tesislerin faktörün etkisinden kapsamlı bir şekilde korunmasının sağlanması;
3. Faktörün olası etkisinin sonuçlarının derhal ortadan kaldırılması.

Önerilen yöntem, güvenilirlik ve emniyet tedbirlerinin otomatik olarak planlanmasına ve uygulanmasına dayanmaktadır ve yapay zekâ teknolojilerinin kullanımını sağlamaktadır. Yapay zekâ kullanımına bir örnek Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Tedbirlerin seçiminde cevaplanması gereken sorular

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Oluşturulan tedbirlerin listesi nihai değildir: yapay zekâ, tedbirlerin önceliğine göre seçenekler önerir, ancak nihai karar bir uzman tarafından verilir. Yapay zeka ve entegre veri tabanlarının kullanılması, risk yönetimi açısından alınan kararların kalitesini ve geçerliliğini önemli ölçüde artırabilir.

Tedbirleri planlamak için bir Sınıflayıcı geliştirildi ve bu Sınıflayıcı, veritabanı olarak kullanılır.

Tedbirler sınıflandırılırken, ayrı bir sınıflandırma uygulandı. Çizelge 2'de sunulan sınıflandırma özellikleri listelenmiştir.

**Tablo 2. Enerji tesislerinin komple güvenliğinin planlanması ve sağlanması için sunulan sınıflandırma**

<i>Grup numarası</i>	<i>Grup adı</i>	<i>Alt grup numarası</i>	<i>Alt grup adı</i>
I	Tedbirin amacı	IA	Kazaların önlenmesi
		IB	Kazaların zamanında tespiti ve tanımlanması
		IC	Kazaların sınırlandırılması
		ID	Kaza sonuçlarının ortadan kaldırılması
II	Tedbirin doğası	IIA	Örgütsel
		IIB	Teknik
III	Tesislerin yaşam döngüsünün aşaması	IIIA	Jeolojik araştırmalar
		IIIB	Tasarım
		IIIC	İnşaat
		IIID	Lansman öncesi testler
		IIIE	İşletme
		IIIF	Tadilat
IV	Tedbirin uygulama alanı	IVA	İnşaat malzemeleri
		IVB	Tesislerin yapısı
		IVC	Teşhis, test, kontrol araçları ve yöntemleri
		IVD	Jeolojik tedbirler
		IVE	Kaza sonuçlarını sınırlandırma ve ortadan kaldırma araçları

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Belirlenen kriterler, tesislerin tüm yaşam döngüsü aşamalarında emniyet ve güvenilirliği sağlama ihtiyacını dikkate alır.

Tedbirlerin seçimi aşağıdaki kriterlere göre yapılır:

- Teknik önlemlerin örgütsel önlemlere karşı avantajı;
- Bir kazanın önlenmesinin sınırlandırılmasına karşı avantajı;
- Tedbirin doğrudan binaya/tesise yönelik olması avantajı;
- Tedbirler listesi oluşturulurken “güvenlik bariyerlerini” düzenleme yaklaşımını uygulama.

Karar destek sistemi şu konularda desteklenmektedir:

- Emsallerin temeli;
- Tedbirlerin sınıflandırıcı;
- Önerilen tedbirlerin listesini oluşturan akıllı bir program.

### BULGULAR

SARM PI Sistemine dayalı yaklaşımların tanıtılması, aşağıdaki göstergeler açısından faaliyet planlama ve uygulama sürecini önemli ölçüde iyileştirmiştir:

- 1) Kazaya yol açabilecek olası tehlikelerin kapsamlı analizi ve değerlendirilmesi;
- 2) Tahmin edilebilir acil durumların kazaların analizi;
- 3) Faaliyetlerin önceliğine ilişkin karar verme hızı;
- 4) Gerektiğinde düzeltme, yorum ve açıklamalar yapmak amacıyla karar verme algoritmasının adım adım açıklaması;
- 5) Alınan kararların tarafsızlığı: Sistem, tedbirleri (tedbirlerin kombinasyonunu) ancak risk göstergelerinin fiilen azaldığını teyit ederse onaylar;
- 6) Verilen koşullar için tipik olan tehlikeler dikkate alınarak, yatırım fizibiliteleri açısından alınan kararların geçerliliği.

### SONUÇ

Hâlihazırda, çapraz platform çalışma ortamları temelinde yazılımlar ve veritabanları geliştirilmektedir, bunların tamamlanması ve güncellenmesi nesneliği sağlama, açık güvenilir veri kullanma ve bilgilerin gizliliğine saygı gösterme ihtiyacını dikkate almaktadır.

### KAYNAKÇA

Alekperova S.T., Revazov A.M. Development and Implementation of the Staged Safety System of Trunk Gas Pipelines. // Environmental Protection in the Oil and Gas Complex – 2018. – No. 3 – P. 12–15.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Alekperova S.T. Ana gaz boru hatlarının aşamalı güvenliği için bir metodolojinin geliştirilmesi. Teknik bilimler adayı derecesi için tez // Moskova, 2019
- Alekperova S.T., Revazov A.M. The practice of applying artificial intelligence technologies for planning measures to ensure the safety of energy facilities // Territorija Neftegas – Oil And Gas Territory – 2022.– No. 1–2 – P. 40-44.
- Alekperova S.T. Emniyet Ve Güvenilirlik Tedbirleri Planlama Ve Uygulama (Sarm PI) Sistemi (Akıllı Programı). Bilgisayar Programı Tesçil Belgisi № 2018611235. Rusya Federasyonu Federal Fikri Mülkiyet Enstitüsü.
- Alekperova S.T. Boru Hatlarının Güvenliğini Sağlamak İçin Önlemlerin Sınıflandırılmasının Sonuçlarının Sistemleştirilmesi (Veri Tabanı). Veri Tabanı Tesçil Belgisi № 2018611235. Rusya Federasyonu Federal Fikri Mülkiyet Enstitüsü.
- İnşaatı Tesislerin İçin Ek Teknik Gereksinimler Oluşturma İhtiyacını Değerlendirme Programı. (Akıllı Programı). Bilgisayar Programı Tesçil Belgisi № 2022611927. Rusya Federasyonu Federal Fikri Mülkiyet Enstitüsü.
- T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 28339 Sayılı Resmi Gazete, 2012.
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 3154 Sayılı Enerji Ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının Teşkilat Ve Görevleri Hakkında Kanun, 18681 Sayılı Resmi Gazete, 1985.
- Revazov A.M., Alekperova S.T. Identification and assessment of the operating factors impact, that provoke accidents on gas trunk pipelines // Quality management for the oil and gas industry. – 2015. – No 3. – P. 39–42.
- Revazov A.M., Alekperova S.T. Accidents risk management on the linear part of gas trunk pipelines based on monitoring of operational factors. // Gas Industry – 2015 – No. 12. – P. 50–53.
- Revazov A.M., Alekperova S.T. Phased safety system for the trunk pipelines at all stages of the investment projects implementation // Drilling and oil – 2016. – No. 3. – P. 39-42.
- Revazov A.M., Alekperova S.T. Gas trunk pipelines safety // Business Journal Neftegaz.ru - 2017. - № 12. - P. 42-47.
- Rusya Federasyonu'nun Enerji Tesislerin Entegre Güvenliğini Sağlamak İçin Tedbirleri Planlama Programı. (Akıllı Programı). Bilgisayar Programı Tesçil Belgisi № 2022665167. Rusya Federasyonu Federal Fikri Mülkiyet Enstitüsü.
- Revazov A.M., Alekperova S.T. Planning of Measures to Ensure the Trunk Pipelines Safety // Gas Industry – 2018. – No. 12 – P. 20-26.

### AGREGA OCAKLARINDA ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİ İLE ÖNCELİKLENDİRİLEN FOKSİYON İÇİN BULANIK FMEA RİSK DEĞERLENDİRMESİ

*Mithat ZEYDAN<sup>1</sup>, Şeyhmus AYDIN<sup>2</sup>, Hüseyin Enis KARA<sup>2</sup>, Murat Ramazan İLTAR<sup>2</sup>, Zeynep BAŞAR<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul / Türkiye  
<sup>2</sup>İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği A.D., İstanbul / Türkiye*

**Öz:** Hammadde sağlayan taş ocakları ekonomide inşaat sektörüyle birlikte lokomotif sektörlerdendir. Bu sektörün gelişimiyle birlikte istihdam artmakta, buna bağlı olarak da taş ocaklarında iş kazası ve meslek hastalıkları ile çevreye olumsuz etki, maliyet, ekonomik kayıplar da artmaktadır. Alınacak ciddi önlemler ile ramak kalalar buna bağlı kazalar ve hastalıklar da azaltılacaktır. Çok tehlikeli risk sınıfında olan taş ocaklarının risk değerlendirmelerinin hassas olarak yapılması bir zorunluluktur. Riskin olduğundan yüksek veya düşük hesaplanması neticesinde yanlış yapılan değerlendirmelerin her iki durumda da gerek çalışan gerekse işveren açısından zamanla katlanılamaz maliyetlere sebep olacağı açıktır. Taş ocağı (agrega) sektöründeki klasik risk değerlendirme yöntemleri ile yapılan değerlendirmeler uzman görüşlerine doğrudan bağlıdır. Uzman görüşlerine bağlılığı azaltmak için ya objektif risk değerlendirme tekniklerinin kullanılması ya da ara değerleri de göz önüne alan bulanık mantık yaklaşımları, günümüz proaktif risk değerlendirmesi ortamında önemli hale gelmiştir. Çalışmanın amacı, agrega taş ocaklarında çok kriterli karar verme teknikleri ile bulunan öncelikli fonksiyon/fonksiyonlara ait risklerin, bulanık FMEA mantığına dayalı risk değerlendirmesinin yapılmasıdır. Riskin belirlenmesinde (F-AHP) / F-TOPSİS bulanık bütünleşik sistemi kullanılarak öncelikle taş ocağında sıralamada önemli fonksiyon belirlenmiştir. ÇKKV yöntemleri ile tespit edilen eleme-yükleme-istifleme çalışması içerisindeki riskler tespit edilmiştir. Bulanık risk değerlendirme skorunun tespit edilmesinde MATLAB paket programı kullanılmıştır. Çalışmamızın sonunda Bulanık yaklaşımla yapılan riskler değerlendirmenin klasikten farklı sonuçlar ürettiği görülmüş, buna istinaden, düzeltici ve önleyici faaliyetler yeniden gözden geçirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Agregat, Taş Ocağı, Bulanık Mantık, FMEA

#### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

Yerüstü madencilik, temel işlevleri açısından diğer alanlardan ayrılan bir sektördür. Açık ocaklarda işlem yapabilmek için sırasıyla delme, patlatma, yükleme, taşıma, kırma ve istifleme işlemleri yapılır. Maden sınırı içindeki cevher ve atık malzemeler, başlangıçta delme ve patlatma işlemleri ile parçalanır (Bakhtavar & Mahmoudi, 2020). Doğal koşulların çeşitliliği nedeniyle sürekli değişen çevre koşullarında üretim gerektirir ve bu nedenle üretim aşamasından nihai sevkiyata kadar çoklu riskler içerir. Bu riskler istenmeyen durumlara yol açabilmekte ve iş kazalarının miktarı artabilmektedir. Bu nedenle, madencilik sektöründe risklerin doğru tanımlanması ve değerlendirilmesi giderek daha önemli hale gelmektedir (Kasap & Subaşı, 2017).



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Geleneksel risk ve güvenlik değerlendirmesi tekniklerinde hem rutin günlük işlerde hem de anormal durumlarda insan faktörleri ve organizasyon yapısı arasındaki etkiler ile sistemin kendisinin çeşitli işlevsel yönleri arasındaki etkileşim ve bağlantılar gözden kaçırılması mümkündür (Patriarca, Di Gravio, & Costantino, 2017).

Risk değerlendirmeleri farklı kontrol önlemleri ile denetlenmedikçe, birçok tehlike agrega ocaklarında kazalara ve yaralanmalara neden olacaktır. Ölümlü, yaralanmalı veya uzun süreli kayıplı kazaların ile ekonomik kayıpların azaltılması için risk değerlendirmesinin uzman görüşlerine bağımlılığını denetleyebilecek mekanizmalar geliştirilmelidir (Jiskani, Yasli, Hosseini, Rehman, & Uddin, 2022). Bu çalışma ile agrega ocaklarındaki tehlikelerin ve yapıların, agrega ocaklarındaki yönetim sistemlerinin ve buna bağlı olarak teknik altyapılar arasında belirlenen değişkenlere bağlı risk durumlarını belirleyen bir risk analizi modeli uygulanmıştır. Uygulanan model için agrega ocaklarında ki iş akışı (işlevler) ;1-Agrega ocak sahasının seçimi 2-Ocakta patlatma yapılması 3-Ocak sahasında kırıcı yükleyici çalışması 4-Ocaktan konkasöre malzeme taşınması 5-Kırma (Konkasör çalışması) işlemi 6-Eleme yükleme-istifleme işlemi şeklinde belirlenmiştir.

### AMAÇ

Taş ocağı (agrega) sektöründeki klasik risk değerlendirme yöntemleri ile yapılan değerlendirmeler uzman görüşlerine doğrudan bağlıdır. Uzman görüşlerine bağımlılığı azaltmak için ya objektif risk değerlendirme tekniklerinin kullanılması ya da ara değerleri de göz önüne alan bulanık mantık yaklaşımları, günümüz proaktif risk değerlendirmesi ortamında önemli hale gelmiştir. Çalışmanın amacı, agrega taş ocaklarında çok kriterli karar verme teknikleri ile bulunan öncelikli fonksiyon/fonksiyonlara ait risklerin, bulanık FMEA mantığına dayalı risk değerlendirmesinin yapılmasıdır.

### KAPSAM

Agrega ocağında konkasör, kırma tesisi, eleme tesisi, yükleme ve boşaltma amaçlı araçlar ile bunları kullanan çalışanların oluşturduğu karmaşık bir sistem vardır. Bu çalışma agrega ocağında yapılan normal operasyonlar sürecinde yer alan eleme yükleme istifleme işlevi bağlamında yürütülmüştür. Bu sistem agrega kaynağı ile de bağlı olduğu için kaynak ve o bölgede çalışan araç gereçlerde bu sistemin bir parçası olarak seçilmiştir. Bu ocakta yapılmış olan çalışmaların belge analizleri, çalışan ve işyeri temsilcileri ile görüşmeler, iş sağlığı ve güvenliği konuları ile ilgilenen kuruluş ve kişiler ile yapılan görüşmelerin yanı sıra ocak içerisinde ve ocağa kaynak sağlayan sahalarda yapılacak gözlemler şeklinde nitel olarak yürütülmüştür.

### YÖNTEM

Risk değerlendirmeleri farklı kontrol önlemleri ile denetlenmedikçe, birçok tehlike agrega ocaklarında kazalara ve yaralanmalara neden olacaktır. Ölümlü kazaların sayısının azaltılması için ya da ekonomik kayıpların azaltılması için. Risk değerlendirmesinin uzman görüşlerine bağımlılığını denetleyebilecek mekanizmalar geliştirilmelidir. Bu çalışma ile agrega ocaklarındaki tehlikelerin ve yapıların, agrega ocaklarındaki yönetim sistemlerinin ve buna bağlı olarak teknik altyapılar arasında belirlenen değişkenlere bağlı risk durumlarını belirleyen bir risk analizi modeli kullanılmıştır (Jiskani et al., 2022).

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Bu makalede uzman görüşlerine göre belirlenen ve agrega ocağının çalışması esnasında belirlenmiş işlevler içerisinde Bulanık AHP ile Faktörlerin ağırlıkları Bulanık TOPSIS ile işlevlerin öncelikleri belirlenmiştir. 6 işlev ve bunların öncelikleri Tablo 2’de gösterilmiştir. Bulanık AHP için Tablo 1. deki ağırlıklandırma tablosu kullanılmış olup, agrega ocaklarında belirlenen etkilerin (önceliklerin) birbirlerine göre önem dereceleri 3 uzman görüşüne dayalı olarak oluşturulmuştur.

**Tablo 1. Faktörlerin ağırlıkları**

Faktörler	Ağırlıkları
İnsan kazalanması	0,2105
Cihaz Makine Teçhizat Kazalanması	0,3624
Maliyet (Yakıt, İş gücü, Elektrik)	0,4230
Çevresel Etki	0,0041

**Tablo 2. İşlevler ve öncelikler**

İşlevler	Öncelik Sırası
Agrega ocak sahasının seçimi	5
Ocakta patlatma yapılması	6
Ocak sahasında kırıcı yükleyici çalışması	4
Ocaktan konkasöre malzeme taşınması	3
Kırma (Konkasör çalışması) işlemi	2
Eleme yükleme-istifleme işlemi	1

Bu önceliklendirmede uzman yargılarına göre Eleme-İstifleme-Yükleme işlevi birinci öncelikli işlev olarak ele alınmıştır. Yapılan risk değerlendirmesi bu işlev içerisinde yine uzmanlar tarafından belirlenmiş tehlike ve bunlardan kaynaklı oluşacak riskler ele alınarak değerlendirme yapılmıştır. Kullanılan bir bulanık FMEA yaklaşımı ile risk değerlendirmesi yapmak için agrega ocaklarında yükleme eleme istifleme esnasında meydana gelebilecek riskleri ve güvenlik tehlikelerini belirledikten sonra, her bir tehlikenin skorlaması normal FMEA ile yapılarak Bulanık FMEA dönüşümü MATLAB programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bunun neticesinde bulanık risk skorları belirlenen riskler için yeniden hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalar için FMEA olasılık skalası (Tablo 3.), şiddet skalası (Tablo 4.) ve tespit edilebilirlik skalası (Tablo 5.) kullanılmıştır (Özkiliç, 2005).

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Tablo 3. FMEA olasılık skalası (Özkiliç, 2005)

<i>OLASILIK</i>	<i>HATA ORANI</i>	<i>BULANIK DEĞER</i>	<i>KLASİK DEĞER</i>
<b>Çok Yüksek:Kaçınılmaz Hata</b>	½' den fazla	<b>9,10,10</b>	<b>10</b>
	1/3	<b>8,9,10</b>	<b>9</b>
<b>Yüksek:Tekrar Tekrar Hata</b>	1/8	<b>7,8,9</b>	<b>8</b>
	1/20	<b>6,7,8</b>	<b>7</b>
<b>Orta:Ara Sıra Olan Hata</b>	1/80	<b>5,6,7</b>	<b>6</b>
	1/400	<b>4,5,6</b>	<b>5</b>
	1/2.000	<b>3,4,5</b>	<b>4</b>
<b>Düşük:Nispeten Az Olan Hata</b>	1/15.000	<b>2,3,4</b>	<b>3</b>
	1/150.000	<b>1,2,3</b>	<b>2</b>
<b>Pek Az:Olası Olmayan Hata</b>	1/1.500.000'den düşük	<b>0,1,2</b>	<b>1</b>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

**Tablo 4. FMEA şiddet skalası (Özkiliç, 2005)**

<i>ETKİ CESİ</i>	<i>DERE-</i>	<i>ETKİNİN TANIMI</i>	<i>KLASİK DEĞER</i>	<i>BULANIK DEĞER</i>
<b>Uyarısız Tehlike</b>	<b>Gelen</b>	Felakete yol açabilecek niteliğe sahip ve aniz gelen hata	<b>10</b>	<b>9,10,10</b>
<b>Uyarısız Tehlike</b>	<b>Gelen</b>	Yüksek hasara ve toplu ölümlere yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen hata	<b>9</b>	<b>8,9,10</b>
<b>Çok Yüksek</b>		Sistemin tamamen hasar görmesini sağlayan yıkıcı etkiye sahip ağır yaralanmalara,3.derece yanık,akut ölüm vb. etkiye sahip hata	<b>8</b>	<b>7,8,9</b>
<b>Yüksek</b>		Ekipmanı tamamen hasar görmesine sebep olan ve ölüme,zehirlenme,3.derece yanık,akut ölümcül hastalık vb. etkiye sahip hata	<b>7</b>	<b>6,7,8</b>
<b>Orta</b>		Sistemin performansını etkileyen,uzuv ve organ kaybı,ağır yaralanma,kanser vb. yol açan hata	<b>6</b>	<b>5,6,7</b>
<b>Düşük</b>		Kırık ,kalıcı küçük iş görmemezlik,2.derece yanık,beyin sarsıntısı vb. etkiye sahip hata	<b>5</b>	<b>4,5,6</b>
<b>Çok Düşük</b>		İncinme, küçük kesik ve sıyrıklar,ezilmeler vb. hafif yaralanmalar ile kısa süreli rahatsızlıklara neden olan hata	<b>4</b>	<b>3,4,5</b>
<b>Küçük</b>		Sistemin çalışmasını yavaşlatan hata	<b>3</b>	<b>2,3,4</b>
<b>Çok Küçük</b>		Sistemin çalışmasında kargaşaya yol açan hata	<b>2</b>	<b>1,2,3</b>
		Etki yok	<b>1</b>	<b>0,1,2</b>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

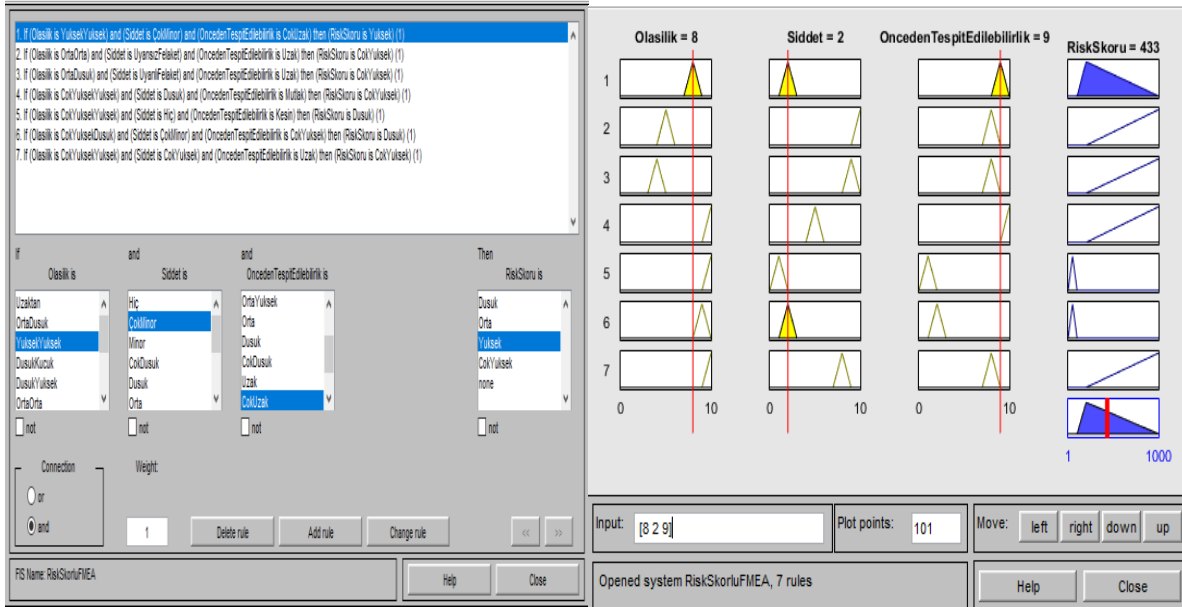
Tablo 5. FMEA tespit edilebilirlik skalası (Özkiliç, 2005)

TESPİT EDİLME DEREJESİ	TESBİT EDİLEBİLİRLİK SCALASI	KLA-SİK DEĞER	BULANIK DEĞER
<b>Tespit Edilemez</b>	Hatanın nedeninin ve bundan kaynaklı hatanın tespit edilebilirliği mümkün değil	<b>10</b>	<b>9,10,10</b>
<b>Çok Az</b>	Hatanın nedeninin ve bundan kaynaklı hatanın tespit edilebilirliği çok uzak	<b>9</b>	<b>8,9,10</b>
<b>Az</b>	Hatanın nedeninin ve bundan kaynaklı hatanın tespit edilebilirliği uzak	<b>8</b>	<b>7,8,9</b>
<b>Çok Düşük</b>	Hatanın nedeninin ve bundan kaynaklı hatanın tespit edilebilirliği düşük	<b>7</b>	<b>6,7,8</b>
<b>Düşük</b>	Hatanın nedeninin ve bundan kaynaklı hatanın tespit edilebilirliği çok düşük	<b>6</b>	<b>5,6,7</b>
<b>Orta</b>	Hatanın nedeninin ve bundan kaynaklı hatanın tespit edilebilirliği orta	<b>5</b>	<b>4,5,6</b>
<b>Yüksek Ortalama</b>	Hatanın nedeninin ve bundan kaynaklı hatanın tespit edilebilirliği yüksek ortalama	<b>4</b>	<b>3,4,5</b>
<b>Yüksek</b>	Hatanın nedeninin ve bundan kaynaklı hatanın tespit edilebilirliği yüksek	<b>3</b>	<b>2,3,4</b>
<b>Çok Yüksek</b>	Hatanın nedeninin ve bundan kaynaklı hatanın tespit edilebilirliği çok yüksek	<b>2</b>	<b>1,2,3</b>
<b>Hemen Kesin</b>	Hatanın nedeninin ve bundan kaynaklı hatanın tespit edilebilirliği hemen hemen kesin	<b>1</b>	<b>0,1,2</b>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

**Tablo 6.** Risk değerlendirme tablosu (Özkiliç, 2005)

Sıra	Klasik FMEA Risk Öncelik Değeri	Bulanık FMEA Risk Öncelik Değeri
1	Düşük Riskli (01 - 50 arası)	Düşük risk (1,50,100)
2	Orta Riskli (50 - 100 arası)	Orta risk (50,100,200)
3	Yüksek Riskli (100 - 200 arası)	Yüksek risk (100,200,1000)
4	Çok Yüksek Riskli (200 - 1000 arası)	Çok Yüksek risk (200,1000,1000)



**Şekil 1.** MATLAB fuzzy tool box ekran görüntüsü

### BULGULAR

Çalışma kapsamında Sosyal güvenlik Kurumundan alınan verilerine göre 2012-2021 yılları arasında 0812-Çakıl ve kum ocağı faaliyetleri iş kolunda 1288 iş kazası, 0899- Madencilik ve taş ocakçılığı faaliyetleri iş kolunda ise 3310 iş kazasının kaza nedenleri aşağıda Tablo 4.'te yer almaktadır. 0812-Çakıl ve kum ocağı faaliyetleri iş kolunda araç ve makinelerin denetim kaybından kaynaklı ilk sırada yer almaktadır. 0899- Madencilik ve taş ocakçılığı faaliyetleri iş kolunda kayma ve tökezlemeden kaynaklı kazalar en fazla kaza nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Agrega ocağında Eleme yükleme istifleme işlemi için uzmanlar tarafından belirlenen ve standart FMEA risk değerlendirmesi ile skorlanan riskler içerisinde; eleme sırasında taş sıkışması yüksek riskli olarak belirlenirken, elemenden kaynaklı gürültü ve titreşim düşük riskli olarak skorlanmıştır. Operatör hatalarından kaynaklı araç veya makine devrilmesi, uygunsuz yüklemeden kaynaklı makine devrilmesi, araç lastiklerinden taş sıçraması ve toz çok yüksek riskli olarak değerlendirilmiştir (Tablo .).

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

MATLAB fuzzy tool box kullanılarak (Şekil 1.) Tablo 3., Tablo 4. Ve Tablo 5.'te yer alan değerlerin bulanık karşılıkları ile risk skorlamaları bulanık olarak hesaplanmıştır. Uygulanan bulanık FMEA sonucunda; Operatör hatalarından kaynaklı araç veya makine devrilmesi, uygunsuz yüklemekten kaynaklı makine devrilmesi, araç lastiklerinden taş sıçraması, eleme sırasında taş sıkışması ve toz çok yüksek riskli, elemeden kaynaklı gürültü ve titreşim ise orta risk seviyesinde çıkmıştır.

**Tablo 7. İş kollarına göre kaza nedenleri ve kaza sayıları**

İŞ KOLU KODU	KAZA NEDENİ	KAZA SA-YISI
812	Denetim kaybı (tam veya kısmi) - makine (istenmeyen başlama da dahil olmak üzere) veya maddi araç	488
812	Patlama	15
812	Yangın, tutuşma	8
812	Kayma - tökezleme ve düşme - Kişinin düşmesi - aynı düzeyde	255
812	Maddi aracın kayma, düşme, çökmesi - aynı düzeyde	172
812	Sıvı durumunda - sızma, kaçırma, akma, sıçrama, püskürme	16
812	Elektrik arızası nedeniyle elektrik sorunu - doğrudan temasa yol açan	29
812	İşbirliği olmaksızın yapılan hareket, gereksiz veya zamansız eylemler	131
812	Vahşet, saldırı, tehdit - işverenin otoritesine tabi olan şirket çalışanları arasında	10
812	Yukarıda listelenmemiş başka 70 çeşit Sapma	164
	<b>TOPLAM</b>	<b>1288</b>
	KAZA NEDENİ	
899	Denetim kaybı (tam veya kısmi) - makine (istenmeyen başlama da dahil olmak üzere) veya maddi araç	842
899	Patlama	18
899	Yangın, tutuşma	13
899	Kayma - tökezleme ve düşme - Kişinin düşmesi - aynı düzeyde	1335
899	Maddi aracın kayma, düşme, çökmesi - aynı düzeyde	433
899	Sıvı durumunda - sızma, kaçırma, akma, sıçrama, püskürme	37
899	Elektrik arızası nedeniyle elektrik sorunu - doğrudan temasa yol açan	36

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

899	İşbirliği olmaksızın yapılan hareket, gereksiz veya zamansız eylemler	214
899	Vahşet, saldırı, tehdit - işverenin otoritesine tabi olan şirket çalışanları arasında	11
899	Yukarıda listelenmemiş başka 70 çeşit Sapma	371
	<b>TOPLAM</b>	<b>3310</b>

**Tablo 8. Klasik FMEA skor tablosu**

RİSK NO	ELEME YÜKLEME İSTİF- LEME İŞLEMİNE YÖNELİK RİSKLER	RİSKİN DEĞERLENDİRİLMESİ				
		OLASILIK	ŞİDDET	SAPTANABİLİRLİK	RİSK SKORU = O X Ş X S	RİSK DEĞERİ
1	Eleme sırasında taş sıkışması	8	2	9	144	Yüksek Riskli
2	Operatör hatası sonucu makine devrilmesi	5	10	8	400	Çok Yüksek Riskli
3	Uygunsuz yükleme sonucu makine devrilmesi	4	9	9	324	Çok Yüksek Riskli
4	Araç lastiklerinden malzeme sıçraması	10	5	10	500	Çok Yüksek Riskli
5	Elemeden kaynaklı titreşim	10	1	1	10	Düşük Riskli
6	Elemeden kaynaklı gürültü	9	2	2	36	Düşük Riskli
7	Toz	10	8	8	640	Çok Yüksek Riskli



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Tablo 9. Bulanık FMEA skor tablosu

RİSK NO	ELEME YÜKLEME İSTİFLEME İŞLEMİNE YÖNELİK RİSKLER (FUZZY)	RİSKİN DEĞERLENDİRİLMESİ				
		OLASILIK	ŞİDDET	SAPTANABİLİRLİK	RİSK SKORU = O X Ş X	RİSK DEĞERİ
1	Eleme sırasında taş sıkışması	7,8,9	1,2,3	8,9,10	433	Çok Yüksek Riskli
2	Operatör hatası sonucu makine devrilmesi	4,5,6	9,10,10	7,8,9	737	Çok Yüksek Riskli
3	Uygunsuz yükleme sonucu makine devrilmesi	3,4,5	8,9,10	8,9,10	737	Çok Yüksek Riskli
4	Araç lastiklerinden malzeme sıçraması	9,10,10	4,5,6	9,10,10	737	Çok Yüksek Riskli
5	Elemeden kaynaklı titreşim	9,10,10	0,1,2	0,1,2	50,4	Orta Riskli
6	Elemeden kaynaklı gürültü	8,9,10	1,2,3	1,2,3	50,4	Orta Riskli
7	Toz	9,10,10	7,8,9	7,8,9	737	Çok Yüksek Riskli

### SONUÇ

SGK verilerinde 08.12 ve 08.99 iş kolları olarak geçen yerüstü maden ocakları olarak kabul edilen işletmelerdeki son on yılda gerçekleşen kazalara ilişkin veriler analiz edilerek Kırşehir’de yer alan agrega ocak işletmesinde uzmanlar tarafından Eleme Yükleme İstifleme işlevine yönelik yapılmış klasik bir FMEA risk değerlendirmesi bulanık FMEA ile yeniden skorlanmıştır. Klasik FMEA ile değerlendirmesi yapılan eleme sırasında taş sıkışması yüksek riskli olarak derecelendirilirken bulanık FMEA de çok yüksek riskli olarak derecelendirilmiştir. Eleme kaynaklı titreşim ve gürültü klasik FMEA de düşük riskli derecelendirilirken, bulanık FMEA de orta riskli olarak derecelendirilmiştir. Bu durum SGK verilerinde (Tablo 7.) yer alan kaza nedenleri ile karşılaştırıldığında en fazla kazanın gerçekleşme nedeni makine ve araçlarda denetim kaybı ve kayma tökezleme düşme-kişinin düşmesi şeklinde olduğundan bulanık yargılara daha az bağımlı olarak daha gerçekçi sonuçlar vermiştir.

Agrega ocaklarında Eleme Yükleme İstifleme işlevi içerisinde yer alan tehlikeler içerisinde toz, araç ve makinelerden sıçrayan malzemeler, uygunsuz ve düzgün olmayan yükleme yapılması, makine ve cihaz

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

kullanan operatörlerden kaynaklı tehlikeler en yüksek riskler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tehlikelere karşı çalışma sahasının temiz tutulmasına yönelik çalışmalara ağırlık verilmesi, ocak sahasında çalışacak operatörlerin çalışma alanına göre eğitilmesi ve operatörlere yönelik işaret ve işaretçilerin aktif olarak kullanılması gerekmektedir.

### KAYNAKÇA

Bakhtavar, E., & Mahmoudi, H. (2020). Development of a scenario-based robust model for the optimal truck-shovel allocation in open-pit mining. *Computers & Operations Research*, 115, 104539.

Jiskani, I. M., Yasli, F., Hosseini, S., Rehman, A. U., & Uddin, S. (2022). Improved Z-number based fuzzy fault tree approach to analyze health and safety risks in surface mines. *Resources Policy*, 76, 102591.

Kasap, Y., & Subaşı, E. (2017). Risk assessment of occupational groups working in open pit mining: Analytic Hierarchy Process. *Journal of Sustainable Mining*, 16(2), 38-46.

Özkiliç, Ö. (2005). İş sağlığı ve güvenliği, yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri. *TİSK Yayınları*, Ankara.

Patriarca, R., Di Gravio, G., & Costantino, F. (2017). A Monte Carlo evolution of the Functional Resonance Analysis Method (FRAM) to assess performance variability in complex systems. *Safety science*, 91, 49-60.

### ALÇAK GERİLİM'DE ARK PATLAMASI TEHLİKESİNE KARŞI KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN SEÇİM KRİTERLERİ

*Serdar PAKER<sup>1</sup>, İsmail EKMEKÇİ<sup>2</sup>*

*<sup>1-2</sup> İstanbul Ticaret Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Programı, İstanbul / Türkiye*

**Öz:** Ark patlaması (Arc Flash) şeklinde oluşan iş kazaları sonucunda oluşacak yaralanma veya ölüm olaylarının önlenmesi için kişisel koruyucu donanımların giyilmesi zorunludur. Seçilecek kişisel koruyucu donanımların ark sırasında oluşacak ısı yoğunluğuna dayanıklı olması gereklidir. Bu ısı yoğunluğunun hesaplanması için tesisin elektriksel açıdan olası en yüksek arıza değerleri bulunarak, bu arıza değerlerine şalter ve rölelerin nasıl cevap vereceğine bağlı olarak, ark maruziyet özenerjisi (incident energy) ve ark etki mesafeleri tahmin edilmektedir. Ark maruziyet özenerjisinin hesaplanmasında Avrupa ve Amerikan standartlarında bir çok yöntem bulunmakla birlikte en kapsamlı ve detaylı hesap yöntemi IEEE 1584:2018'de verilmektedir. Ark patlaması analizinin en önemli çıktısı maruziyet özenerjisinin riskleri belirlenerek manevra, bakım personelinin ve olayın yakınından geçecek insanların iş sağlığı ve güvenliği bağlamında alması gereken önlemleri belirlemesidir. Yapılan hesaplama sonucu bulunan maruziyet öz enerjisine bağlı olarak NFPA 70E:2018'e göre kişisel koruyucu donanımlar Cat I-E ≤ 4 cal/cm<sup>2</sup>, Cat II-E ≤ 8 cal/cm<sup>2</sup>, Cat III-E ≤ 25 cal/cm<sup>2</sup> ve Cat IV-E ≤ 40 cal/cm<sup>2</sup> şeklinde sınıflandırılmıştır. Türkiye'de piyasada bulundurulmuş kişisel koruyucu donanımların tasarımı ve üretiminde, kullanıcıların sağlık ve güvenliğinin korunması ile kişisel koruyucu donanımların serbest dolaşımına ilişkin usul ve esasları belirlemek amacıyla "Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği" yayımlanmıştır. Yönetmeliğin Ek 2- 3.8.1 maddesi konu ile ilgili olmakla birlikte bahsi geçen elektriksel kişisel koruyucu donanımlar, sadece yalıtkan olma özellikleriyle yönetmelikte yer almıştır. Halbuki elektriksel kişisel koruyucu donanımların ark patlaması sonucu oluşacak ısı yoğunluğuna da dayanıklı olması gerekir. Bu bağlamda Yönetmeliğe maruziyet özenerjisinin çalışma mesafesinde hesaplanması ile uygun kategoride kişisel koruyucu donanımların seçilmesi kriterlerinin eklenmesi, iş güvenliği bakımından çok önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Ark Patlaması, Isı Yoğunluğu, Kişisel Koruyucu Donanım, Maruziyet Özenerjisi

#### GİRİŞ

Elektrik akımı taşıyan iletkenlerin üzerine parça düşmesi veya ekipman bağlantılarındaki hatalar gibi ani arıza durumlarında oluşan yüksek enerji sebebiyle metallerin ısıldayarak patlaması olayına (Arc Flash) ark patlaması adı verilmektedir. Flash tabirinin tercümesi parlama olsa da olayın önemini belirlemek amacıyla patlama şeklinde ifade etmek daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Ark patlaması anında sıcaklık 20.000 °C ye kadar çıkabilmektedir. Patlama esnasında oluşan ısı ve basınçla metaller erimekte, şarapnel parçacıkları etrafa yayılmaktadır. Bu durumda yaralanmalı veya ölümlü iş kazaları ortaya çıkabilmektedir. Bu bağlamda belirtilen maruziyet özenerjisinin tesis içindeki panolar ve elektrik sistemi için hesaplanması, risklerin belirlenerek manevra ve bakım personelinin güvenliği açısından alınması gereken önlemlerin bulunması gereklidir. Maruziyet Özenerjisi tabiri satandardta geçen (Incident Energy) terimi için kullanılmıştır. Önlemlerin yapılandırılmasında maruziyet özenerjisinin hesaplanması kritiktir. Hesaplamaların sonucunda bulunan değerler, seçilecek kişisel koruyucu donanımların kategorisinin belirlenmesinde kullanılacaktır. Kişisel koruyucu donanımlarla ilgili Türkiye'deki yasal mevzuat sadece elektrik çarpmasına karşı koruma için yapılandırılmış, elektrik ark patlaması etkilerine karşı herhangi bir tanım yapılmamıştır. Bu bağlamda mevzuatın geliştirilmesi şarttır.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### AMAÇ

İş sağlığı ve güvenliği bakımından elektrik sebepli iş kazaları içinde önemli bir yer tutan ark patlamalarına bağlı yaralanma ve ölümlerin önlenmesi için uygun kişisel koruyucu donanımların seçilmesi kriterlerinin Türkiye’deki yasal mevzuata eklenmesi önemli bir eksiği tamamlayacaktır.

### KAPSAM

Kişisel koruyucu donanımlarla ilgili kriterler ve gerekli yasal zorunluluklar 01.05.2019 tarih ve 30761 sayılı resmi gazetede yayınlanan Kişisel Koruyucu Donanım yönetmeliğiyle belirlenmektedir. Bu yönetmeliğin elektrik çarpmasına karşı korumada kullanılan ekipmanlar için ayrılmış bölümünde (Ek II,3.8.1) “Yalıtım ekipmanı” terimi kullanılmıştır. Keza yönetmelikte tarif edilen ekipmanlar sadece elektriksel yalıtımlarıyla öne çıkmaktadır. Halbuki kişisel koruyucu donanımlar arkın ısı etkilerine de mukavemet etmeli, kullanıcıyı korumalıdır.

### YÖNTEM

Maruziyet özenerjisini hesaplamak için Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’nde ve Avrupa’da çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Avrupa'daki maruziyet özenerjisi hesaplama yöntemi, Alman yasal kaza sigortası kurumu (DGUV) tarafından yayınlanan DGUV-I 203-077:2020 belgesinde verilmektedir (Keçeci vd., 2021). Bu formüller ayrıca Uluslararası Sosyal Sigortalar Birliği (ISSA) tarafından da onaylanmıştır. ABD’de, NFPA 70E:2018 Ek D, ark parlaması limiti ve olay enerjisini hesaplamak için mevcut hesaplama yöntemlerini özetlemektedir. Bu yöntemler Ralph Lee yöntemi, Doughty Neal yöntemi ve IEEE 1584 yöntemi şeklinde verilmektedir (Paker, 2022). Ark ısı yoğunluğunun hesaplanmasında IEEE 1584:2018 standartında verilen Maruziyet özenerjisinin hesaplanması metodu en gelişmiş yöntemdir.

Bu standartta farklı gerilimler, farklı bara arası boşluklar, farklı pano boyutları, değişken gerilimler ve kısa devre akımı gibi büyüklüklerle değişik 5 farklı konfigürasyonda toplamda 1800 test yapılmış, çeşitli ampirik formüller elde edilmiştir. Standartta verilen hesaplamalar 14,3 kV’a kadar olduğundan Türkiye’de 34,5 kV seviyesinde kullanılamaz. Ancak alçak gerilim uygulamalarında geniş kullanım alanına sahiptir.

### BULGULAR

Ark parlaması analizinin en önemli çıktısı maruziyet özenerjisinin riskleri belirlenerek manevra, bakım personelinin ve olayın yakınından geçecek insanların iş sağlığı ve güvenliği bağlamında alması gereken önlemleri belirlemesidir. Yapılan hesaplama sonucu bulunan maruziyet öz enerjisine bağlı olarak NFPA 70E:2018’e göre kişisel koruyucu donanımlar Cat I-E  $\leq 4 \text{ cal/cm}^2$ , Cat II-E  $\leq 8 \text{ cal/cm}^2$ , Cat III-E  $\leq 25 \text{ cal/cm}^2$  ve Cat IV-E  $\leq 40 \text{ cal/cm}^2$  şeklinde sınıflandırılmıştır. IEEE 1584:2018 standartında verilen yöntemle maruziyet özenerjisinin hesaplanması ile uygun kategoride kişisel koruyucu donanım seçimi yapılabilir. Avrupa’da IEC/EN 61482-1-2 standartında Class I-E  $\leq 3,2 \text{ cal/cm}^2$  ve Class II-E  $\leq 10,1 \text{ cal/cm}^2$  şeklinde tanımlanan kıyafetler olmakla birlikte NFPA standardı gibi daha geniş bir bantta ve daha detaylı bir sınıflandırma vermemektedir. Ark maruziyet özenerjisi zamana bağlı bir büyüklük olduğundan şalter ve rölelerin hızlı açması ve selektivite yöntemleriyle ark enerjisinin sınırlandırılması mümkündür. Bu durumda daha küçük kategoride kişisel koruyucu donanım seçimi yapılabilir.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### SONUÇ

01.05.2019 tarih ve 30761 sayılı resmi gazetede yayınlanan Kişisel Koruyucu donanım yönetmeliğindeki Ek II, 3.8 ve 3.8.1 maddelerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Keza yönetmelikte tarif edilen ekipmanlar sadece elektriksel yalıtımlarıyla öne çıkmaktadır. Halbuki kişisel koruyucu donanımlar arkın ısı etkilerine de mukavemet etmeli, kullanıcıyı korumalıdır. Yönetmelikteki 3.8 maddesi “Elektrik çarpmasına ve ark patlaması etkilerine karşı koruma” şeklinde düzenlenmelidir. 3.8.1 maddesi ise “Yalıtım ve ark etkilerinden korunma ekipmanı” şeklinde düzenlenmelidir. Bu maddeye ayrıca maruziyet özerjisinin çalışma mesafesinde hesaplanması ve bulunan sonuçlara uygun kişisel koruyucu donanım seçilmesi gerektiği şeklinde bir ilave yapılmalıdır.

### KAYNAKÇA

- Paker S., Ekmekci İ. (2022). Electrical Hazards In Industrial Facilities And Evaluation Of The Measures. *Rev. Roum. Sci. Techn.–Électrotechn. et Énerg.* Vol.67, 2, pp.133–138, Bucarest.
- Kececi A., Parlak N., Cesin A., (2021). Ark Tehlikesi TS EN 50110-1 (2013) Ek B6 IEEE 1584 Ed 2(2018) ve DGUV-I 203-077 Bölüm-1, *Erişim Tarihi: 01.04.2021*, [www.emo.org.tr/ekler/672d42ebc1a1dd0\\_ek.pdf?tipi=1&turu=X&sube=0](http://www.emo.org.tr/ekler/672d42ebc1a1dd0_ek.pdf?tipi=1&turu=X&sube=0), TMMOB-EMO, Ankara, Türkiye.
- NFPA 70E, (2021). Standard for Electrical Safety in the Workplace, *Erişim Tarihi: 15.05.2021*, <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=70E>, National Fire Protection Association, Quincy, Massachusetts, USA.
- IEEE Std 1584™, (2018). IEEE Guide for Performing Arc-Flash Hazard Calculations Developed, *IEEE*, New York, USA.

### TARIMSAL FAALİYETLERDE 15 YAŞ ALTI ÇOCUKLARIN MAĞDUR OLDUĞU ÖLÜMLÜ TRAKTÖR KAZALARI

*E. Selcen DARÇIN<sup>1</sup>, Murat DARÇIN<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Polatlı Fen Edebiyat Fakültesi, Ankara / Türkiye*

<sup>2</sup>*KTO Karatay Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Konya / Türkiye*

**Öz:** Doğası gereği en tehlikeli iş kollarından biri olan tarım sektörünün en belirgin özelliği ne yazık ki kötü iş sağlığı ve güvenliği koşullarıdır. Yetersiz veri raporu sisteminden dolayı pek çok olay bildirilmemiş olmasına rağmen, tarımda kaza oranı diğer sektörlerin çoğundan daha yüksektir. Tarımsal faaliyetlerin çoğu zaman kırsal ortamlarda gerçekleştirildiği gerçeğinin bir sonucu olarak sağlık hizmetlerine sınırlı erişimin yanı sıra potansiyel tehlike arz eden makineler, araçlar, hayvanlar, kimyasal maddelerle, gürültü ve fiziksel stres gibi olumsuz koşullar tarım çalışanlarını tehdit etmektedir. Tarım endüstrisi, yapılan işe özgü tehlikeleri olan farklı tiplerde faaliyetler içermektedir. Ekin üretimiyle uğraşan tarım çalışanları daha çok ekim ve hasatta kullanılan traktörler başta olmak üzere bazı araç, makine ve ekipmanların yarattığı tehlikelerle, karşılaşır. Tarımda üretimi artırmanın yanı sıra günlük yaşamda ulaşım aracı olarak da kullanılan ve modern tarımın hayati öneme sahip vazgeçilmez unsuru olan traktörler, ne yazık ki tarım sektöründeki ölüm ve yaralanmaların da en önemli aktörüdür. Çocuklar bu sektörün risklerinden genel olarak daha fazla etkilenmekte olup; traktörlerin sebep olduğu ölümlü kazalarda da mağdurların önemli bir bölümü 15 yaşından küçük çocuklardır. Bu çalışmada, 2017-2021 yılları arasında kırsal alanlarda tarımsal faaliyetlerle ilgili traktörlerin sebep olduğu ve mağdurları 15 yaşından küçük çocuklar olan ölümcül iş kazaları analiz edilmiştir. İncelenen kazalarda traktörlerin sebep olduğu ölümlerin yarıya yakını 15 yaş altı çocuklardır. Bilinçsizlik ve ihmalin ön planda olduğu hatalı davranışların neticesi olarak ortaya çıkan ve ölümle sonuçlanan olayların tamamına yakını uygun güvenlik önlemleri alınarak önlenabilir niteliktedir. Sonuç olarak tarım sektöründe iş sağlığı ve güvenliği kültürü oluşturmaya yönelik çabaların artırılmasına ihtiyaç olduğu ortadadır.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk, İş Sağlığı ve Güvenliği, Kaza, Tarım, Traktör

#### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

Doğası gereği en tehlikeli iş kollarından biri olan tarım sektörünün en belirgin özelliği ne yazık ki kötü iş sağlığı ve güvenliği koşullarıdır. Yetersiz veri raporu sisteminden dolayı pek çok olay bildirilmemiş olmasına rağmen, tarımda kaza oranı diğer sektörlerin çoğundan daha yüksektir. Tarımsal faaliyetlerin çoğu zaman kırsal ortamlarda gerçekleştirildiği gerçeğinin bir sonucu olarak sağlık hizmetlerine sınırlı erişimin yanı sıra potansiyel tehlike arz eden makineler, araçlar, hayvanlar, kimyasal maddelerle, gürültü ve fiziksel stres gibi olumsuz koşullar tarım çalışanlarını tehdit etmektedir. Tarım endüstrisi, yapılan işe özgü tehlikeleri olan farklı tiplerde faaliyetler içermektedir. Ekin üretimiyle uğraşan tarım çalışanları daha çok ekim ve hasatta kullanılan traktörler başta olmak üzere bazı araç, makine ve ekipmanların yarattığı tehlikelerle, karşılaşır. Tarımda üretimi artırmanın yanı sıra günlük yaşamda ulaşım aracı olarak da kullanılan ve modern tarımın hayati öneme sahip vazgeçilmez unsuru olan traktörler, ne yazık ki tarım sektöründeki ölüm ve yaralanmaların da en önemli aktörüdür.

Araştırmalar tarımsal faaliyetler esnasında meydana gelen traktör kazalarında olaya karışanların üçte ikiden fazlasının olay yerinde öldüğünü göstermektedir. Ölümlü traktör kazalarının en önemli sebebi

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

devrilmedir. Mağdurların çok büyük kısmı devrilme neticesinde aracın altında kalarak olay yerinde hayatını kaybetmektedir. Traktörler, diğer araçlara göre daha yüksek ve farklı bir ağırlık merkezine sahip olmaları, kazaların insani boyutları (sürücü hatası, hatalı çalışma, ihmal ve diğer fiziksel bozukluklar) ve çevresel (dik araziler, eğimler, kaygan ve ıslak toprak koşulları) faktörlerle ilişkili olarak sık sık devrilme türü kazalara sebebiyet vermeleri yönüyle tarımdaki diğer tüm araçlardan daha fazla ölümle ilişkilidir. Tüm araçlar devrilebilir. Devrilme sadece, tepelik veya dağlık bölgelerdeki yamaçlarla sınırlı değildir. Hendekler, kanalizasyonlar, rampalar, engebeli veya düz zeminlerde veya bunların yakınında da kolayca devrilme türü kazalar meydana gelir. Araçlar ayrıca rampa gibi suni yokuşlarda veya silaj haddeleme gibi görevleri gerçekleştirirken de devrilebilir. Gerek karayollarında gerekse tarımsal faaliyetler esnasında devrilmelerden sonra yaygın traktör kazası türleri hareket halindeki traktör veya römorkundan düşme, çarpışma/çarpma, ezilmedir.

Tarım sektörü, açık ara dünyanın en büyük işgücüne sahiptir. Dünya işgücünün yarısı tarım sektöründedir. Tarımda çalışan kadın, erkek ve çocuğun yaklaşık üçte ikisi ücretsiz olarak çalışmaktadır. Tarımsal emeğin yarısından fazlasını kadınlar oluşturmaktadır. Dünyada çalışan çocukların yüzde yetmiş tarımla uğraşmaktadır (ILO, 2022). Çok sayıda çocuk, aileleri onlara başka türlü destek sağlayamadığı için tarımda çalışır. Tarım çalışanları işleriyle uğraştıklarından küçük çocukları genellikle gözetimsiz kalır ve tehlikeli ortamlarda traktör gibi araçlar başta olmak üzere çeşitli tehlikelerle iç içe yaşar. Fiziksel, bilişsel ve davranışsal özellikleri nedeniyle savunmasız olan çocuklar (Morrongiello ve Matheis, 2007) bu sektörün risklerinden genel olarak daha fazla etkilenirler. Traktörlerin sebep olduğu ölümlü kazalarda da mağdurların önemli bir bölümü 15 yaşından küçük çocuklardır.

Risk alma kültürü ve nesilden nesile aktarılan çiftçilik yöntemleri çocukların mağdur olduğu kazalara katkıda bulunan faktörlerdir.

Çiftçiler, olayları önlenemez olmaktan ziyade 'şanssız' olarak değerlendirerek güvenliği bir his olarak görürler (Brumby ve ark., 2009). Risk alma özellikleri ve riske karşı tutumlar genellikle nesiller boyunca aktarılır ve coğrafi izolasyona, mesleki tehlikelere sık sık maruz kalmaya, kişisel davranışlara ve kültürel normların etkisine bağlanabilir (Smith ve ark., 2008; Holmes ve ark., 2017). Tehlikelere daha fazla maruz kalma ile birlikte daha fazla risk alma, yaralanma olasılığının artmasına neden olabilir. Tarımsal faaliyetlerde iş sağlığı ve güvenliğinin iyileştirilmesine engel oluşturan çiftçilik kültürünün dört yönü vardır (Farmsafe Australia, 2020);

- Para ve zaman baskısı,
- Olayların 'benim başıma gelmeyeceği' inancı,
- Sağduyuya güvenmek ve
- Çiftçilik yöntem ve tutumlarının nesilden nesile aktarılması.

Çiftçilerin, ailelerin ve işçilerin sağlık ve güvenliğini artırmak için çok az şey yapılabileceğine dair yaygın bir görüş vardır (Kennedy ve ark., 2014). Ebeveynler kazanın kaçınılmazlığını yansıtan kadercı tutumları nedeniyle, olası tüm zararları önlemenin imkânsız olduğu fikrine sahiptir. Bunun onları aşırı koruma ve sorumluluktan kurtardığını düşünürler (Elliot ve ark., 2018). Ebeveynler tarlada çalışırken

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

geride bıraktıkları çocuklarına ne olabileceği konusunda her gün endişe duyarlar fakat tamamlamaları gereken kendi çiftlik işleri olduğu için çocuklarını her zaman çiftlikte koruyamazlar (Nilsson, 2016).

Aileler, özellikle güvenlik uygulamalarının modellenmesi ve uygulanmasında çocuk gelişiminde çok önemli bir rol oynamaktadır. Çocuklar, gördüklerinin doğru olduğunu varsayarak çevrelerindeki davranışları ve eylemleri taklit ederler (WHO, 2008; Nilsson, 2016). Çiftçi aileleri genellikle çocuklarına küçük yaşta sorumluluklar ve görevler verir ve ebeveynler çocuklarının görevleri tamamlamak için fiziksel, sosyal ve bilişsel kapasitesini olduğundan fazla tahmin edebilirler (Frank ve ark., 2004; Nilsson, 2016; Peachey ve ark., 2020). Geleneksel olarak, çiftçilik yöntemleri, iş başında deneme yanılma yoluyla nesilden nesile aktarılır.

### AMAÇ

Bu çalışmanın amacı 15 yaş altı çocukların mağdur olduğu ölümlü traktör kazalarıyla ilişkili faktörleri tanımlamak ve ölümleri azaltacak önerilerde bulunmaktır.

### KAPSAM

Çalışma 2017-2022 yılları arasında ölümlü sonuçlanan ve mağduru 15 yaş altı çocuklar olan traktör kazalarını kapsamaktadır. Çalışmada karayolu dışında kalan tarla, bahçe, orman yolu, arazi yolu gibi alanlarda meydana gelen kazalar incelenmiştir. Yaralanmalı traktör kazaları, karayolunda meydana gelen trafik kazaları ve mağduru 15 yaş üstü kişiler olan kazalar bu çalışmanın kapsamı dışındadır.

### YÖNTEM

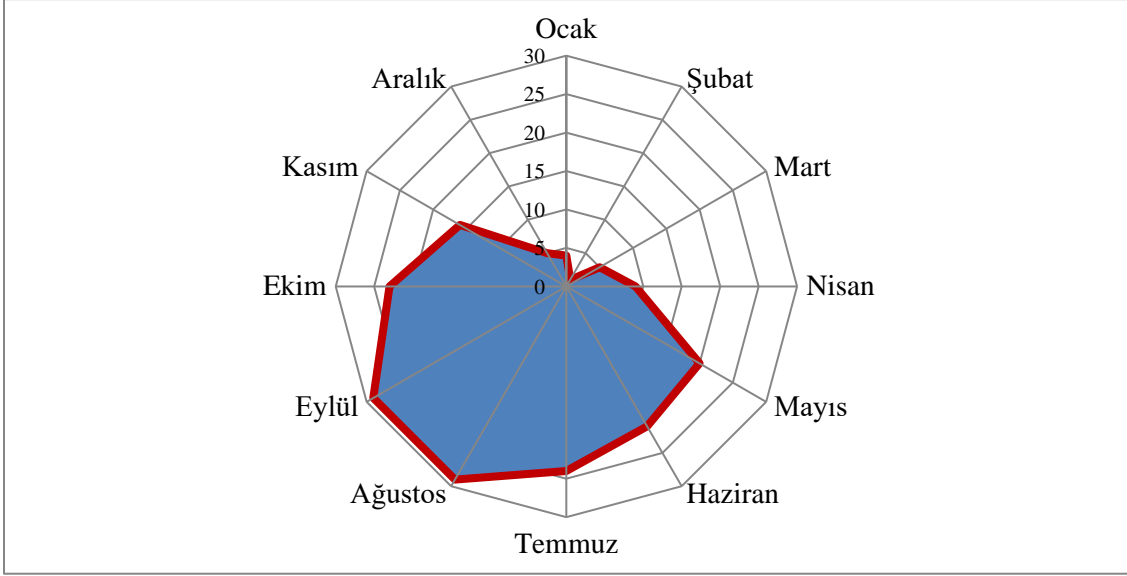
Bu çalışmada, 2017-2022 yılları arasında kırsal alanlarda tarımsal faaliyetlerle ilgili traktörlerin sebep olduğu ve mağdurları 15 yaşından küçük çocuklar olan ölümcül iş kazaları analiz edilmiştir. 2017-2022 yıllarını kapsayan dönemde kırsal alanda traktörlerin karıştığı ve 15 yaşından küçük çocukların mağduru olduğu 188 traktör kaynaklı çocuk ölüm olayı, olay türü ve sebebi, mağdurların yaşları, kaza zamanı, kaza şekli ve diğer yönleriyle incelenmiştir.

### BULGULAR

Yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur ki, kazaların çoğu genellikle daha fazla traktör hareketinin olduğu hasat mevsiminde gerçekleşmektedir (Hughes ve Rodgman, 2000; Welch, 2006). Bu çalışmada incelenen dönemde de traktörlerle ilişkili 15 yaş altı çocuk ölümlerinin büyük kısmı Ağustos ve Eylül aylarında meydana gelmiştir (Şekil 1).

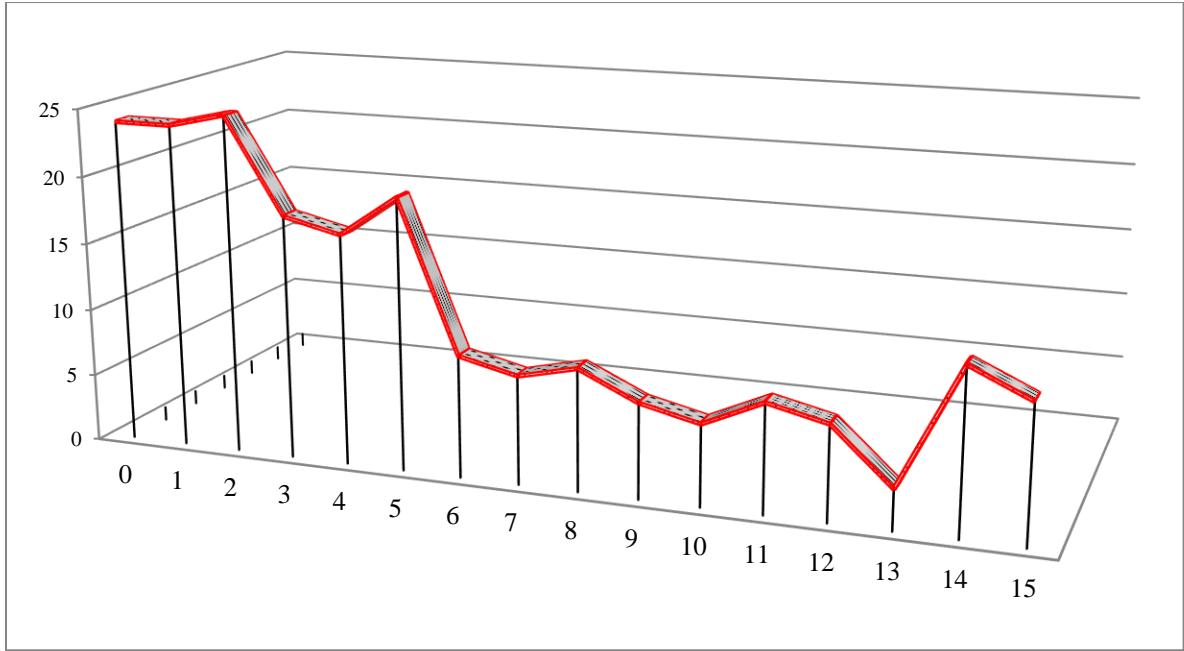


## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR



**Şekil 1. Aylara göre 15 yaş altı çocukların mağdur olduğu ölümlü traktör kazaları**

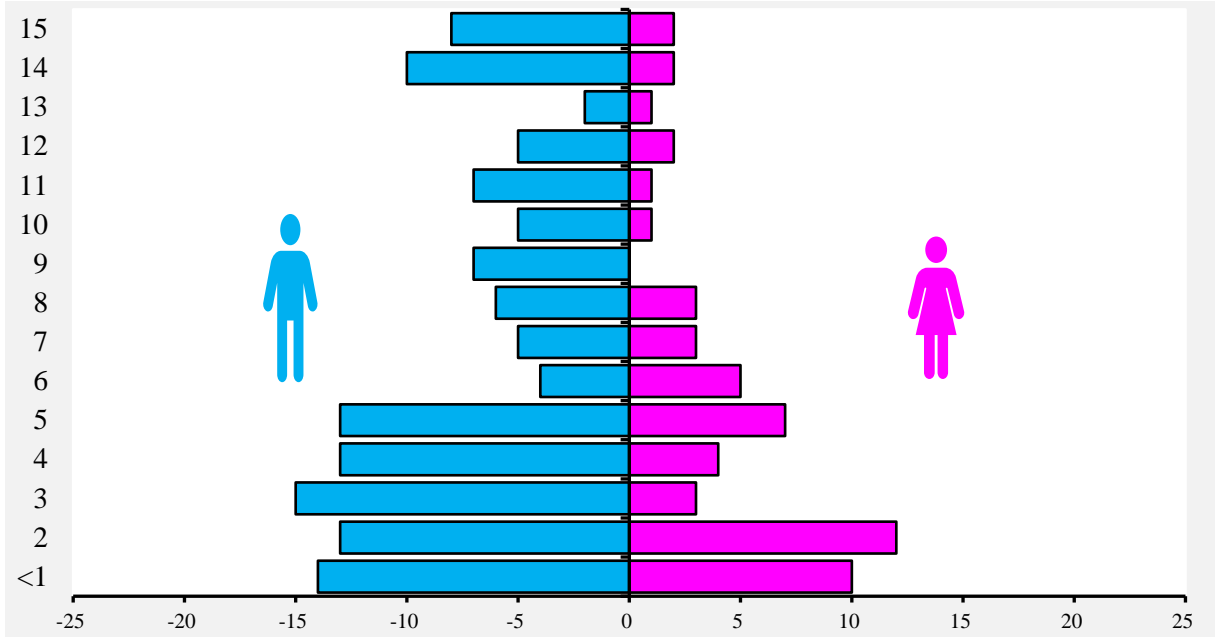
Traktöre bağlı çocuk ölümlerinin en büyük mağduru 5 yaşından küçük çocuklardır. Ölümlerin %55'lik kısmını 5 ve daha küçük yaşta kişiler oluşturmaktadır (Şekil 2).



**Şekil 2. Yaş durumuna göre 15 yaş altı çocukların mağdur olduğu ölümlü traktör kazaları**

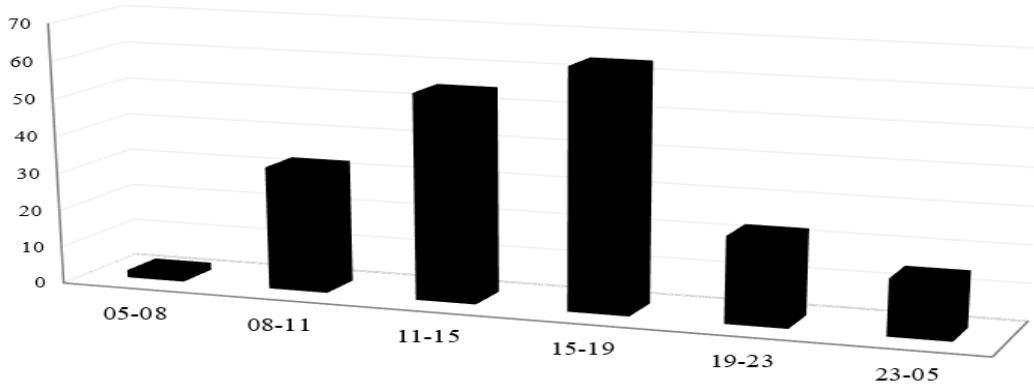
Ölümlü traktör kazalarındaki çocuk mağdurların çok büyük kısmı erkektir (Şekil 3). Erkek çocuklar hareket özelliklerinin daha fazla olmasına da bağlı olarak kız çocuklara göre daha fazla risk altındadır.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR



Şekil 3. Yaş grubu ve cinsiyete göre çocuk mağdurlar

Ölümlü kazalar öğleden sonraki saatlerde artmaktadır (Şekil 4). Bu saatler, işten eve dönen çalışanlar ve tarlalarında çalışmayı bitirip evlerine dönen traktör sürücülerin trafik ortamında en fazla karşı karşıya geldiği zaman dilimi (Hughes ve Rodgman, 2000; Welch, 2006) ve uzun çalışma saatleri ve zor koşullarda yorucu çalışmaya bağlı yorgunluğun etkisinin en fazla hissedildiği saatlerdir.



Şekil 4. Saatlere göre 15 yaş altı çocukların mağdur olduğu ölümlü traktör kazaları

Kazaya karışan çocukların tamamına yakını olay yerinde ölmüştür. Ölümlü traktör kazalarında en yaygın kaza türü devrilmelerdir. Çocukların çok büyük kısmı devrilme neticesinde aracın altında kalarak hayatını kaybetmiştir. Traktörler, sık sık devrilme türü kazalara sebebiyet vermesi yönüyle tarımdaki diğer tüm araçlardan daha fazla ölümlü ilişkilidir (Rautiainen ve Reynolds, 2002; Arana ve ark., 2010). Çalışma nitelikleri ve daha yüksek bir ağırlık merkezi ile üretilmeleri nedeniyle sürücüler, araçlar, sürüş koşulları veya arazi gibi çeşitli faktörlerden kaynaklan devrilme türü kazalara daha fazla karışan traktörler genellikle yüksek riskli bir araç olarak sınıflandırılır. Devrilen traktörün altında kalma neticesinde ölümden sonra 15 yaş altı çocuklar en çok ezilme, hareket halindeki traktörden veya römorkundan düşme, ezilme, traktör çarpması sonucu hayatlarını kaybetmektedirler.

### SONUÇ

Traktörleri ölümcül yapan ana etken devrilmelerdir. O nedenle önleme sistemleri ciddi veya ölümcül kazaların ana nedenlerinden biri olan özellikle devrilmelerle ilişkili tehlikelere odaklanmıştır. Çoğu devrilme olayı, devrilme nedenlerini anlayarak ve güvenli çalıştırma uygulamalarını takip ederek önlenebilir. Türkiye'deki traktörlerin önemli bir kısmı 25 yaşından büyüktür. Sürücülerini dış etkilere koruyarak kaza ihtimalini azaltacak konforlu kabin veya kaza anında ağır yaralanma ve ölümleri önemli ölçüde azaltan emniyet kemeri ve devrilmeye karşı korunma yapısı gibi yeterli güvenlik donanımına sahip olmayan birçok eski traktörün ülkemizde halen kullanımda olması, devrilmeye bağlı ölümleri artırmaktadır. Rasyonel ömrünü tamamlamış eski model traktörleri kullanmaya devam etmek çok ciddi bir güvenlik riskidir. Özellikle traktör devrilmelerinde ölümlerini azaltmak için etkinliği kanıtlanmış devrilme koruyucu yapılarının (ROPS) kullanımının önemi farkındalık ve eğitim programları ile desteklenmelidir. Devrilmeye karşı koruyucu yapılar (ROPS), operatörlerin devrilme veya devrilmelerin neden olduğu yaralanmalardan korunmasını amaçlayan tipik olarak bir kabin veya çerçeve olan operatör kompartımanı yapısını ifade eder. Traktör devrilmesi durumunda ölüm veya ciddi yaralanmayı önlemede devrilme koruyucu yapıları (ROPS) ve emniyet kemeri kullanımının yüzde 99 oranında etkili olduğu tahmin edilmektedir. Özellikle traktör devrilmelerinde ölümlerini azaltmak için etkinliği kanıtlanmış devrilme koruyucu yapılarının (ROPS) veya ezilmeye dayanıklı kabinlerin kullanımının önemi farkındalık ve eğitim programları ile desteklenmelidir. Traktörlerin karıştığı trafik kazalarını azaltmak için, güvenli sürüş ve emniyet sistemleri mevcut traktör kullanımı teşvik edilmelidir.

Sadece bilgi temelli eğitim programları yerine güvenli traktör kullanımıyla ilgili toplum merkezli iş güvenliği programları, traktörlerin karıştığı ölümcül kazaları önlemede önemli ve öncelikli bir rol oynayacaktır. Tarım sektöründeki mevcut riskler ile iş sağlığı ve güvenliği konusunda ulusal bilinç artırılmalıdır. Korkutucu gerçek şudur ki; yeterli güvenlik kültürü olmaması nedeniyle traktör ile ilgili kazalar, ölümcül yaralanmaların muhtemelen en önemli nedenlerinden biri olmaya devam edecektir.

### KAYNAKÇA

- Arana, I., Mangado, J., Arnal, P., Arazuri, S., Alfaro, J.R., Jarén, C. (2010). Evaluation of risk factors in fatal accidents in agriculture. *Span. J. Agric. Res.*, 8: 592.
- Brumby S.A., Willder S.J., Martin J. (2009). The sustainable farm families project: Changing attitudes to health. *RRH*, 9:1–11.
- Elliot V., Cammer A., Pickett W., Marlenga B., Lawson J., Dosman J., Hagel L., Koehncke N., Trask C. (2018). Towards a deeper understanding of parenting on farms: A qualitative study. *PLoS ONE*, 13:e0203842.
- Farmsafe Australia, (2020). Safer Farms. Agricultural Injury and Fatality Trend Report. Farmsafe Australia; Brisbane, Australia: 2020.
- Frank A.L., McKnight R., Kirkhorn S.R., Gunderson P. (2004). Issues of Agricultural Safety and Health. *Annu. Rev. Public Health*, 25:225–245.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Holmes J., Rawsthorne M., Paxton K., Luscombe G., Hawke C., Ivers R., Skinner R., Steinbeck K. (2017). Risk-taking behaviours among younger adolescents in rural and regional New South Wales: Preventing adverse health outcomes. *Rural. Soc.* 26:143–160.
- Hughes, R., Rodgman, E. (2000). Crashes involving farm tractors and other farm equipment vehicles/equipment in North Carolina, 1995-1999, Chapel Hill, NC: University of North Carolina, HSRC.
- ILO (2022). Facts on Agriculture. Toward Socially Sustainable Agriculture. <http://www.ilo.org>. (Erişim tarihi 16.07.2022).
- Kennedy A., Maple M., McKay K., Brumby S. (2014). Suicide and accidental death in Australia’s rural farming communities: A review of the literature. *RRH*, 14:1–14.
- Morrongiello, B., Matheis, S. (2007). Understanding Children’s Injury-risk Behaviors: The Independent Contributions of Cognitions and Emotions. *J. Pediatr. Psychol.*, 32:926–937.
- Nilsson K. (2016). Parents’ Attitudes to Risk and Injury to Children and Young People on Farms. *PLoS ONE*, 11:e0158368.
- Peachey K., Lower T., Rolfe M. (2020). Protecting the future: Fatal incidents on Australian farms involving children (2001–2019). *Aust. J. Rural Health*, 28:385–393.
- Rautiainen, R.H., Reynolds, S.J. (2002). Mortality and morbidity in agriculture in the United States. *J. Agric. Saf. Health*, 8: 259-276.
- Smith K.B., Humphreys J., Wilson M.G.A. (2008). Addressing the health disadvantage of rural populations: How does epidemiological evidence inform rural health policies and research? *Aust. J. Rural Health*, 16:56–66.
- Welch, W. (2006). Use caution on Iowa roadways during harvest season, Iowa DOT New Release October 2.
- World Health Organization. (2008). World Report on Child Injury Prevention. WHO, United Nations Children’s Fund.; Geneva, Switzerland: 2008.WHO, 2008;

### BÜRO İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ

*Ertan GÜNDOĞDU<sup>1</sup>, Ümran ŞENGÜL<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale / Türkiye*

*<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi, Çanakkale / Türkiye*

**Öz:** Bu çalışmada, İstanbul ilinde sigortacılık faaliyeti yürüten bir büro işyerinde daha önce L Tipi Matris yöntemiyle yapılmış olan risk değerlendirmesi Fine-Kinney yöntemiyle ele alınmış, elde edilen risk seviyeleri tablo ve grafiklerle karşılaştırılmıştır. İşyerinde 29 kategori altında toplanan 331 adet tehlike kaynağı bulunmaktadır. Bu tehlikelerin oluşturduğu risklere ait olasılık, frekans ve şiddet parametreleri belirlenerek, risk skorları hesaplanmış ve risk seviyeleri belirlenmiştir. Ülkemizde 2012 yılında yürürlüğe giren 6331 sayılı kanunda, işverenin yükümlülüğü olarak risk değerlendirme çalışması yapması veya yaptırılması zorunlu hale getirilmiştir. Kanunda sözü edilen işveren, sadece belirli bir faaliyet yürütülen işyerlerinin işvereni değil, faaliyet alanına bakılmaksızın bütün işyerlerinin işverenleridir. Böylece bütün işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği bağlamında risk değerlendirmesi zorunlu tutulmuştur. İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği'ne göre büro, sigorta ve bankacılık gibi hizmetleri veren işyerleri, tehlike sınıfına göre "Az Tehlikeli" iş yeri olarak kabul edilmektedir; ancak büro işyerleri her ne kadar "Az Tehlikeli" sınıfta yer alsada ergonomik olmayan çalışma koşullarından kaynaklı kas-iskelet sistemi hastalıkları ve görme problemleri gibi hastalıklara çalışanların ileri yaşlarında sıklıkla rastlanmaktadır. Özellikle büyük işyerlerinde bürolara özgü hastalıklara ek olarak; asansör arızası kaynaklı kazalar, kayma ve düşme ile çalışanların elektrik akımına kapılması gibi riskler de sayıca az olsa da sonuçları bakımından çok tehlikeli işyerlerinde olduğu gibi yaralanmalara ve hatta ölümlere sebep olabilmektedir. Bu bakımdan büro işyerlerinde de tıpkı diğer işyerlerinde olduğu gibi risk değerlendirme çalışmalarının hassasiyetle yapılması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İş Sağlığı ve Güvenliği, Risk Değerlendirmesi, Büro İşyeri, Fine-Kinney, L Tipi Matris

### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), her yıl dünyada yaklaşık 2,3 milyon insanın işten kaynaklı kazalara veya hastalıklara yenik düştüğünü tahmin etmektedir<sup>1</sup>. Avrupa bölgesinde ise uygun olmayan çalışma koşulları her yıl 300.000 ölüme ve bölgenin gayri safi milli hasılasının %4'ü kadar ekonomik kayba sebep olmaktadır; birçok Avrupa ülkesinde çalışan nüfusun %90'ından fazlasının iş sağlığı hizmetlerine erişimi bile bulunmamaktadır<sup>2</sup>.

Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verilerine göre Türkiye'de 2021 yılında iş kazası sonucu 1382 sigortalı, meslek hastalığı sonucu ise 35 sigortalı hayatını kaybetmiştir<sup>3</sup>. Bu veriler sadece sigortalı çalışanlara ait olup, özellikle meslek hastalıkları sonucu ölen ancak sigorta kaydı olmayanlar veya hastalığı geç tespit edilip illiyet bağı kurulamayanlar ve hatta sigortalı olsun veya olmasın hiçbir şekilde meslek hastalığı teşhisi konulmayan hastalar da düşünüldüğünde meslek hastalıklarından kaynaklı ölümlerin çok daha fazla olabileceği de unutulmamalıdır.

<sup>1</sup> [https://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/WCMS\\_249278/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/WCMS_249278/lang--en/index.htm)

<sup>2</sup> [https://www.who.int/europe/health-topics/occupational-health#tab=tab\\_1](https://www.who.int/europe/health-topics/occupational-health#tab=tab_1)

<sup>3</sup> <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Sağlık ve güvenlik, toplumların ve bireylerin en temel ihtiyaçlarından olup, insanoğlunun çalışma kavramıyla tanışması ve giderek çalışılan sürelerin artması iş sağlığı ve güvenliği (İSG) tedbirlerinin temel dayanağını oluşturmaktadır (Güler vd., 2018, s. 312).

### İş Sağlığı

Dünya Sağlık Örgütü, iş sağlığını, tüm mesleklerde, çalışanların en yüksek düzeyde fiziksel, zihinsel ve sosyal refahını teşvik etmek ve sürdürmek için halk sağlığının bir çalışma alanı olarak tanımlamaktadır<sup>4</sup>.

### İş Güvenliği

İşyerlerini, işin yürütümü nedeniyle oluşan tehlikelerden ve sağlığa zarar verebilecek koşullardan arındırarak, daha iyi bir çalışma ortamı sağlamak için yapılan sistemli çalışmalardır (Baybora vd., 2019, s. 13). İş güvenliği, çalışanların sağlığı ve işin devamlılığı açısından, çalışma ortamını tanımlanabilen risklerden arındırmaya yönelik sistematik çalışmalar ve güvenli çalışma ortamları oluşturma çabalarıdır.

### İş Sağlığı ve Güvenliği

İş sağlığı ve iş güvenliği kavramları literatürde ayrı ayrı değerlendirilmiştir, bu ayrı değerlendirme boşuna değildir; böylece en azından iş sağlığı denildiğinde yükümlülüklerin neler olduğu, iş güvenliği denildiğinde ise alınması gereken tedbirlerin neler olduğu daha net olarak anlaşılacaktır (Işık, 2019, s. 11).

### İş Kazası

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) iş kazasını, “önceden planlanmamış, çoğu zaman yaralanmalara, makine ve teçhizatın zarara uğramasına veya üretimin bir süre durmasına yol açan olay” şeklinde tanımlarken, ILO ise “belirli bir zarar veya yaralanmaya yol açan, önceden planlanmamış beklenmedik bir olay” olarak tanımlamaktadır.

### Meslek Hastalığı

5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu, Meslek hastalığını, “sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal engellilik halleridir”<sup>5</sup> şeklinde tanımlamaktadır.

### Risk Değerlendirme

İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin çalışanlara, işyeri ve çevresine verebileceği zararların ve bunlara karşı alınacak önlemlerin belirlenmesi için yapılan çalışmalardır (Baybora vd., 2019, s. 40).

### Risk Değerlendirme Metotları

<sup>4</sup> <https://www.who.int/health-topics/occupational-health>

<sup>5</sup> <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5510.pdf>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Risk değerlendirme yöntemlerine örnek olarak şunları sayabiliriz; Ön Tehlike Analizi, Risk Matrisi, Çeklist Yöntemi, Kinney Metodu, Hata Türü ve Etkileri Analizi, Hata Ağacı Analizi, Sapma Analizi (Özkılıç, 2007, s. 30).

### **Büro/Ofis İşyeri**

Çalışanların, tek başlarına ya da grup olarak çalıştıkları mekân İngilizcede “office” kelimesi ile ifade edilmektedir, Türkçede ise “office” kelimesinin karşılığı olarak “ofis” veya “büro” kelimeleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Gerçek, 2020, s. 93).

Bir işletmede büro, üretim, depo, lojistik ve diğer operasyonel faaliyetlerin sürdürüldüğü işyeri alanları olabileceği gibi; büro, bankacılık, sigortacılık gibi hizmetler veren işkollarında işletmeler bütün faaliyetlerini, sadece büro mekanlarında sürdürebilmektedirler.

### **Bürolardaki Riskler**

İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği’ne göre büro, sigorta ve bankacılık gibi hizmetleri veren işyerleri, tehlike sınıfına göre “Az Tehlikeli” iş yeri olarak kabul edilmektedir.

Büro hastalıklar kas-iskelet sistemi hastalıkları, dolaşım sistemi hastalıkları, alerjik hastalıklar ve psikolojik hastalıkları olmak üzere dört ana grupta incelenebilir; bu hastalıklar, uzun süre aynı pozisyonda çalışma, tekrarlayan hareketler, bilgisayar ile çalışma, el bileği ve parmaklara aşırı yüklenme, ortam sıcaklığı, nem, ışık ve diğer ergonomik olmayan koşulların neden olduğu çoklu sistemik hastalıklar topluluğudur (Ulucan & Zeyrek, 2012, s. 16).

Özellikle büyük işyerlerinde bürolara özgü hastalıklara ek olarak; asansör arızası kaynaklı kazalar, kayma-düşme ve çalışanların elektrik akımına kapılması gibi riskler de sonuçları bakımından çok tehlikeli işyerlerinde olduğu gibi yaralanmalara ve hatta ölümlere sebep olabileme potansiyelini taşımaktadır. Bu bakımdan büro işyerlerinde risk değerlendirme çalışmalarının hassasiyetle yapılması gerekmektedir.

### **AMAÇ**

Bu çalışmada, büro işyerlerinde bulunan riskleri, farklı yöntemlerle değerlendirmek ve sonuçları karşılaştırmak amaçlanmıştır.

### **KAPSAM**

Risk değerlendirmesi, İşletmenin İstanbul ilinde büro faaliyeti yürüten sadece bir yerleşkesi için gerçekleştirilmiştir. İşletmenin farklı yerleşkelerdeki diğer birimlerinde de büro faaliyeti yürütülmektedir.

### **YÖNTEM**

Bu çalışmada yöntem olarak L Tipi Karar Matrisi ve Fine-Kinney yöntemleri, araç olarak ise Microsoft Excel kullanılmıştır.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### L Tipi Matris Yöntemi

Matris yöntemi bir kişi tarafından bile kolaylıkla uygulanabildiğinden sıkça kullanılmaktadır; ancak yöntemin ön kabullerinde, analistin deneyimine göre yöntemin başarısının değiştiği değişik süreçler içeren işlerin tamamı için yeterli olamayabileceği, farklı iş süreçlerine sahip işletmelerde sadece acil değerlendirme ihtiyacı doğduğunda kullanılması gerektiği bildirilmektedir (Koltan vd., 2010, s. 38).

L Tipi Matris (5X5 Matris) yöntemiyle, tehlikeli durumların meydana gelme olasılığı ve söz konusu tehlikeli durum oluştuğunda çalışanlara/iş yerine verebileceği zarar (şiddet) belirlenerek bunların çarpımından risk skoru elde edilmektedir.

Bu yöntemde olasılık (O), şiddet (Ş) ve risk skoru (RS) olmak üzere üç değişken bulunmaktadır.

Tehlikelerin oluşma olasılıkları; çok küçük, küçük, orta, yüksek ve çok yüksek olmak üzere sırasıyla 1'den 5'e kadar puanlanır.

Şiddet değişkeni (Ş), tehlikeler oluştuğunda verebilecekleri zararı temsil etmektedir; çok hafif, hafif, orta, ciddi ve çok ciddi olmak üzere sırasıyla yine 1'den 5'e kadar puanlanır.

Risk skoru ise olasılık ve şiddet puanlarının çarpımıyla elde edilen puandır. Risk skoru 1'den 25'e kadar değer alabilmektedir. RS: Risk Skoru olmak üzere;

$R=25$  ise “katlanılmaz risk”,  $16 \leq R < 25$  ise “çok yüksek risk”,  $10 < R < 16$  ise “yüksek risk”,  $5 \leq R < 10$  ise “orta risk”,  $R < 4$  ise “düşük risk” olarak etiketlenebilmektedir. Tablo 1’de L Tipi Karar Matrisi genel bir şema olarak gösterilmiştir.

**Tablo 1. L tipi karar matrisi**

RİSK SKORU (R=OXŞ)			ŞİDDET				
			Çok Yüksek	Yüksek	Orta	Düşük	Çok Düşük
			5	4	3	2	1
OLASILIK	Çok Yüksek	5	25*	20	15	10	5
	Yüksek	4	20	16	12	8	4
	Orta	3	15	12	9	6	3
	Düşük	2	10	8	6	4	2
	Çok Düşük	2	5	4	3	2	1



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### Fine-Kinney Yöntemi

G.F. Kinney ve A.D. Wiruth tarafından geliştirilen yöntemden, ilk defa 1976 yılında Naval Weapons Center'da yazdıkları bir raporda bahsedilmiştir<sup>6</sup>. Kinney yönteminin matris yönteminden en önemli farkı, olasılık ve şiddet değişkenlerinin yanı sıra frekansı (sıklık) da barındırmasıdır.

Nicel bir risk değerlendirme yöntemi olan Fine-Kinney'de olasılık (O), frekans (F) ve şiddet (Ş) olmak üzere üç parametre bulunmakta ve risk skoru bu üç parametrenin çarpımından elde edilmektedir. Elde edilen risk puanı; “çok yüksek risk”, “yüksek risk”, “önemli risk”, “olası risk” ve “kabul edilebilir risk” olmak üzere 5 sınıfta değerlendirilmiştir. Fine-Kinney risk değerlendirmesinde kullanılan olasılık skalası Tablo:2'de, frekans skalası Tablo:3'te, şiddet skalası Tablo:4'te ve risk puanına ait sınıflandırma skalası Tablo:5'te verilmiştir (Oturakçı & Dağsuyu, 2017, ss. 19-20).

**Tablo 2. Olasılık skalası**

OLASILIK	DEĞER
<b>Yüksek Kuvvetli İhtimal</b>	10
Kuvvetli İhtimal	<b>6</b>
Seyrek Ancak Muhtemel	3
<b>Oldukça Düşük İhtimal</b>	<b>1</b>
Zayıf İhtimal	0,5
Pratik Olarak İmkansız	0,2
<b>Neredeyse İmkansız</b>	<b>0,1</b>

**Tablo 3: Frekans Skalası**

FREKANS	
SKALA	DEĞER
<b>Sürekli (Saatlik)</b>	<b>10</b>
Sıklıkla (Günlük)	6
Ara Sıra (Haftalık)	3
Nadir (Aylık)	2
<b>Seyrek (Yıllık)</b>	<b>1</b>
Oldukça Seyrek (Yılda Belki 1)	0,5

<sup>6</sup> <https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA027189>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

**Tablo 4. Şiddet skalası**

ŞİDDET	DEĞER
<b>Facia</b> ( $>10^7$ \$ zarar)-birden fazla ölümlü kaza(sel/ yangın/deprem/hortum)	<b>100</b>
Felaket ( $>10^6$ \$ zarar)- öldürücü kaza	40
Çok ciddi ( $>10^5$ \$ zarar) yaralanma/iş kaybı	15
Ciddi ( $>10^4$ \$ zarar) / yaralanma/ dış ilk yardım	7
Önemli ( $>10^3$ \$ zarar)- dahili ilk yardım/yaralanma	3
<b>Fark Edilebilir</b> ( $>10^2$ \$ zarar) ucuz atlatma/kesik/ çizik	<b>1</b>

**Tablo 5. Risk skalası**

RİSK SKORU	RİSK SINIFI
$R > 400$	Çok Yüksek Risk- Derhal Tedbir alınmalı
$200 < R < 400$	Yüksek Risk- Kısa vadeli eylem planına alınmalı
$70 < R < 200$	Önemli Risk-Dikkatle İzlenmeli
$20 < R < 70$	Olası Risk- Eylem Planına alınmalıdır
$R < 20$	Kabul Edilebilir –Acil Eylem gerekmez

### BULGULAR

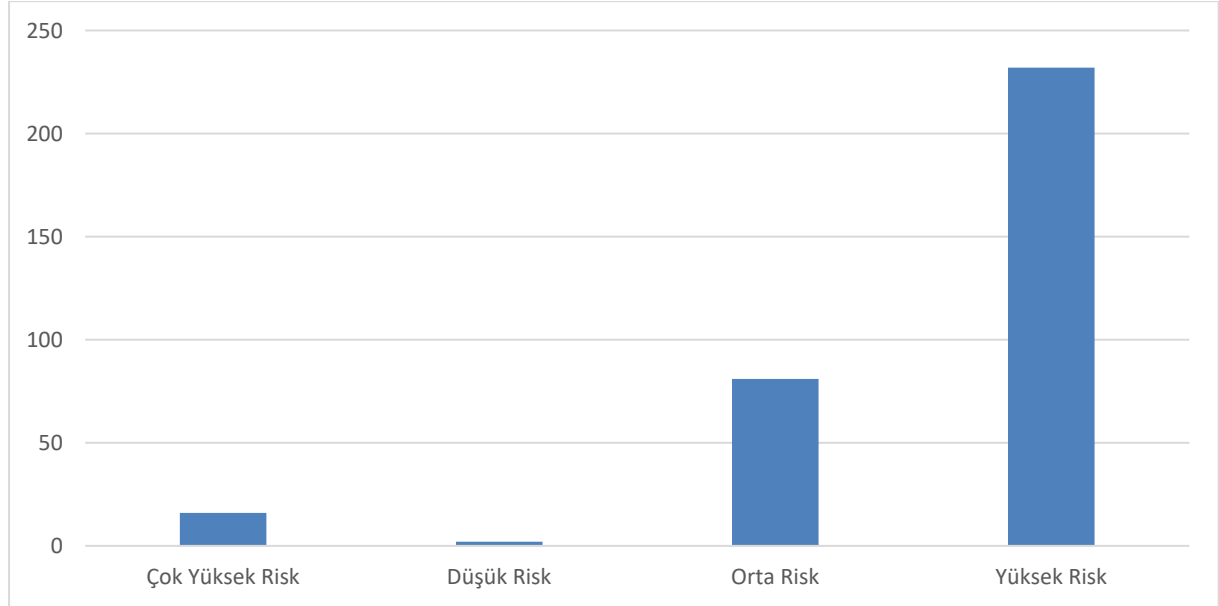
İş yerinde daha önce L Tipi Matris yöntemiyle yapılan iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesinde 5. seviye riskler tespit edilmemiştir. Fine-Kinney yöntemiyle yaptığımız çalışmada ise 44 adet 5. seviye risk tespit edilmiştir. Kinney yönteminde 5. seviye riskler ‘Çok Yüksek Risk’ olarak etiketlenmektedir ve bu riskler derhal önlem alınması gereken en acil durumlardır. Tespit edilen bu 44 adet risk özellikle; kazan dairesi, merdivenler, asansör, elektrik tesisatı/panoları, personel taşıma servisleri/binek araçlar ve mutfak kısmında yoğunlaşmaktadır. L Tipi Matris ve Fine-Kinney risk değerlendirme sonuçları aşağıda tablo ve grafiklerle verilmiştir.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

**Tablo 6. Matris ve kinney yöntemlerine göre risklerin sayıca dağılımı**

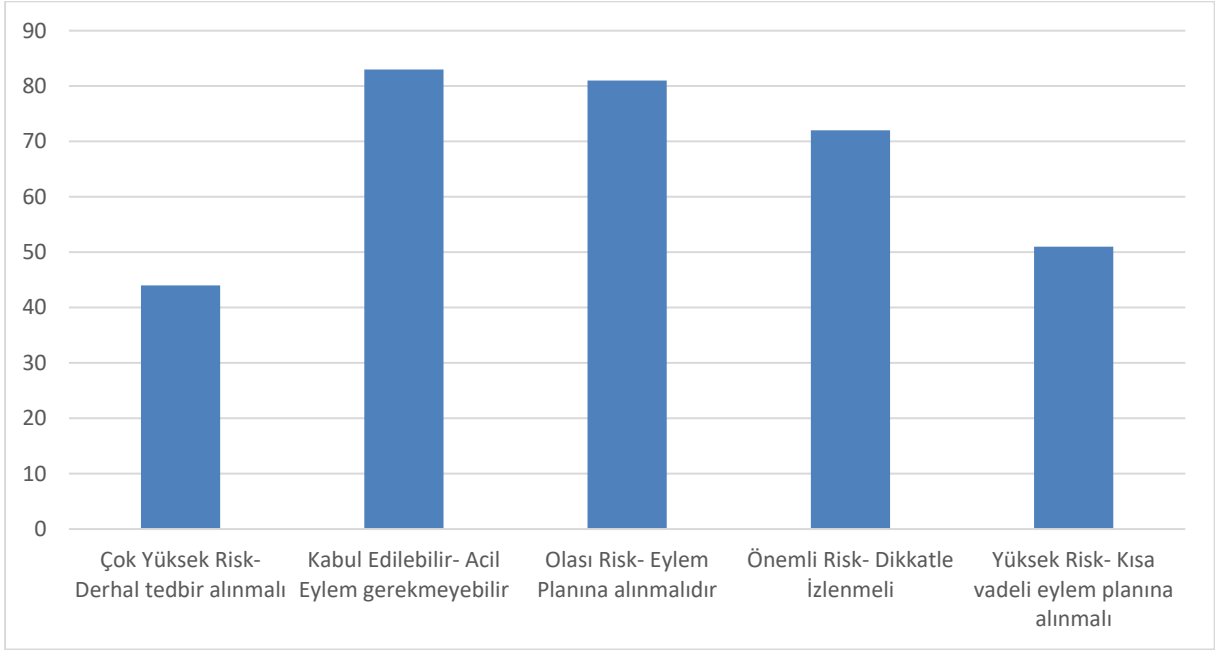
RİSK SEVİYESİ	L TİPİ MATRİS YÖNTEMİNE GÖRE		FİNE-KİNNEY YÖNTEMİNE GÖRE	
	RİSK SINIFI	RİSK SAYISI	RİSK SINIFI	RİSK SAYISI
5	Katlanılamaz Risk	0	Çok Yüksek Risk-Derhal tedbir alınmalı	44
4	Çok Yüksek Risk	16	Yüksek Risk- Kısa vadeli eylem planına alınmalı	51
3	Yüksek Risk	232	Önemli Risk- Dikkatle İzlenmeli	72
2	Orta Risk	81	Olası Risk- Eylem Planına alınmalıdır	81
1	Düşük Risk	2	Kabul Edilebilir- Acil Eylem gerekmez	83

**Grafik 1. Matris yöntemine göre risklerin sayıca dağılımı**



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

**Grafik 2. Kinney yöntemine göre risklerin sayıca dağılımı**

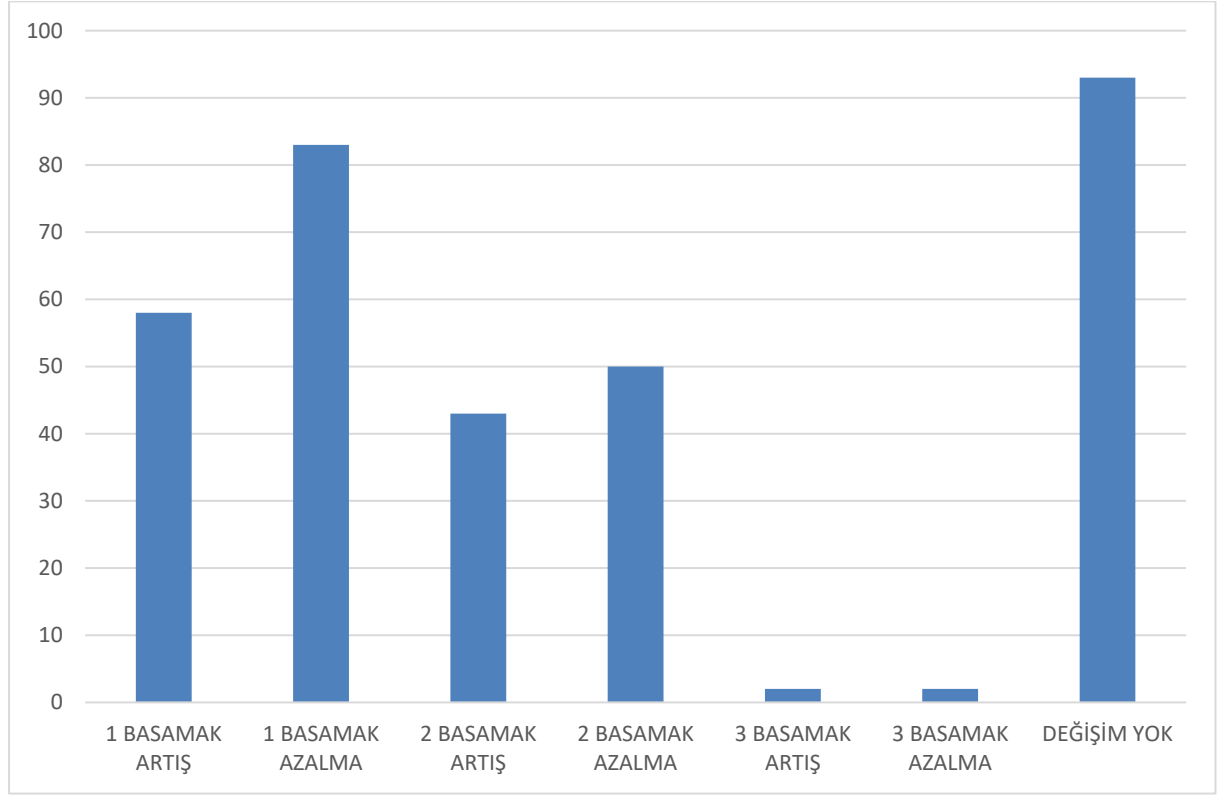


**Tablo 7. Matris yönteminden Kinney yöntemine geçişte risk seviyesi değişimi ve değişen risk sayısı**

RİSKLERİN SEVİYESİNDEKİ DEĞİŞİM	SEVİYESİ DEĞİŞEN RİSK SAYISI
1 BASAMAK ARTIŞ	58
1 BASAMAK AZALMA	83
2 BASAMAK ARTIŞ	43
2 BASAMAK AZALMA	50
3 BASAMAK ARTIŞ	2
3 BASAMAK AZALMA	2
DEĞİŞİM YOK	93

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

**Grafik 3. Matris yönteminden Kinney yöntemine geçişte seviyesi değişen risklerin sayıca dağılımı**



### SONUÇ

Bu çalışmada daha önce L Tipi Matris yöntemiyle yapılan risk değerlendirmesi, yöntemine göre sonuçların karşılaştırılması amacıyla Finne Kinney yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Daha önce Matris yöntemiyle yapmış olan risk değerlendirmesinde 5. seviye risk olan ‘Katlanılamaz Risk’ tespit edilmemiştir. Kinney yöntemiyle yaptığımız değerlendirmede ise 44 adet 5. seviye risk tespit edilmiştir. Kinney yönteminde 5. Seviye riskler ‘Çok Yüksek Risk’ olarak etiketlenmektedir. Tespit edilen 5. seviye riskler için derhal önlem alınması gerektiği ortaya konulmuştur. Ayrıca Fine-Kinney yöntemiyle yapılan bu risk değerlendirme çalışmasında elde edilen sonuçların geneli göz önüne alındığında, Fine-Kinney yönteminin büro iş yerlerinde iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesi için L Tipi Matris yöntemine göre daha hassas sonuçlar verdiği değerlendirilmektedir.

### KAYNAKÇA

- Baybora, D., Oral, A. İ., Gerek, H. N., Kaplan Senyen, T., Akın, L., Ekmekçi, Ö., & Piyal, B. (2019). *İş Sağlığı ve Güvenliği*. Anadolu Üniversitesi.
- Gerçek, M. (2020). Geleneksel ve Yenilikçi İşyeri (Ofis) Düzeni Türlerinin Çalışanlar Üzerindeki Etkileri: Karşılaştırmalı Bir Derleme Çalışması. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 55, 91-116. <https://doi.org/10.18070/erciyesiibd.580160>
- Güler, M., Derin, K. H., & Şahin, L. (2018). İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürü ve Eğitimi İlişkisi. *İş ve Hayat*, 4(8), 311-348.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Işık, O. (2019). *Hastanelerde İş Sağlığı ve Güvenliğinin Korunmasında İşverenin Yükümlülüğü* [Doktora Tezi]. Kocaeli Üniversitesi.
- Koltan, A., Orhon, H. Y., Yılmaz, S., Altay, M., Yılmaz, S., & Çay, İ. (2010). Risk Değerlendirmede Kullanılan L Tipi Karar Matrisi Yönteminin İşçi Sağlığına Uygunluğunun Değerlendirilmesi. *TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, 10(38), 38-43.
- Oturakçı, M., & Dağsuyu, C. (2017). Risk Değerlendirmesinde Bulanık Fine-Kinney Yöntemi ve Uygulaması. *Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 1(1), 17-25. <https://doi.org/10.33720/kisgd.327548>
- Özkılıç, Ö. (2007, Aralık). KOBİ'lerde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi ve Risk Değerlendirme Kavramı. *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 36, 27-30.
- Ulucan, H. F., & Zeyrek, S. (2012). Ofislerde İş Sağlığı ve Güvenliği. *İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü*, 4, 17.

### İNTERNET KAYNAKLARI

- <http://www.saglikturizmi.org.tr/tr/st-donusum/program> (E.T. 01.01.2018)
- [https://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/WCMS\\_249278/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/WCMS_249278/lang-en/index.htm) (E.T. 27.09.2022)
- [https://www.who.int/europe/health-topics/occupational-health#tab=tab\\_1](https://www.who.int/europe/health-topics/occupational-health#tab=tab_1) (E.T. 27.09.2022)
- <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/> (E.T. 27.09.2022)
- <https://www.who.int/health-topics/occupational-health> (E.T. 27.09.2022)
- <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5510.pdf> (E.T. 27.09.2022)
- <https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA027189> (E.T. 27.09.2022)

### TÜRKİYE'DEKİ İŞ KAZALARININ EKONOMİYE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

*Mehmet ÖZDEMİR<sup>1</sup>, Ayhan ONAT<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, İstanbul / Türkiye*

**Öz:** Ekonomik büyüme oranları ülkenin üretim kapasitesinde artışları göstermektedir. Ülkelerin üretimlerindeki artışlar sanayi sektörlerindeki pozitif yönlü artışları desteklemektedir. Ülke sanayileşme düzeyindeki ivmeli yükselişler ülkelerin gelişmişlik seviyelerindeki ilerleyişinin ve istihdam artışının önemli göstergelerindedir. Ancak ülkelerdeki sanayileşmenin artması toplumsal refah seviyesinin ve insanların tatmin düzeylerinin yükselmesini sağlamasının yanında iş kazalarının ve iş kazalarına bağlı ölümlerin artmasına neden olmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde iş kazalarını önlemek ya da olabileceği kadar azaltmak için her yıl yeni standartlar geliştirilmesi, yeni kanunlar çıkarılması ve yeni eğitim yöntemleri geliştirilmesine rağmen yıllar geçtikçe iş kazaları sürekli artmaktadır. İş kazalarını azaltmak veya sonlandırmak için alınan önemlere yeterli düzeyde duyarlık gösterilmemesi ve çalışanların eğitimsizliği büyük zorluklar ortaya çıkarmaktadır. Bu zorluklar nedeniyle her geçen yıl iş kazaları ve bu kazaların sebep olduğu ölümlerin hem kişisel gelir azalmasına hem de iş gücü eksikliği ile ülke ekonomisine olumsuz etkisine neden olmaktadır. Bu çalışmada normal dağılım analiz sonuçlarına göre non-parametrik analizler kullanılarak iş kazaları, iş kazalarından kaynaklı ölümler, büyüme oranları, sigortalılık sayısı ve gayri safi yurtiçi hasıla değerleri incelenerek iş kazalarının ekonomiye etkisi araştırılmıştır. Analizler sonucunda değişkenler arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Özellikle iş kazaları ölümleri ile ekonomik büyüme değişkenlerinin anlamlılık değerleri 0,05 anlamlılık değerinden küçük olduğu ilkesine dayanarak bu iki değişken arasında %92 oranında bir ilişki tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İş Kazası, Ekonomi, Non-Parametrik Analizler

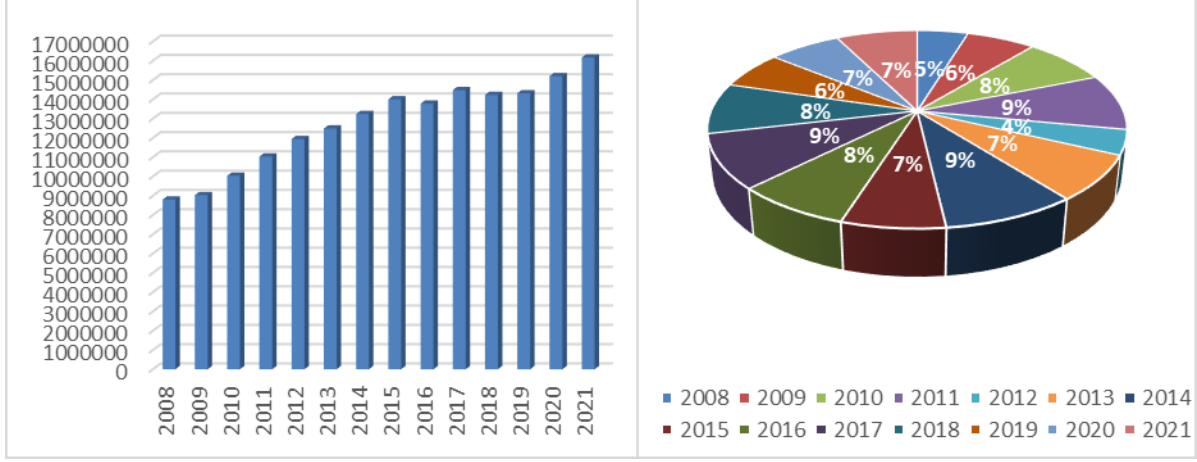
#### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

Türkiye’de ekonomik büyümenin artması, sanayileşmenin hızla gelişmesi ve artan teknolojik gelişmeler yeni istihdam alanlarının doğmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte hızlı büyüyen sanayi ve hizmet sektöründe son dönem verileri incelendiğinde bu sektörlerdeki büyümeye paralel olarak iş kazalarının da aynı oranda arttığı görülmektedir (T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2021: 1-54). İş kazaları hem özel hem de kamuda çalışanların sağlıklarını istenmeyecek şekilde bozan ve hastalık, sakatlık ile en ciddi oranda ölüme sebebiyet verebilecek kritik istem dışı durumlardır. İş kazaları, maliyet açısından hem dolaylı hem de doğrudan sorunlar oluşturmaktadır. Doğrudan maliyetler denildiğinde akla ilk olarak tıbbi ve rehabilitasyon bakım hizmetleri ve kişisel gelir kayıpları, başka bir ifade ile çalışanların ailesinin ve kendisinin hayatını daha kaliteli yaşamak için gerekli iş eksikliğinden kaynaklanan kazanç kaybı olarak ifade edilmektedir. Bunun yanında iş gücü kaybı olarak ekonomiye de zararları olduğu kaçınılmaz bir gerçek olarak görülmektedir. Ancak ölçülmesi daha zor olan dolaylı maliyetler, ağır işlerde, kamu yararı çalışmalarda veya uzun saatler boyunca iş gücü kaybı nedeniyle yüksek işsizlik oranı olarak ifade edilmektedir (Clarke, 2012: 1-28).

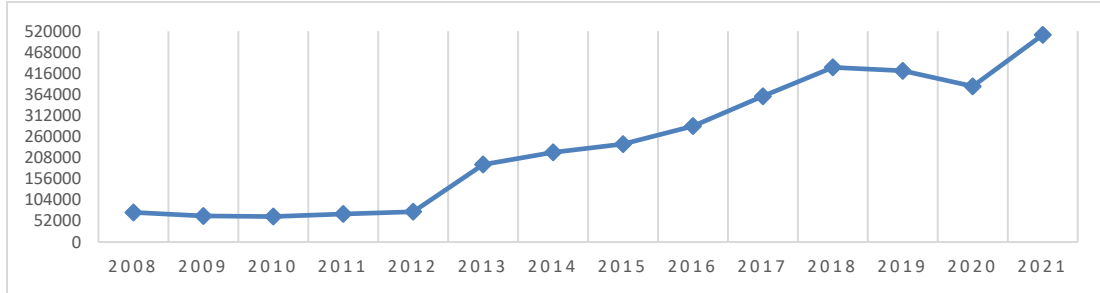
Türkiye’nin sektörlerindeki büyümeye göre artan sigortalı sayısı ve iş kazalarında ölen kişi sayısı Şekil 1’de gösterilmiştir. Türkiye’deki kayıtlı sigortalı sayısı 2010 yılından sonra hızlı artan bir ivme ile yükselmiştir. 2021 yılından toplam sigortalı sayısı 16.169.679 olarak gerçekleşmiştir. 2008 yılında oluşan

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

iş kazası ölüm değeri 865 iken 2017 yılında 1633 ile zirve noktasına ulaşmıştır. 2008-2021 yılları arasındaki Türkiye’de yaşanan iş kazalarının sayısı Şekil 2’de verilmektedir. İş kazaları sayısı 2013 yılında aniden artışa geçmiş ve 2021 yılında 511.084 kişi ile en üst seviyesine ulaşmıştır.<sup>7</sup>

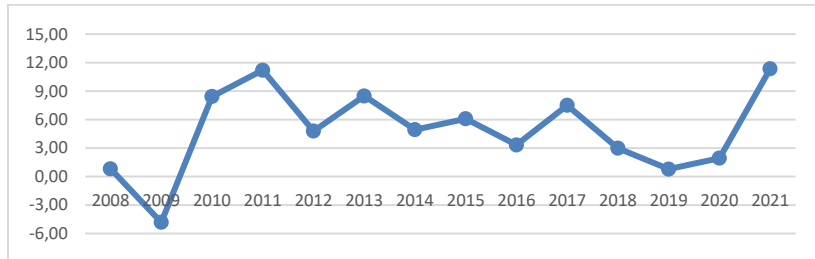


Şekil 1. Türkiye'nin 2008-2021 yılları arasındaki sigortalı çalışan sayısı ve iş kazaları kaynaklı ölüm değerleri<sup>1</sup>



Şekil 2. Türkiye'deki 2008-2021 yılları arasındaki iş kazaları sayısı<sup>1</sup>

Analiz için gerekli olan 2008-2021 yılları arasındaki büyüme oranları Şekil 3'te, gayri safi yurtiçi hasıla değeri ise Şekil 4'te görülmektedir.<sup>8</sup>



Şekil 3. Türkiye'deki 2008-2021 yılları arasındaki büyüme oranları<sup>2</sup>

<sup>7</sup> <https://veri.sgk.gov.tr/>

<sup>8</sup> <https://data.worldbank.org/country/turkiye>

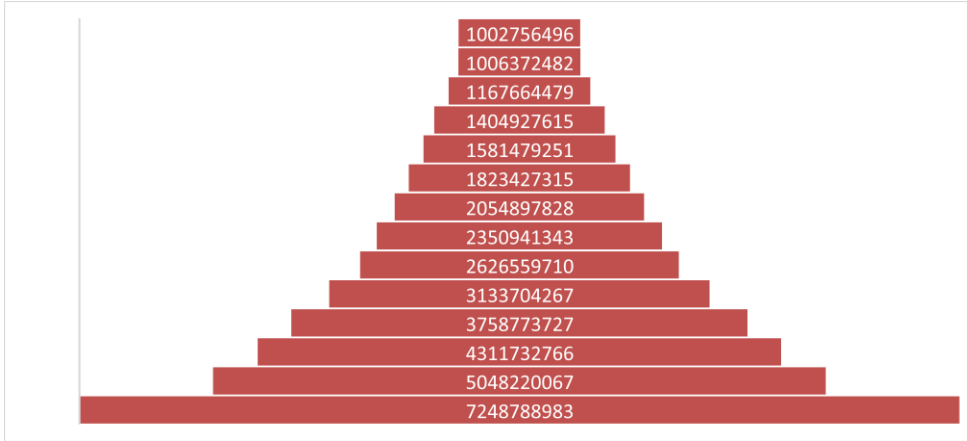


## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Kazaların beş nedeni vardır. Bunlar iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uygulamamak, kişisel koruyucu donanım kullanmamak, potansiyel tehlikelere karşı yetersiz güvenlik talimatları, standartlaştırılmamış ekipman ve ekipmanın kullanımıyla ilgili işgücünden bilgi ve eğitim eksikliği olarak sayılmaktadır. Bu nedenle ülke ekonomisini etkileyecek ciddi oranda iş gücü kaybı oluşmaktadır (Armbruster, 2013: 125-137, Reddy, 2016:144-149).

Mazzoline G.'nin iş kazalarının ekonomik sonuçları üzerine yaptığı çalışmada iş kazaları ve yararlanmasının sonucu olarak oluşan iş gücü eksikliği hem kişisel hem de ülke ekonomisinde olumsuzluğa neden olduğu bulunmuştur (Mazzolini, 2020: 1068-1093).

Asih L. ve arkadaşların Endonezya'daki inşaat sektöründe ergonomi müdahalesinin iş kazalarına etkileri ve verimliliğe etkisi üzerine yaptıkları çalışmada ergonomik üretkenlik ile iş kazaları arasında korelasyon analizi sonucunda bu iki değişken arasında doğrusal bir ilişki olduğu bulunmuştur (Asih, 2022: 45-55).



Şekil 4. Türkiye'nin 2008-2021 yılları arasındaki gayri safi yurtiçi hasıla değeri<sup>2</sup>

Li C. ve arkadaşlarının Çin'de iş kazaları ile ekonomik faktörler arasındaki ilişkinin analizi üzerine yaptıkları çalışmada iş kazası endeksi ile ekonomik endeks arasında güçlü bir korelasyon olduğu sonucu belirtilmiştir ve farklı kaza endekslerdeki korelasyon katsayısı 0,624 ile 0,963 arasında gerçekleşmiştir. Farklı kaza göstergeleri ile ekonomik göstergeler arasındaki korelasyon katsayıları önemli ölçüde yüksek olduğu görülmektedir (Li, 2021: 10781)

Bu çalışmanın amacı Türkiye'deki iş kazalarını ve iş kazalarının bir sonucu olarak ortaya çıkan iş kazası ölümlerinin Türkiye'nin gayri safi yurtiçi hasıla ve ekonomik büyüme üzerinde etkisinin olup olmadığını inceleyerek ileride oluşturulacak olan ekonomik programlara katkı sağlamaktır.

### AMAÇ

Dünya'daki iş kazaları üzerine yapılan araştırmalara bakıldığında iş kazalarının ve bu kazalara bağlı ölümlerin bazı durumlarda kişisel bazı durumlarda ise ekonomik gelişimlere engel olduğu görülmektedir. Bu çalışmada Türkiye'deki iş kazalarının ülke ekonomisini nasıl etkilediği istatistik verileri ışığında araştırılarak oluşturulacak ekonomik programlar ile iş sağlığı ve güvenliği için düşünülen kanunlara yön göstermesi amaçlanmaktadır.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### KAPSAM

İş kazalarının gerek bireylerin gerekse ülkelerin gelecekteki ekonomik durumlarını etkilediği kaçınılmaz bir gerçektir. Bu açıdan konusu geçen araştırmada Türkiye'nin 2008-2021 yıllarında gerçekleşen iş kazaları ve ölümlerinin aynı yıllar arasındaki gayri safi yurtiçi hasıla değerleri, büyüme oranları, sigortalı sayısı ve yıllara göre incelenmesini kapsamaktadır.

### YÖNTEM

Bu çalışmaya konu olan verilere ait istatistik sonuçlar elde edilirken gerekli analizler için IBM şirketine ait SPSS programı kullanılmıştır. Analiz yapılırken kolerasyon analiz türlerinden spearman kolerasyon, non-parametrik analizlerden Kruskal-Wallis Testi ve Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır. Analiz içerisinde yıllara göre olan gayri safi yurtiçi hasıla, büyüme oranları, iş kazaları sayıları, iş kazası ölümleri ve sigortalılık durumları verileri Türkiye İstatistik Kurumu, Sosyal Güvenlik Kurumu, Work Bank kurumlarının veri tabanlarından alınmıştır.

Gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH), bir ülke sınırları içinde belirli bir zaman diliminde üretilen tüm mamul mal ve hizmetlerin toplam parasal veya piyasa değerini ifade etmektedir. Genel yerli üretimin geniş bir ölçüsü olarak, belirli bir ülkenin ekonomik sağlığının kapsamlı bir puan kartı olarak işlev görmektedir. Gayri safi yurtiçi hasıla genellikle yıllık bazda hesaplanırsa da bazen üç aylık bazda da hesaplanmaktadır.<sup>9</sup>

Ülkelerin ekonomik büyüme oranı, genel ifade ile ülkenin ekonominin içinde yer aldığı üretim kapasitesindeki yükselişi ifade edilmektedir. Başka bir ifade ile ekonomik büyüme, kişi başına düşen gelirlerde veya satın alma gücünde devam eden artışlar olarak söylenmektedir. Ekonomik büyüme, ortalama gelirlerin artmasıyla ilgili bir terim olarak ekonomi alanında yer almaktadır (Hudson, 2015: 16-17).

Korelasyon analizi türleri, iki bağımsız değişken örneklemeler arasındaki ilişkileri ve etkilerini belirlemede kullanılan en önemli ve etkili istatistiksel yöntemlerdendir. Araştırmaya konu olan iki bağımsız örnekleme grupları arasındaki etkileşimin derecesini ortaya çıkarmaktadır. Korelasyon analizi türlerine ait katsayı, yapılan hesaplamaların neticelerini nicel olarak ifade etmektedir. Korelasyon analizi olarak çalışmalarda spearman ve pearson korelasyon katsayıları, veri türlerinin durumuna göre kullanılan iki analitik formdur. Tercih edilen korelasyon analizinin sonuçları "r" ile ifade edilen korelasyon katsayısı ile yorumlanmakta ve "r" değeri -1 ile +1 arasında yer almaktadır. Eğer "r" korelasyon katsayısı 0 değeri alırsa iki örnekleme grup arasında bir ilişki olmadığını, -1 ile +1 arasında bir değer alması ise iki örnekleme grup arasında bir ilişki olduğunun bir göstergesi olarak ifade edilmektedir. "r" değeri sıfırın altındaki değerlerde negatif yönde, sıfırın üstündeki değerlerde ise pozitif yönde bir etki söz konusu olmaktadır. Korelasyon katsayı değer aralığı 0,00-0,30 ise önemsiz düzeyde ilişki, 0,30-0,50 ise zayıf ilişki, 0,50-0,70 ise orta ilişki, 0,70-0,90 ise yüksek ilişki ve 0,90-1,00 ise çok yüksek ilişki var demektir (Özdemir, 2021: 1278-1296). Pearson korelasyon analizi, örnekleme değerlerinin sayısının 30'dan büyük veya değerlerin normal dağılıma uygun olması durumunda kullanılmaktadır. Örnekleme sayısı 30'dan küçük olduğu durumlarda ve değerler normal dağılım sistemine uymuyorsa spearman korelasyon analizi kullanılmaktadır (Kong, 2021:1428-1439).

<sup>9</sup> <https://www.investopedia.com/terms/g/gdp.asp>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

İstatistiksel analiz yöntemleri non-parameterik ve parameterik olarak ikiye ayrılmaktadır. Buradaki en önemli kriter verilerin normallik analizlerinin yapılmasıdır. Eğer veriler normallik analizleri sonucunda anlamlılık değerleri 0,05'ten büyükse ve/veya skewness (çarpıklık) ile kurtosis (basıklık) değerleri -1,5 ile +1,5 aralığında değilse analizi yapılacak olan verilerin normal olarak dağılmadığı kabul edilmektedir. Bu durumda istatistik analiz yöntemlerinden non-parametrik analizler tercih edilmektedir (Tabachnick, 2013: 1- 1056, Kamis, 2021: 109768) Kruskal-Wallis H testi (diğer adı non-parametrik tek yönlü ANOVA), sürekli veya sıralı bağımlı değişken üzerinde bağımsız bir örneklemenin iki veya daha fazla grub arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olup olmadığını belirlemek için kullanılmaktadır. Başka bir ifade ile örnekleme değerlerinin gruplanması durumunda normal dağılıma uyulmadığı durumda Kruskal-Wallis Test uygulanmaktadır (Johnson, 2022: 1-4).

Mann-Whitney U testi, bağımlı değişkenin sıralı veya sabit olduğu, ancak genellikle verilerin normal dağılmadığı iki ayrı grup arasındaki tutarsızlıkları karşılaştırmak için kullanılmaktadır. Bir başka ifade ile iki grup arasında belirgin olarak bir farklılık oluşup oluşmadığı incelenmektedir. Normal dağılım özelliği gösteren verilerin aralarında farklılık olup olmadığı durumda T-Testi uygulanmaktadır. Ancak non-parametrik analiz yöntemlerinde T-Testi yerine Mann-Whitney U Testi yapılmaktadır (Kamis, 2021: 109768).

### BULGULAR

Tablo 1'de yer alan normallik analiz sonuçlarındaki çarpıklık, basıklık ve anlamlılık değerlerine bakıldığında yıl, sigortalı sayısı, iş kazası, iş kazası ölüm ve büyüme oranı değişkenlerinin normal dağıldığı ve gayri safi yurtiçi hasıla TL, gayri safi yurtiçi hasıla dolar, yıl grup ( 2008-2014 ve 2014-2021), işsizlik grup ( 8-11 ve 11-14), büyüme grup (%4,8 altı ve %4,8 üstü) ve iş kazası grup (20000-185000, 185000-350000 ve 350000-520000) değişkenlerinin normal dağılmadığı sonucu elde edilmiştir.

**Tablo 1. Yıl, sigortalı sayısı iş kazaları ölüm, gayri safi, yurtiçi hasıla, büyüme oranları ve gruplanmaların normallik analiz sonuçları**

Değişkenler	Çarpıklık	Basıklık	Kolmogorov-Smirnov Sig.	Shapiro-Wilk Sig.
Yıl	0,000	-1,200	0,200	0,796
Sigortalı Sayısı	-0,532	-0,776	0,200	0,347
İş Kazası	0,227	-1,427	0,093	0,090
İş Kazası Ölüm	-0,704	0,110	0,200	0,469
Büyüme Oranı	-0,428	0,257	0,200	0,796
Gayri safi yurtiçi hasıla TL	1,341	1,620	0,200	0,043
Gayri safi yurtiçi hasıla dolar	-2,836	9,250	0,007	0,000

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Yıl Grup	0,000	-2,364	0,000	0,000
Büyüme Grup	0,000	-2,364	0,000	0,000
İş Kazası Grup	0,000	-1,773	0,043	0,004

Tablo 2’deki iş kazası grup ile gayri safi yurtiçi hasıla dolar (GSYİH \$) Kruskal-Wallis Test analiz sonuçlarına bakıldığında anlamlılık değeri 0,039, 0,05 anlamlılık değerinden küçük olduğundan test edilen grup değerlerinin belirlenen değışkene göre farklılaştığı sonucu bulunmuştur. Çünkü iş kazası grubu 185000-350000, değerce kendinden daha yüksek ve düşük gruplara göre farklılaştığı sonucu elde edilmiştir

**Tablo 2. İş Kazası grupları ile GSYİH \$ değışken arasındaki kruskal-wallis test sonuçları**

	Kruskal-Wallis Test Asymp. Sig. GSMH \$	Değişim Değeri
İş Kazası Grup (20000-185000)	0,039	5,60
İş Kazası Grup (185000-350000)	0,039	12,00
İş Kazası Grup (350000-520000)	0,039	5,80

Tablo 3’te yer alan spearman korelasyon analizi sonuçlarına göre iş kaza ölüm – yıl, iş kaza ölüm - sigortalık sayısı, iş kaza ölüm- gayri safi yurtiçi hasıla TL (GSYİH TL) ve iş kazası – büyüme oranı anlamlılık değeri 0,05’ten büyük olduğundan aralarında bir ilişki bulunmamıştır. Ancak iş kazası ölüm-büyüme oranı, iş kazası-yıl, iş kazası- gayri safi yurtiçi hasıla TL (GSYİH TL) ve iş kazası – sigortalık sayısı anlamlılık değeri, 0,05’ten küçük olduğundan aralarında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

**Tablo 3. İş Kazası ve iş kazası ölüm değışkenlerinin yıl ile sigortalı sayısı arasındaki spearman korelasyon analiz sonuçları**

Değişken	Yıl Sig	Yıl Etki	Sigortalı Sayısı Sig.	Sigortalı Sayısı Etki	Bü-yüme Oranı Sig	Büyüme Oranı Etki	GSYİH TL Sig.	GSYİH TL Etki
İş Kazası	0,000	0,952	0,000	0,925	0,935	-0,024	0,000	0,952
İş Kazası Ölüm	0,626	0,143	0,533	0,182	0,029	0,582	0,626	0,143

Yıl grup (2008-2014 ve 2015-2021) değışkenleri ile iş kazası değışkenleri arasındaki Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 4’te yer almaktadır. Yıl gruplarına bakıldığında 2015-2021 yıllarındaki iş kazaları 2008-2014 yıllarındakine göre ciddi farklılık görülmüştür.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

**Tablo 4. İş Kazası ile yıl grupları arasındaki mann-whitney u analiz sonuçları**

Değişken	Gruplar	Mann-Whitney U İş Kazası Sig. Değeri	Mann-Whitney U – Grup Farklılık Değerleri
Yıl	2008-2014	0,002	28,00
	2015-2021	0,002	77,00

İş kazalarından kaynaklı ölüm ile büyüme oran (%4,8 altı ve %4,8 üstü) grupları arasındaki Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 5’te yer almaktadır. Türkiye’deki büyüme oranı %4,8 üstünde olduğu durum ile %4,8 altında olduğu durum arasında farklılık olduğu bulunmuştur.

**Tablo 5. İş kazası ölüm ile büyüme oranı grupları arasındaki mann-whitney u analiz sonuçları**

Değişken	Gruplar	Mann-Whitney U İş Kazası Ölüm Sig. Değeri	Mann-Whitney U – Grup Farklılık Değerleri
Büyüme Oranı	%4,8 altı	0,025	35,00
	%4,8 üstü	0,025	70,00

### SONUÇ

Tablo 3’teki iş kazası ile gayri safi yurtiçi hasıla TL (GSYİH-TL) değişkenlerinin spearman korelasyon analiz sonuçlarında %95,2 oranında birbirlerini etkilediği sonucuna dayanarak ülke ekonomisi büyüdüğünde iş kazaları da yüksek oranda artmaktadır. Ayrıca iş kazaları ile yıl ve sigortalı sayısı arasında sırasıyla %95,2 ve %92,5 ilişki oranları bulunmaktadır. Bunun nedeni tedbirlere yeteri kadar uyulmadığından ekonomik büyüme ile artan iş gücünün iş kazalarını artması söylenebilir. Aynı analiz sonuçlarına bakıldığında iş kazaları ölümleri ile büyüme oranları arasında %58,2 oranında bir ilişki söz konusudur. Bu, çalışan öldüğünde yerine yeni işsiz girişi yaptığından iş kazaları ölümlerinin ekonomiye katkı sağladığı söylenilebilir. Bu sonuçlara destek olarak Tablo 5’te yer alan Mann-Whitney U testi değeri verilmektedir. Çünkü Türkiye’deki büyüme oranı %4,8 üstünde olduğu durumdaki iş kazası sayısı, büyümüş oranı %4,8 altında olduğu durumdan farklılık göstermektedir. Tablo 4’teki yıl grup değişkenleri ile iş kazası değişkeninin Mann-Whitney U testi sonuçları bakıldığında 2015-2021 yıl grubundaki iş kazaları sayısının 2008-2014 yıllarına göre ciddi farklılık göstermektedir. Bunda yıllara göre iş kazalarının arttığı sonucunu desteklemektedir.

Tablo 2’deki Kruskal-Wallis Test sonuçlarına bakıldığında Türkiye’nin GSYİH-TL artışı olmasına rağmen belli dönemlerdeki ekonomik krizler sebebiyle dolar kuru karşısında TL’nin değer kaybettiğinden sanayi ilerlemesini durmuş ve buna bağlı olarak iş kazası gruplarından 185000-350000 grubun diğer gruplara göre farklılaştığı görülmektedir.

### KAYNAKÇA

- Armbruster, D., (2013). Accuracy Controls. Clin. Lab. Med., vol. 33, no. 1, pp. 125–137, doi: 10.1016/j.cll.2012.10.002.
- Asih L., Setiawan, I., Hernadewita, H., Hendra, H., (2022). Effects of ergonomics intervention on work accidents in the construction sector and their effect on productivity. Jurnal Sistem dan Manajemen Industri 6(1):45-55 DOI:10.30656/jsmi.v6i1.4242.
- Clarke, S., (2012). Costs To Britain of Workplace Injuries and Work-Related Ill Health: 2009/10 Update. Health and Safety Executive, pp: 1-20
- Hudson, E. A., (2015). Economic Growth : How It Works and How It Transformed the World. Vernon Press Series in Economics, Wilmington, Delaware. sf. 16-17 <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1222762&lang=tr&site=eds-live&scope=site>
- Johnson R. W., (2022). Alternate Forms of the One-Way ANOVA F and Kruskal–Wallis Test Statistics. Journal of Statistics and Data Science Education, 0, 1–4. <https://doi.org/10.1080/26939169.2021.2025177>
- Kamis, A., S., Fuad, A. F., Ashaari, A., Mohd N. C. W., (2021). Development of WOP mathematical model for efficient course alteration: LNG tanker manoeuvring analysis and Mann-Whitney U test. Ocean Engineering, 239, p 109768. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2021.109768>
- Kong, L, Nian, H., (2021). Fault Detection and Location Method for Mesh-Type DC Microgrid Using Pearson Correlation Coefficient. IEEE Transactions On Power Delivery, Vol. 36, No. 3. Page(s): 1428 – 1439, DOI: 10.1109/TPWRD.2020.3008924.
- Li C., Wang X., Wei, C., Hao, M., Qiao, Z., He, Y., (2021). Analysis of the Correlation between Occupational Accidents and Economic Factors in China. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH, 18(20), 10781. <https://doi.org/10.3390/ijerph182010781>.
- Mazzolini G., (2020). The Economic Consequences of Accidents at Work. Oxford Bulletin of Economics & Statistics. 82(5), 1068–1093. <https://doi.org/10.1111/obes.12358>.
- Özdemir, M., Yurtsever, Ö., Onat, A., (2021). Comparison of Renewable Energy Generation of Turkey and Developed Countries According to The Human Development Index”.6th International Conference On Advances In Mechanical Engineering , İstanbul, Türkiye, 22 - 24 Kasım 2021, ss.1278-1296
- Reddy, G. M. M., Nisha, B., Prabhushankar, T., Vishwambhar V., (2016). Musculoskeletal morbidity among construction workers: A cross-sectional community-based study. Indian J. Occup. Environ. Med., vol. 20, no. 3, pp. 144–149.
- T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2021 “Çalışma Hayatı İstatistikleri” sf.1-54.
- Tabachnick, B.G. Fidell, L.S., (2013). Fidell Using Multivariate Statistics (sixth ed.). Pearson, Boston

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### İNTERNET KAYNAKLARI

<https://veri.sgk.gov.tr/> (E.T. 22.09.2022)

<https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/> (E.T. 22.09.2022)

<https://data.worldbank.org/country/turkiye> (E.T. 22.09.2022)

<https://www.investopedia.com/terms/g/gdp.asp>. (E.T. 24.09.2022)

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### 2015-2020 YIILARI ARASINDA BİLDİRİMİ YAPILAN İŞ KAZALARININ ANALİZİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ (BÜYÜK ÖLÇEKLİ BİR MERMER İŞLETMESİ ÖRNEĞİ)

*Ulaş YILMAZ<sup>1</sup>, Oktay ŞAHBAZ<sup>2</sup>, Tahsin ÇETİN<sup>3</sup>, Bora BAŞAL<sup>4</sup>*

*<sup>1</sup>İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı, ENTAŞ Mermer İşletmesi, Muğla / Türkiye*

*<sup>2</sup>Mühendislik Fakültesi, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya / Türkiye*

*<sup>3</sup>Teknoloji Fakültesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi / Türkiye*

*<sup>4</sup>İş Sağlığı ve Güvenliği Birimi, Muğla Büyükşehir Belediyesi / Türkiye*

**Öz:** Bu çalışma kapsamında iş kazaları hukuki olarak incelenmiş ve örnek olarak bir mermer işletmesi seçilerek, meydana gelmiş olan iş kazaları yıl bazında incelenmiş ve istatistiksel değerlendirmeleri yapılmıştır. Yaşanılan iş kazaları nedeniyle işletme içerisinde oluşan kazaların verileri ile ilgili yılların risk değerlendirme (5x5 L tipi matris) sonuçları grafiksel olarak sunulmuştur. Dönem projesi içerisinde 6331 sayılı iş sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 4857 Sayılı İş Kanunu, 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel sağlık Sigortası Kanunu, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Uluslararası Çalışma Teşkilatının (İLO) yönetmeliklerinde yer alan iş kazasıyla ilgili hukuki teorik bilgilerine yer verilmiştir. Yine çalışma içerisinde iş kazası tanımlarına, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili teorik bilgilerin çeşitli analizleri sonucuna yer verilmiş olup iş kazalarının sebepleri, sonuçları ve iş kazası sayılarının azaltılması gerekli düzeltici/önleyici tedbirlerin ne olması gerektiğine değinilmiştir. Söz konusu işletmeye yönelik olarak yaşanan iş kazalarının azaltılması için önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İş Sağlığı ve Güvenliği, İş Kazası, Risk Değerlendirmesi, Mermer Sektörü

#### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

##### 4857 Sayılı İş Kanunu'na göre tanımlar;

- Bir iş sözleşmesine dayanarak çalışan gerçek kişiye işçi,
- İşçi çalıştıran gerçek veya tüzel kişiye yahut tüzel kişiliği olmayan kurum ve kuruluşlara işveren,
- İşçi ile işveren arasında kurulan ilişkiye iş ilişkisi,
- İşveren tarafından mal veya hizmet üretmek amacıyla maddi olan ve olamayan unsurlar ile işçinin birlikte örgütlendiği birime işyeri denir.

*İşverenin iş yerinde ürettiği mal veya hizmet ile nitelik yönünden bağlılığı bulunan ve aynı yönetim altında örgütlenen yerler (iş yerine bağlı yerler) ile dinlenme, çocuk emzirme, yemek, uyku, yıkanma, muayene ve bakım, bedene ve mesleki eğitim ve avlu gibi diğer eklentiler ve araçlar da iş yerinden sayılır.*

- İşveren adına hareket eden ve işin, işyerinin ve işletmenin yönetiminde görev alan kişilere işveren vekili denir.

İşveren vekilinin bu sıfatla işçilere karşı işlem ve yükümlülüklerinden doğrudan işveren sorumludur. Bu kanunda işveren için öngörülen her çeşit sorumluluk ve zorluklar işveren vekilleri hakkında da uygulanır. İşveren vekilliği sıfatı, işçilere tanınan hak ve yükümlülükleri ortadan kaldırmaz.



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununa göre tanımlar;

- **İş kazası:** İş yerinde veya işin yürütümü nedeniyle meydana gelen, ölüme sebebiyet veren veya vücut bütünlüğünü ruhen veya beden engelli hale getiren olaydır.
- **İşveren:** Çalışan istihdam eden gerçek veya tüzel kişi yahut tüzel kişiliği olmayan kurum ve kuruluşlardır.
- **İşyeri:** Mal veya hizmet üretmek amacıyla maddi olan ve olmayan unsurlar ile çalışanın birlikte örgütlendiği, işverenin iş yerinde ürettiği mal veya hizmet ile nitelik yönünden bağlılığı bulunan ve aynı yönetim altında örgütlenen işyerine bağlı yerler ile dinlenme, çocuk emzirme, yemek, uyku, yıkanma, muayene ve bakım, beden ve mesleki eğitim yerleri ve avlu gibi diğer eklentiler ve araçları da içeren organizasyondur.
- **Önleme:** İşyerinde yürütülen işlerin bütün safhalarında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili riskleri ortadan kaldırmak veya azaltmak için planlanan ve alınan tedbirlerin tümüdür.
- **Risk:** Tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimalidir.
- **Risk değerlendirmesi:** İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikeden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmalardır.
- **Tehlike:** İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyeline denir.
- **Tehlike sınıfı:** İş sağlığı ve güvenliği açısından, yapılan işin özelliği, işin her safhasında kullanılan veya ortaya çıkan maddeler, iş ekipmanı, üretim yöntem ve şekilleri, çalışma ortam ve şartları ile ilgili diğer hususlar dikkate alınarak işyeri için belirlenen tehlike grubudur.

### 5510 Sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanununa göre tanımlar;

- **Sosyal sigortalar:** Kısa ve uzun vadeli sigorta kolları,

**Sigortalı:** Kısa ve/veya uzun vadeli sigorta kolları bakımından adına prim ödenmesi gereken veya kendi adına prim ödemesi gereken kişidir.

### 5510 Sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanununa göre iş kazası;

- Sigortalının iş yerinde bulunduğu sırada,
- İşveren tarafından yürütülmekte olan iş nedeniyle sigortalı kendi adına ve hesabına bağımsız çalışıyorsa yürütmekte olduğu iş nedeniyle,
- Bir işverene bağlı olarak çalışan sigortalının, görevli olarak işyeri dışında başka bir yere gönderilmesi nedeniyle asıl işini yapmaksızın geçen zamanlarda,

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Emziren kadın sigortalının, iş mevzuatı gereğince çocuğuna süt vermek için ayrılan zamanlarda,
- Sigortalıların, işverence sağlanan bir taşıtla işin yapıldığı yere gidiş gelişi sırasında meydana gelen ve sigortalıyı hemen veya sonradan bedenen ya da ruhen özre uğratan olaydır.

### **WHO - Dünya Sağlık Örgütü ve İLO- Uluslararası Çalışma Teşkilatına göre tanımlar;**

“Bütün mesleklerde, çalışanların fiziksel, ruhsal ve sosyal tam iyilik halinin takviyesini ve en yüksek düzeyde sürdürülebilmesini iş koşulları ve kullanılan zararlı maddeler nedeniyle çalışanların sağlığına gelebilecek zararların önlenmesini, işçinin psikolojik ve fizyolojik özelliklerine uygun yerlere yerleştirilmesini gerektirir.” Tanımlaması WHO tarafından “iş sağlığı” olarak adlandırılmıştır.

WHO’ya göre iş kazası; Önceden planlanmamış, çoğu kez kişisel yaralanmalara, makineler ile araç ve gereçlerin zarara uğramasına, üretimin bir süre durmasına yol açan bir olaydır.

### **Kaza Teorisi**

Kazalar incelendiğinde tehlikeli hareket-durum bir araya gelmesi ile domino etkisi yaratarak birbirini düşürmesine benzetilerek açıklanır. Şartlardan biri gerçekleşmedikçe bir sonraki adım meydana gelmez ve zincir tamamlanmadıkça kaza ve yaralanma olmaz. Kazalar, olumsuzluk ve eksiklikleri bünyesinde bulunmasına rağmen eğitim ve dikkat ile insanlar tarafından önlenabilir. (Yer altı Kaynakları Dergisi, 2015)

### **İş Kazalarının Temel Faktörleri (4M)**

4M olarak nitelendirilen nedenler, insan, makine, ortam-çevre ve yönetimdir. Hatalara sebep olan İnsan faktöründe; eğitim ve bilgi eksikliği, dalgınlık, dikkatsizlik, ilgisizlik, düzensizlik, bedenin işe uyumsuzluğu, iş yoğunluğu, aile düzeni, kişinin fiziksel ve ruhsal yapısına uymayan iş (uykusuzluk, yorgunluk, hastalık, üzüntü, unutkanlık, dikkatsiz davranışlar, stres, ailevi huzursuzluklar ve benzeri durumlar), beslenme yetersizliği ve işyeri nedenleri önemlidir.

Makine faktörü; arızalı ve/veya koruyucusuz ekipman, malzeme yorgunluğu ile yetersiz kontrol ve bakım, eksik ve kusurlu koruyucular, tezgah, tesis, hatalı makine yerleşiminden kaynaklanmaktadır.

Çevre faktörü; sıcaklık, nem, aydınlatma, gürültü, titreşim, radyasyon gibi fiziksel etkiler, çalışma şartlarının sağlıksız olması, çalışma yerinin dağınık olması, düşülebilecek dağınık çukurlar, mekanik etkiler, kimyasal faktörler ve biyolojik etkenlerdir.

Yönetim faktörü ise; yetersiz yönetim, eğitim eksikliği, talimatların tam olarak uygulanmaması, yetersiz güvenlik yönetim planı, işe uygun olmayan personel istihdamı, yetersiz sağlık kontrolü gibi faktörlerdir. İş kazalarının % 88’i güvensiz davranışlardan, % 10’u tehlikeli durumlardan ve % 2’si ise önlenemez nedenlerden kaynaklanmaktadır. İş güvenliği ile ilgili çalışmalar iş kazalarının ve meslek hastalıklarının azaltılabileceğini göstermiştir.

## **TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR**

### **RİSK DEĞERLENDİRMESİNE GÖREBELİRLenen TEHLİKELER**

#### **İŞLETME TANITIMI**

**Muğla İli hudutlarında mermer işletmelerinde biçilmiş mermer üretimi yapılmaktadır.**

Üretim aşamaları:

A- Blok mermerlerin fabrikaya gelmesi

B- ST ve Katraklarda kesilmesi

C- Yüzey işlemi (cila, hon, pah vs.) yapılması

Ç- Sandıklama, kasalama, paketleme yapılması

D- Kesilmiş mermerlerin yüklenmesi(Sevkiyat)

**ÇALIŞMA PLANI:**

**Yılda 300 iş günü Günlük 2 vardiya çalışma yapılmaktadır. 2400 m2/gün olarak planlanan üretim çalışması yapılacaktır.**

**TEKNİK TANIM:**

Malzemenin adı: **Mermer**

Boyutu : **Sipariş durumuna göre ebatlanacaktır.**

Stoklama : **Ayrıca stok sahası mevcuttur.**

Yükleme : **Fabrika içinden veya stok sahasından talep durumuna göre yapılacaktır.**

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

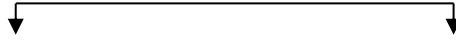
Üretim Akım Şeması



Blok mermerin fabrikaya gelmesi



ST veya Katrakta kesim



Plaka Üretimi

Ebatlı Üretim



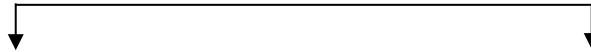
Yüzey İşlemi (cila, hon vs.)



Seleksiyon



Kasalama



Satış

Stok

Şekil 1. Üretim akım şeması

TEHLİKELERİN BELİRLENMESİ VE RİSK DEĞERLENDİRME

Mermer işletmesinde tehlike kaynakları ve tehlikeler aşağıda belirtilmiştir.

TEHLİKELİ BÖLGELERİ SIRALAMA FORMU

İŞYERİ : XXXXX MERMER

TEHLİKE KAYNAĞI TEHLİKE KAYNAKLARI

AÇIKLAMA

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

1	Vinç Çalışmaları		
1-1	Vinç Çalışması	Halat	Tehlikeleri Belirlendi
1-2	Vinç Çalışması	Vinç Kancası	Tehlikeleri Belirlendi
1-3	Vinç Çalışması	Vinç Kancası	Tehlikeleri Belirlendi
1-4	Vinç Çalışması	Halat	Tehlikeleri Belirlendi
1-5	Vinç Çalışması	Fazla Yük	Tehlikeleri Belirlendi
1-6	Vinç Çalışması	İkaz Sistemi	Tehlikeleri Belirlendi
1-7	Vinç Çalışması	Vagona Yükleme	Tehlikeleri Belirlendi
1-8	Vinç Çalışması	Yüksek İstif	Tehlikeleri Belirlendi
1-9	Vinç Çalışması	Kaldırma-İndirme	Tehlikeleri Belirlendi
2	St-Katrak		
2-1	St-Katrak	Topraklama	Tehlikeleri Belirlendi
2-2	St-Katrak	Kkd Kullanımı	Tehlikeleri Belirlendi
2-3	St-Katrak	Muhafazalar	Tehlikeleri Belirlendi
2-4	St-Katrak	Elle Taşıma	Tehlikeleri Belirlendi
2-5	St-Katrak	Islak Zemin	Tehlikeleri Belirlendi
2-6	St-Katrak	Testere Teması	Tehlikeleri Belirlendi
2-7	St-Katrak	Kumanda Panosu	Tehlikeleri Belirlendi
2-8	St-Katrak	Acil Durum	Tehlikeleri Belirlendi
3	Elektrik		
3-1	Elektrik	Topraklama Tesisatı	Tehlikeleri Belirlendi
3-2	Elektrik	Kaçak Akım	Tehlikeleri Belirlendi
3-3	Elektrik	Kablo Ekleri	Tehlikeleri Belirlendi
3-4	Elektrik	Elektrik Panoları	Tehlikeleri Belirlendi
3-5	Elektrik	Dağınık Enerji Kablolar	Tehlikeleri Belirlendi
3-6	Elektrik	Seyyar Aydınlatma	Tehlikeleri Belirlendi
3-7	Elektrik	Ehliyetsiz Bakım Personeli	Tehlikeleri Belirlendi
3-8	Elektrik	Ce Belgesiz Yalıtım Malzemeleri	Tehlikeleri Belirlendi
3-9	Elektrik	Tozlu Elektrik Panosu	Tehlikeleri Belirlendi

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

3-10	Elektrik	Aşırı Isınan Elektrik Panoları	Tehlikeleri Belirlendi
3-11	Elektrik	Yetersiz Uyarı Levhaları	Tehlikeleri Belirlendi
3-12	Elektrik	Su, Rutubet	Tehlikeleri Belirlendi
3-13	Elektrik	Bakım Onarım	Tehlikeleri Belirlendi
3-14	Elektrik	Makine Kapakları	Tehlikeleri Belirlendi
4	Araç, Ekipman		
4-1	Araç, Ekipman	Forklift Kullanımı	Tehlikeleri Belirlendi
4-2	Araç, Ekipman	Forklift Asılı Yük	Tehlikeleri Belirlendi
4-3	Araç, Ekipman	Forklift Kullanımı	Tehlikeleri Belirlendi
4-4	Araç, Ekipman	Forklift Kullanımı	Tehlikeleri Belirlendi
4-5	Araç, Ekipman	Forklift Kullanımı	Tehlikeleri Belirlendi
4-6	Araç, Ekipman	Forklift Hız Limiti	Tehlikeleri Belirlendi
4-7	Araç, Ekipman	Forklift Yangın Söndürme Cihazı	Tehlikeleri Belirlendi
4-8	Araç, Ekipman	Forklift Lastik	Tehlikeleri Belirlendi
4-9	Araç, Ekipman	Forklift Hidrolik Kaçaklar	Tehlikeleri Belirlendi
5	Diğer Üretim Araçları		
5-1	Diğer Üretim Araçları	Taşıma, Montaj	Tehlikeleri Belirlendi
5-2	Diğer Üretim Araçları	Kafakesme Çalışması	Tehlikeleri Belirlendi
5-3	Diğer Üretim Araçları	Gövde Topraklaması	Tehlikeleri Belirlendi
5-4	Diğer Üretim Araçları	Gürültü	Tehlikeleri Belirlendi
5-5	Diğer Üretim Araçları	Testereye Aşırı Yaklaşma	Tehlikeleri Belirlendi
6	Genel İşletme		
6.1	Genel İşletme	Acil Durum	Tehlikeleri Belirlendi
6.2	Genel İşletme	Acil Durum	Tehlikeleri Belirlendi
6.3	Genel İşletme	Çalışanların Aksesuar Kullanımı	Tehlikeleri Belirlendi
6.4	Genel İşletme	Tetenos Aşısı	Tehlikeleri Belirlendi
6.5	Genel İşletme	Yangın	Tehlikeleri Belirlendi
6.6	Genel İşletme	Yangın	Tehlikeleri Belirlendi
6.7	Genel İşletme	Yangın	Tehlikeleri Belirlendi

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

6.8	Genel İşletme	Yıldırım Düşmesi	Tehlikeleri Belirlendi
6.9	Genel İşletme	Dağınık Çalışma	Tehlikeleri Belirlendi
6-10	Genel İşletme	Izgarası Olmayan Su Kanalları	Tehlikeleri Belirlendi
6-11	Genel İşletme	İstif Yüksekliği	Tehlikeleri Belirlendi
6-12	Genel İşletme	Boş Lpg Tüpleri	Tehlikeleri Belirlendi
6-13	Genel İşletme	Deprem	Tehlikeleri Belirlendi
6-14	Genel İşletme	Deprem	Tehlikeleri Belirlendi
6-15	Genel İşletme	Deprem	Tehlikeleri Belirlendi
6-16	Genel İşletme	Deprem	Tehlikeleri Belirlendi
6-17	Genel İşletme	Acil Durum	Tehlikeleri Belirlendi
6-18	Genel İşletme	Kkd Kullanımı	Tehlikeleri Belirlendi
6-19	Genel İşletme	Çamur Havuzu	Tehlikeleri Belirlendi
6-20	Genel İşletme	Çamur Silosu	Tehlikeleri Belirlendi
6-21	Genel İşletme	Mutfak Ve Yemekhane	Tehlikeleri Belirlendi
6-22	Genel İşletme	Mutfak Ve Yemekhane	Tehlikeleri Belirlendi
6-23	Genel İşletme	Mutfak Ve Yemekhane	Tehlikeleri Belirlendi
6-24	Genel İşletme	Mutfak Ve Yemekhane	Tehlikeleri Belirlendi
6-25	Genel İşletme	Mutfak Ve Yemekhane	Tehlikeleri Belirlendi
6-26	Genel İşletme	Mutfak Ve Yemekhane	Tehlikeleri Belirlendi
6-27	Genel İşletme	Mutfak Ve Yemekhane	Tehlikeleri Belirlendi
6-28	Genel İşletme	Mutfak Ve Yemekhane	Tehlikeleri Belirlendi
7	Kademe (Bakım-Tamir)		
7-1	Kademe (Bakım-Tamir)	Gaz Tüpü	Tehlikeleri Belirlendi
7-2	Kademe (Bakım-Tamir)	El Spirali	Tehlikeleri Belirlendi
7.3	Kademe (Bakım-Tamir)	Elektrikli Kaynak Makinesi	Tehlikeleri Belirlendi
7.4	Kademe (Bakım-Tamir)	Matkap	Tehlikeleri Belirlendi
7.5	Kademe (Bakım-Tamir)	Yıkama Makinesi	Tehlikeleri Belirlendi
7.6	Kademe (Bakım-Tamir)	Basınçlı Hava Tankı	Tehlikeleri Belirlendi

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

8	Robotlu Seleksiyon Bölümü		
8-1	Robotlu Seleksiyon Bölümü	Elektrik	Tehlikeleri Belirlendi
8-2	Robotlu Seleksiyon Bölümü	Göz-Sensör	Tehlikeleri Belirlendi
8.3	Robotlu Seleksiyon Bölümü	Gürültü	Tehlikeleri Belirlendi
8.4	Robotlu Seleksiyon Bölümü	Robot Ucu Vakumları	Tehlikeleri Belirlendi
8.5	Robotlu Seleksiyon Bölümü	Işıklı-Sesli İkaz	Tehlikeleri Belirlendi
8.6	Robotlu Seleksiyon Bölümü	Hidrolik Tesisat	Tehlikeleri Belirlendi
8.7	Robotlu Seleksiyon Bölümü	Yangın	Tehlikeleri Belirlendi
9	Pandemi Covid-19		
9-1	Pandemi Covid-19	Mesafe	Tehlikeleri Belirlendi
9-2	Pandemi Covid-19	Hijyen	Tehlikeleri Belirlendi
9.3	Pandemi Covid-19	Maske	Tehlikeleri Belirlendi
9.4	Pandemi Covid-19	Temas	Tehlikeleri Belirlendi
9.5	Pandemi Covid-19	Covid Destek Elemanı	Tehlikeleri Belirlendi
9.6	Pandemi Covid-19	Ateş Ölçümü	Tehlikeleri Belirlendi
9.7	Pandemi Covid-19	Kronik Rahatsızlığı Olanlar	Tehlikeleri Belirlendi
9.8	Pandemi Covid-19	Tek Kullanımlık Malzemeler	Tehlikeleri Belirlendi (Mermer İşletmesi Risk Belirleme)

### Risk Değerlendirme Metotları

Bugün dünyada 150'den fazla risk değerlendirme metodunun varlığından söz edilmektedir. Bu risk değerlendirme metotları;

- Nitel risk değerlendirmemetotları
- Nicel risk değerlendirmemetotları
- Karma risk değerlendirme metotları olarak sınıflandırılır.

### Nitel risk değerlendirme metotları

- Check-List
- WhatIf
- Hata Metodu ve Etkileri Analizi(FMEA)
- Tehlike ve Çalışılabilirlik Analizi(HAZOP)



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### Karma risk değerlendirme metotları

Matris, Fine-Kinney, Hata Ağacı Analizi (FTA)-(Tümdengelim), Kaza Sonuçları Analizi(ETA)

*Karma risk değerlendirmesi metotları aynı zamanda Nicel Risk Değerlendirme metodu olarak da kullanılır.*

### Matris Risk değerlendirme yöntemi

*Risk değerlendirme metotları içerisinde en çok kullanılan metot 5×5 matrisidir.*

**R= risk**

**O= olabilirlik** (tehdidin olma ihtimali)

**Ş= şiddet** (zararın derecesi)

**R= O×Ş**

**Olabilirliğin belirlenmesinde kullanılan skala** **Olabilirlik** **Derecelendirme**

<b>ÇokKüçük</b>	Yıldabir
<b>Küçük</b>	Üç ayda bir
<b>Orta</b>	Aydabir
<b>Yüksek</b>	Haftada bir
<b>Çokyüksek</b>	Hergün

**Olası sonuçlar ve zararların şiddetinin hesaplanması için kullanılan skala**

<b>Şiddet</b>	<b>Derecelendirme (insanayönelik)</b>	
1)	<b>Çokhafif</b>	İş saati kaybıyok
2)	<b>Hafif</b>	İş günü kaybıyok
3)	<b>Orta</b>	Hafifyaralanma
4)	<b>Ciddi</b>	Ölüm, uzuvkaybı
5)	<b>Çokciddi</b>	Birden çokölüm

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

**Tablo 1:** Sonuçların Değerlendirilebilmesi İçin Kullanılan Risk Matrisi

RİSK MATRİSİ						
Şiddet		1	2	3	4	5
Olabilirlik						
1	Çok hafif seviye Risk 1	Düşük seviye Risk 2	Düşük seviye Risk 3	Düşük seviye Risk 4	Düşük seviye Risk 5	
2	Düşük seviye Risk 2	Düşük seviye Risk 4	Düşük seviye Risk 6	Orta seviye Risk 8	Orta seviye Risk 10	
3	Düşük seviye Risk 3	Düşük seviye Risk 6	Orta seviye Risk 9	Orta seviye Risk 12	Orta seviye Risk 15	
4	Düşük seviye Risk 4	Orta seviye Risk 8	Orta seviye Risk 12	Yüksek seviye Risk 16	Yüksek seviye Risk 20	
5	Düşük seviye Risk 5	Orta seviye Risk 10	Orta seviye Risk 15	Yüksek seviye Risk 20	Çok yüksek seviye Risk 25	

Oluşturulan risk matrisine göre kabul edilebilirlik, yasal şartlar, yerel özellikleri ve işyeri şartları dikkate alınarak Tablo 2 oluşturulmuştur (ÇASGEM, 2020).

**Tablo 2. Risk matrisi sonuç tablosu**

SONUÇ	EYLEM
16, 20, 25	<b>KABUL EDİLEMEZ RİSK</b> Bu risklerle ilgili hemen çalışma yapılmalı
8, 9, 10, 12, 15	<b>DİKKATE DEĞER RİSK</b> Bu risklere mümkün olduğu kadar çabuk müdahale edilmeli
1, 2, 3, 4, 5, 6	<b>KABUL EDİLEBİLİR RİSK</b> Acil tedbir gerektirmeyebilir

### KAPSAM ve YÖNTEM

Araştırma çerçevesinde bir mermer fabrikasının, mermer ocağında ve işleme fabrikasında çalışan işçilerin 2015- 2020 yılları arasında geçirmiş oldukları iş kazaları ve sonuçları Tablo olarak verilmiştir. Bu tablolardaki olayların oluşum şekilleri göz önüne alınarak risk derecelendirmesi yapılmıştır.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### Mermer Ocak İşletmesinde Meydana Gelen İş Kazaları

Mermer ocak işletmesinde 2015-2020 yılları arasında meydana gelmiş olan iş kazaları ve sonuçları gün, ay ve yıl şeklinde hazırlanıp tablolar halinde verilmiştir. Dönem projesi çalışmasında veri olarak kullanılan bu kazalar üzerinde risk derecelendirmesi yapılmış ve risk değerlendirme metodu olarak 5×5 matris kullanılmıştır.

### MEYDANA GELEN İŞ KAZALARININ İSTATİKSEL VERİLERİ

2015-2020 Yıllarına Ait İş Kazaları;

**Tablo 3. İş kazalarının oluşum şekilleri ve sonuçları**

Tarih	Cinsiyet	Kazanın Oluş Nedeni	Rapor Günü	İşe Başlamadan Önce Aldığı Eğitim
9.03.2015	Erkek	Sol El İşaret Parmağını Kesme	5	Güvenli Ekipman Kullanımı
7.02.2015	Erkek	Ele Taş Düşürme	5	Güvenli Ekipman Kullanımı
1.07.2015	Erkek	Duvarla Makina Arasına Sıkışma	3	Güvenli Ekipman Kullanımı
30.07.2015	Kadın	Ele Taş Düşürme	7	Güvenli Ekipman Kullanımı
17.08.2015	Kadın	Ayağına Taş Düşürme	5	Elle Taşıma
30.08.2015	Erkek	Ayağına Taş Düşürme	10	Elle Taşıma
2.09.2015	Erkek	Ayağını Paletle Çöp Kazanı Arasına Sıkıştırma	5	Güvenli Ekipman Kullanımı
8.09.2015	Erkek	Ele Taş Düşürme	6	Güvenli Ekipman Kullanımı
15.10.2015	Erkek	Soket Fırlaması	1	Güvenli Ekipman Kullanımı
21.10.2015	Erkek	Ele Taş Düşürme	5	Güvenli Ekipman Kullanımı
3.12.2015	Kadın	Ayağa Taş Düşürme	0	Elle Taşıma
17.01.2016	Erkek	Forkliftin Ayağını Çiğnemesi	6	Güvenli Ekipman Kullanımı
8.02.2016	Kadın	Parmağını Taş Sıkıştırması	3	Güvenli Ekipman Kullanımı
28.02.2016	Erkek	Ayağa Taş Düşürme	5	Elle Taşıma

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

6.03.2016	Kadın	Parmağını Taş Sıkıştırması	5	Elle Taşıma
7.03.2016	Kadın	Ayağa Taş Düşürme	3	Elle Taşıma
9.03.2016	Erkek	Elini Makaraya Sıkıştırdı	2	Güvenli Ekipman Kullanımı
12.03.2016	Kadın	Ayağa Taş Düşürme	5	Elle Taşıma
23.04.2016	Erkek	Ele Taş Düşürme	3	Elle Taşıma
9.05.2016	Erkek	Elini Kestirme	3	Güvenli Ekipman Kullanımı
17.05.2016	Erkek	Ayağa Taş Düşürme	7	Elle Taşıma
22.05.2016	Erkek	Ayağına Balyoz Vurma	5	Güvenli Ekipman Kullanımı
15.06.2016	Erkek	Ayağının Üzerinden Lastik Geçmesi	45	Güvenli Ekipman Kullanımı
19.07.2016	Erkek	Ele Taş Düşürme	5	Elle Taşıma
21.07.2016	Erkek	Elini Banda Sıkıştırma	0	Güvenli Ekipman Kullanımı
26.07.2016	Kadın	Ayağa Taş Düşürme	7	Elle Taşıma
17.08.2016	Kadın	Elinin Üzerine Düşme	10	Elle Taşıma
22.08.2016	Kadın	Sol Ayağa Taş Düşürme	0	Elle Taşıma
22.08.2016	Kadın	Sol El İşaret Parmağını Sıkıştırma	0	Güvenli Ekipman Kullanımı
5.09.2016	Kadın	Sol Ayağa Taş Düşürme	0	Elle Taşıma
27.09.2016	Kadın	Sağ Eline Taş Düşürme	3	Güvenli Ekipman Kullanımı
9.10.2016	Kadın	Makine Üzerinden Düşme	7	Güvenli Ekipman Kullanımı
12.10.2016	Kadın	Sağ Ayağına Taş Düşürme	0	Güvenli Ekipman Kullanımı
16.10.2016	Erkek	Sağ Kolunu Kırdı	30	Güvenli Ekipman Kullanımı
17.10.2016	Erkek	Sağ Eline Taş Düşürme	3	Güvenli Ekipman Kullanımı

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

19.10.2016	Kadın	Sağ Ayağına Taş Düşürme	5	Güvenli Ekipman Kullanımı
19.10.2016	Kadın	Demir Çubuk Fırlaması	5	Güvenli Ekipman Kullanımı
27.10.2016	Erkek	Vakum Makinesi Çarpması	3	Güvenli Ekipman Kullanımı
14.11.2016	Erkek	Forkliftte Elini Sıkıştırdı	0	Güvenli Ekipman Kullanımı
14.11.2016	Kadın	Sol El İşaret Parmağını Sıkıştırma	5	Güvenli Ekipman Kullanımı
14.12.2016	Erkek	Parmağına Çivi Batması	10	Güvenli Ekipman Kullanımı
24.12.2016	Erkek	Sol El Sıkıştırma	7	Güvenli Ekipman Kullanımı
28.12.2016	Kadın	Sol Ayağa Taş Düşürme	0	Güvenli Ekipman Kullanımı
1.01.2017	Kadın	Soket Fırlaması	3	Güvenli Ekipman Kullanımı
1.02.2017	Kadın	Sağ Ayağına Taş Düşürme	3	Güvenli Ekipman Kullanımı
30.04.2017	Kadın	Düşme, Çarpma	0	Güvenli Ekipman Kullanımı
7.05.2017	Erkek	Diz Kapağında Yaralanma	2	Güvenli Ekipman Kullanımı
17.05.2017	Erkek	Yüze Taş Gelmesi	6	Güvenli Ekipman Kullanımı
21.05.2017	Erkek	Yanlış Hareket Sonucu Bel Ağrısı	1	Elle Taşıma
21.06.2017	Kadın	Gıda Zehirlenmesi	0	Biyolojik Ve Psikososyal Risk Etmenleri
21.06.2017	Erkek	Gıda Zehirlenmesi	0	Biyolojik Ve Psikososyal Risk Etmenleri
21.06.2017	Kadın	Gıda Zehirlenmesi	0	Biyolojik Ve Psikososyal Risk Etmenleri
21.06.2017	Kadın	Gıda Zehirlenmesi	0	Biyolojik Ve Psikososyal Risk Etmenleri
21.06.2017	Kadın	Gıda Zehirlenmesi	0	Biyolojik Ve Psikososyal Risk Etmenleri

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

21.06.2017	Erkek	Gıda Zehirlenmesi	0	Biyolojik Ve Psikososyal Risk Etmenleri
21.06.2017	Kadın	Parmak Yaralanması	3	Güvenli Ekipman Kullanımı
28.06.2017	Kadın	Mide Rahatsızlanması	0	Biyolojik Ve Psikososyal Risk Etmenleri
29.06.2017	Kadın	Tansiyon Yükselmesi	0	Biyolojik Ve Psikososyal Risk Etmenleri
8.07.2017	Kadın	Bayılma	0	Biyolojik Ve Psikososyal Risk Etmenleri
26.07.2017	Erkek	Sol Kolda Sıyrık	0	İş Kazalarının Sebepleri Ve Korunma Prensipleri İle Tekniklerin Uygulanması
29.07.2017	Erkek	Sağ Ayak Topuğunda Ağrı	0	Hastalıkların Korunma Prensipleri Ve Korunma Tekniklerinin Uygulanması
10.08.2017	Kadın	Parmak Yaralanması	13	Güvenli Ekipman Kullanımı
12.08.2017	Erkek	Parmak Yaralanması	0	Güvenli Ekipman Kullanımı
10.09.2017	Erkek	Sol Başparmak Ezilmesi	4	Güvenli Ekipman Kullanımı
21.09.2017	Erkek	Ayağına Taş Düşürme	1	Elle Taşıma
7.10.2017	Kadın	Parmağa Taş Düşmesi	3	Güvenli Ekipman Kullanımı
9.10.2017	Kadın	Ayağı Takılıp Yere Düşme	0	Biyolojik Ve Psikososyal Risk Etmenleri
2.11.2017	Erkek	Ayağına Taş Düşürme	7	Elle Taşıma
12.01.2018	Kadın	El Üzerine Basamak Düşürme	0	Güvenli Ekipman Kullanımı
23.01.2018	Erkek	Ayağını Forklift Çiğnemesi	2	Güvenli Ekipman Kullanımı
29.01.2018	Kadın	Ayağına Taş Düşürme	3	Elle Taşıma
29.01.2018	Kadın	Sol Başparmakta Kesi	0	Güvenli Ekipman Kullanımı
23.02.2018	Kadın	Ayağa Taş Düşürme	7	Elle Taşıma

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

5.03.2018	Kadın	Düşme, Çarpma	5	Güvenli Ekipman Kullanımı
6.03.2018	Erkek	Parmağını Makinaya Sıkıştırması	0	Güvenli Ekipman Kullanımı
14.03.2018	Erkek	Parmağına Taş Gelmesi	0	Güvenli Ekipman Kullanımı
22.03.2018	Kadın	Sağ Ayağına Taş Düşürme	0	Elle Taşıma
22.03.2018	Kadın	Sağ Elini Raylı Demir Kapısına Sıkıştırma	1	Güvenli Ekipman Kullanımı
3.04.2018	Kadın	Ayağına Taş Düşürme	0	Elle Taşıma
16.04.2018	Kadın	Ayağına Taş Düşürme	2	Elle Taşıma
2.05.2018	Kadın	Ayağına Taş Düşürme	3	Elle Taşıma
8.05.2018	Erkek	Makine Üzerinden Düşme	3	Güvenli Ekipman Kullanımı
19.05.2018	Erkek	Alnına Jant İsabet Etmesi	0	Güvenli Ekipman Kullanımı
22.05.2018	Kadın	Serçe Parmağını Taşa Sıkıştırma	5	Güvenli Ekipman Kullanımı
28.05.2018	Kadın	Ayağına Taş Düşmesi	0	Güvenli Ekipman Kullanımı
3.06.2018	Erkek	Sol Eline Keser Vurması	3	Güvenli Ekipman Kullanımı
21.06.2018	Erkek	Sol Ayağına Çivi Batması	0	Güvenli Ekipman Kullanımı
12.07.2018	Kadın	Sol El Bileğini Makinaya Sıkıştırma	4	Güvenli Ekipman Kullanımı
12.07.2018	Kadın	Sol El Bileğini Makinaya Sıkıştırma	4	Güvenli Ekipman Kullanımı
17.07.2018	Erkek	Sağ Parmağını Makinaya Sıkıştırma	3	Güvenli Ekipman Kullanımı
18.07.2018	Erkek	Sol Ayağına Taş Düşmesi	2	Elle Taşıma
26.07.2018	Erkek	Yürürken Ayağını Burkma	3	Güvenli Ekipman Kullanımı

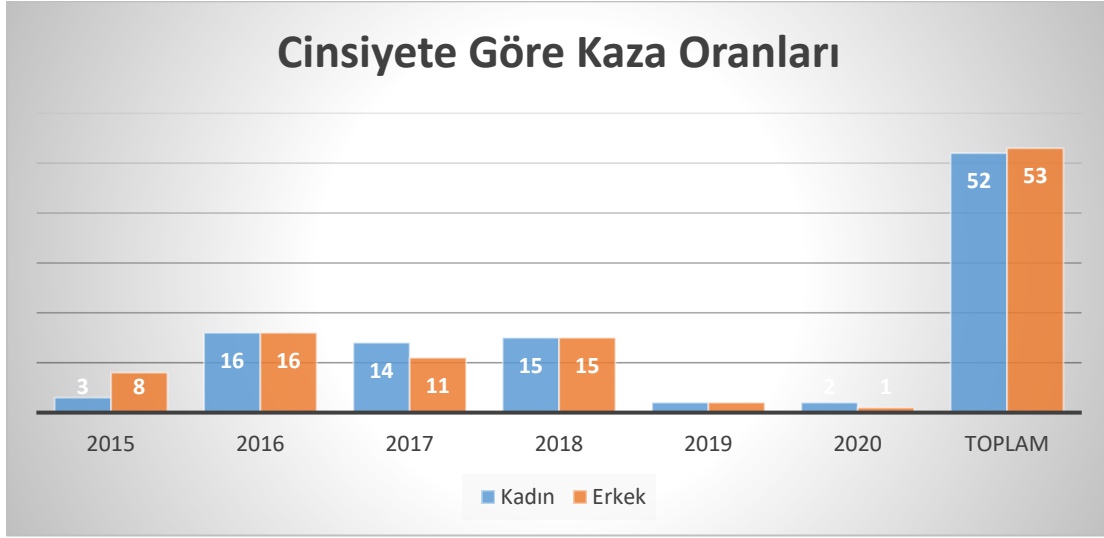
## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

31.07.2018	Erkek	Sol El Parmağı Kesisi	7	Güvenli Ekipman Kullanımı
6.08.2018	Kadın	Sol El Avuçi Kesisi	0	Güvenli Ekipman Kullanımı
2.09.2018	Erkek	İşaret Parmağını Mak.Sıkıştırma	0	Güvenli Ekipman Kullanımı
13.09.2018	Erkek	Basamak Sehpadan Düşme	3	Güvenli Ekipman Kullanımı
15.09.2018	Erkek	Hızır Makinasında Parmak Kesisi	5	Güvenli Ekipman Kullanımı
23.09.2018	Erkek	Sağ El İç Vincin Altında Kalması	30	Güvenli Ekipman Kullanımı
18.03.2019	Kadın	Sol İşaret Parmağı Taşa Sıkıştırma	0	Güvenli Ekipman Kullanımı
21.03.2019	Erkek	Sol El Orta Parmak Makinaya Sıkışması	0	Güvenli Ekipman Kullanımı
12.04.2019	Erkek	Sol Ayağın Burkulup Düşme	0	Biyolojik Ve Psikososyal Risk Etmenleri
8.08.2019	Kadın	El Üzerine Taş Düşmesi	2	Güvenli Ekipman Kullanımı
3.06.2020	Erkek	Sağ Ayak Bileğine Taş Düşme	5	Güvenli Ekipman Kullanımı
13.07.2020	Kadın	Düşme, Çarpma	10	Güvenli Ekipman Kullanımı
17.09.2020	Kadın	Sol Kürek Kemiğini Taşa Çarpma	1	Güvenli Ekipman Kullanımı



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

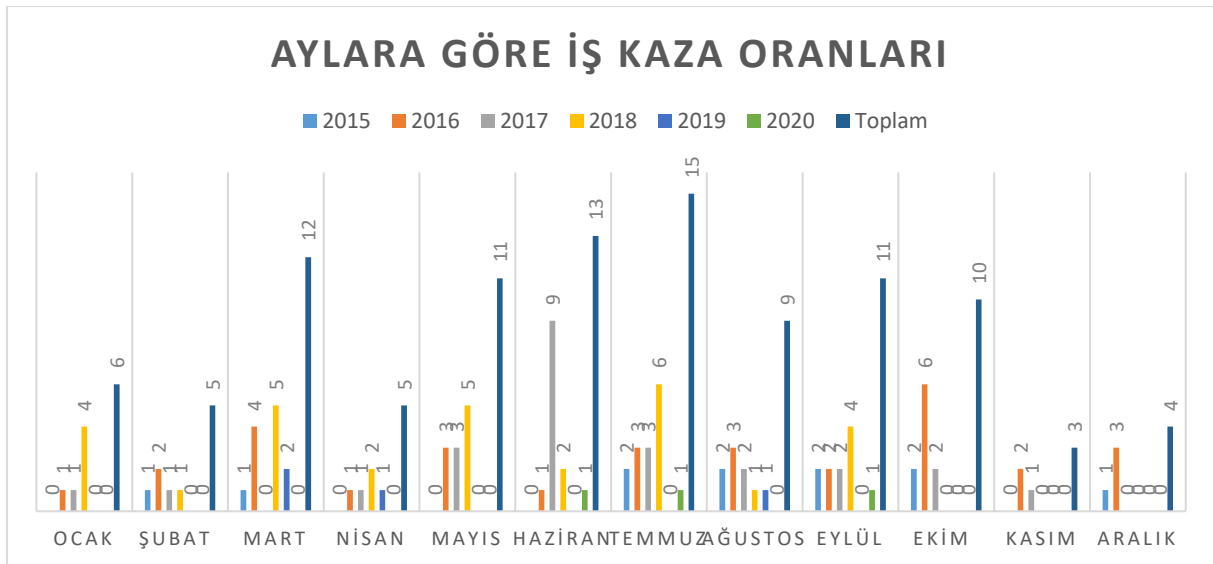
Cinsiyet Değişkenine Göre Kaza Oranları;



Şekil 2. Cinsiyet değişkenine göre kaza oranları

Yukarıdaki şekil 2'ye göre; işletmede yaşanan iş kazalarının oranları bakımından 2016-2017-2018 yıllarında en yüksek kazalar yaşanmış olmakla birlikte 2019-2020 yıllarında en düşük kaza oranları elde edilmiştir. Son 2 yılda düşük oran çıkmasının sebebi covid-19 salgını sebebiyle işletmenin faaliyetlerinin azalması gösterilebilir. Diğer önceki yıllarda yüksek kaza oranı çıkmasının sebepleri arasında da mermer sektörüne olan talebin fazlaca olmasından kaynaklandığı öngörülmektedir.

Aylara Göre İş Kazası Oranları;



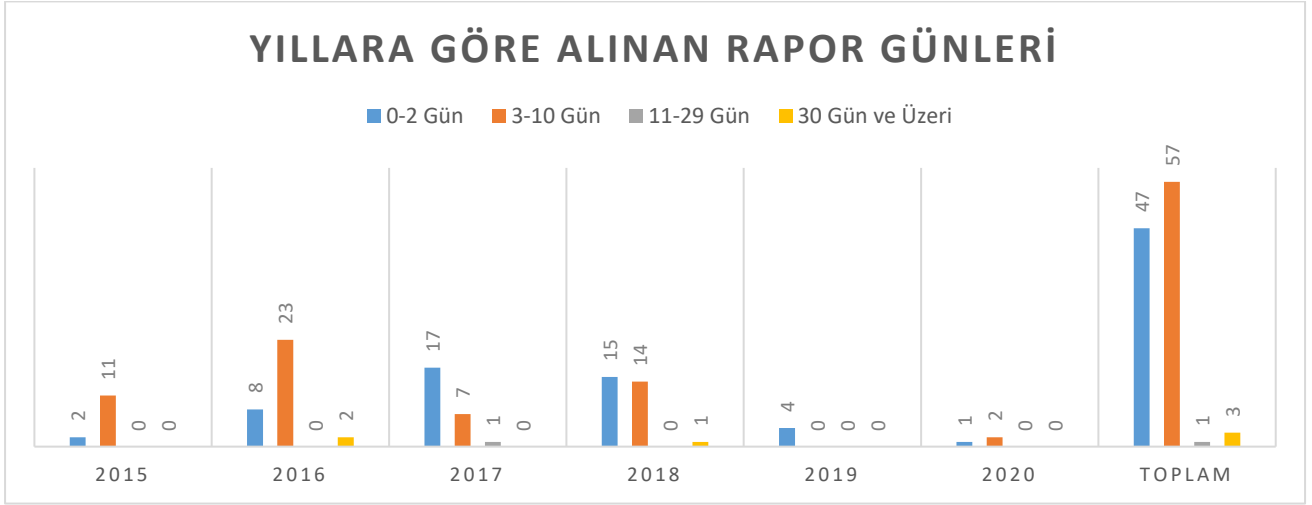
Şekil 3. Aylara göre iş kazası oranları

Yukarıdaki şekil 3'e göre; 2015-2020 yıllarında aylara göre işletmede yaşanan iş kazalarının oranları bakımından en çok yaz aylarında iş kazası meydana geldiği belirlenmiş olup bahar ve sonbahar aylarında kısmen azalma görülmüştür. Kış aylarında ise minimum düzeyde yaşanmıştır. Söz konusu kazaların

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

yazın daha fazla yaşanmasının sebepleri arasında hava iklim şartlarının yanında işletmenin yaz aylarında tam kapasite ile çalışılması neden olabileceğidir.

### Yıllara Göre Alınan Rapor Günleri;

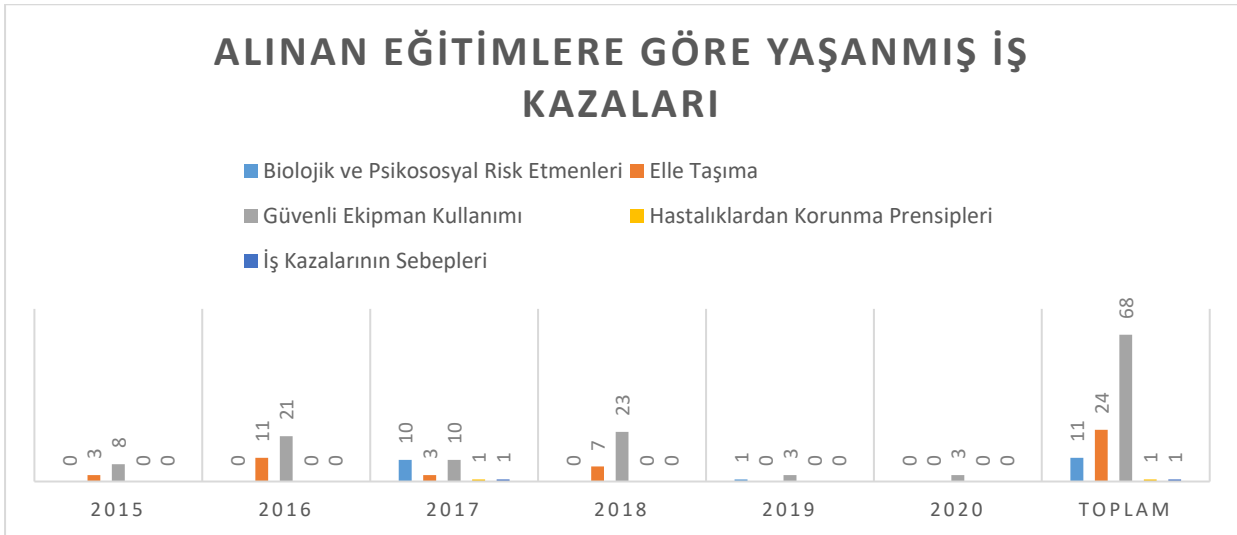


Şekil 4. Yıllara göre alınan rapor günleri

Yukarıdaki şekil 4'e göre; 2015-2020 yıllarında yaşanan iş kazalarında alınan rapor günlerine göre; 0-2 gün aralığındaki iş günü kaybı oranı toplam 47 gün, 3-10 gün aralığındaki toplam iş günü kaybı oranı toplam 57 gün, 11-29 gün aralığındaki toplam iş günü kaybı 1 gün, 30 gün ve üzeri iş günü kaybı ise 3 iş günüdür.

Söz konusu işletmede yaşanan iş kazaları rapor günü bakımından değerlendirildiğinde hafif yaralanmalı iş kazaları olduğu belirlenmiştir.

### Alınan Eğitime Göre İş Kazaları Oranları;



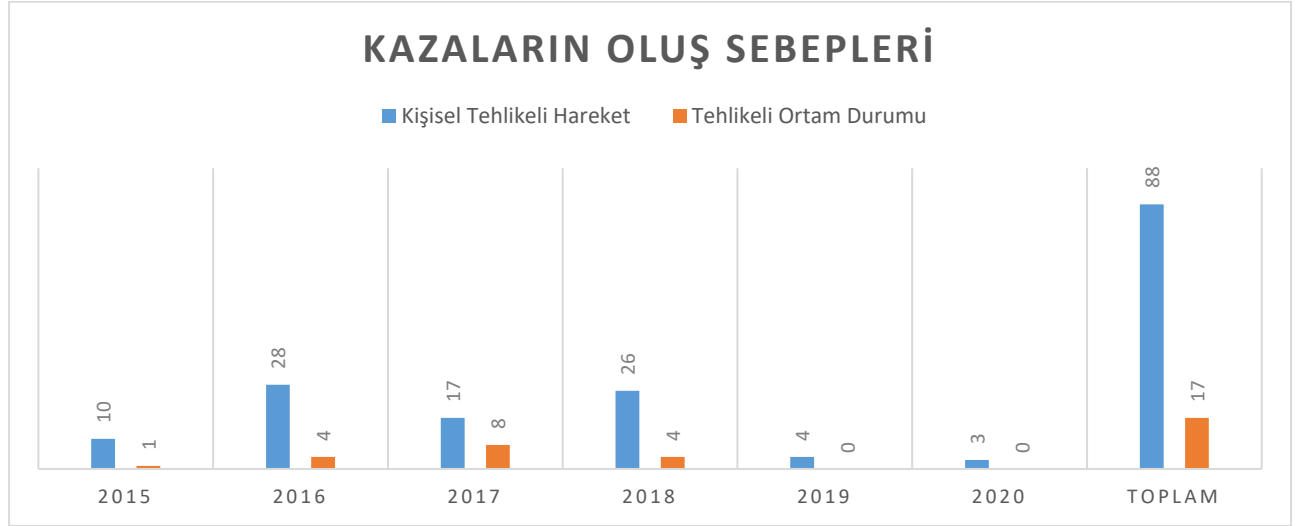
Şekil 5. Alınan eğitime göre iş kazaları oranları

Yukarıdaki şekil 5'ya göre; 2015-2020 yıllarında alınan temel İSG eğitimlerine rağmen yaşanan iş kazaları oranları; Biyolojik ve Psikososyal Risk Etmenleri eğitimi almaları sonucunda toplam 11 iş kazası

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

yaşandığı, Elle Taşıma eğitimi almaları sonucunda toplam 24 iş kazası yaşandığı, Güvenli Ekipman Kullanımı eğitimi almaları sonucunda toplam 68 iş kazası yaşandığı, Hastalıklardan Korunma Prensipleri eğitimi almaları sonucunda toplam 1 iş kazası yaşandığı, İş Kazalarının Sebepleri eğitimi almaları sonucunda toplam 1 iş kazası yaşandığı belirlenmiştir. Alınan eğitimlere rağmen en çok yaşanan kazalar güvenli ekipman kullanımı sonucunda gerçekleşmiş olup söz konusu kişilerin ilgili makina ekipmanlarına çalışma esnasında fazla dikkat göstermedikleri ve gerekli uyarıları dikkate almadıkları öngörülmüştür.

Kazaların Oluş Sebepleri Oranları;



Şekil 6. Kazaların oluş sebepleri oranları

Yukarıdaki şekil 6'ye göre; 2015-2020 yıllarında yaşanan iş kazalarının oluş sebeplerine dayanarak daha çok Kişisel Tehlikeli Hareketlerden kaynaklı olduğu belirlenmiştir. Tehlikeli ortam durumuna göre kazalar toplam yaşanan kazaların yüzde 80 oranından daha az olduğu belirlenmiştir. Fakat işletme söz konusu kaza oranlarını azaltmak için ortamdaki kaynaklı kazalara yönelik iyileştirme çalışmaları yaparak robotlu otomasyon sistemleri geliştirmiştir.

Yaşanan İş Kazalarını Azaltmak İçin Yapılan Uygulamalar

Robotlu Otomasyon Sistemleri (Yardımcı Sistemler)

İnsan kontrolündeki otomasyon sistemleri mermer işletmelerinde iş kazası ve iş gücü kayıplarını azaltmada tercih edilen önemli sistemlerdir. Bu taşıma sistemlerinde robotlu otomasyon sistemlerinden yararlanılarak çalışanların güvenliği öncelikli hale getirilmiştir. Ve bu robotlu otomasyon sistemleri sayesinde iş kazası, meslek hastalığı vb. risk faktörlerinin azaltılması sağlanarak çalışanların iş kazası minimize (sıfır) düzeye ulaşmış olur. Yükün bu robotlu otomasyon sistemlerine taşınmasıyla çalışanların yorgunluk ve dikkatsizlik düzeyi en aza indirgenmesi sağlanır. Yapılan işin daha tehlikesiz/risksiz olması sağlanmıştır. Mermer işletmelerinde kullanılan robotlu otomasyon sistemleri örnekleri resimlerle gösterilmiştir.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### Vakum Sistemleri



Şekil 7. Mobil vakum

Mermer fabrikalarında hemen hemen her türlü mermer taşıma işinde kullanılan bir sistemdir. Altında bulunan tekerlekler sayesinde çeşitli iş istasyonlarında kullanılabilir. Mermerin düz yüzeyine vakum ve vakum pedleri yardımıyla vakum işlemi uygulanarak mermerin kaldırılması ve istenilen yere bırakılmasını sağlar. 250 kg ağırlığa kadar mermerleri taşıyabilmektedir. İşçi burada tehlikeli bir ağırlığa maruz kalmadan yapacağı işi iş sağlığı ve güvenliği açısından riski en aza indirerek yapmış olur.



Şekil 8. Pergel vinç ile bloktan mermer alma

### Konveyör ve Bant Sistemleri

Mermer işletmelerindeki taşıma işlerindeki temel unsurlardan biri de konveyör ve bant sistemleridir. Mermerler konveyör ve bantlar yardımıyla taşınarak gerekli proseslerden geçirilir. Burada önemli olan nokta işin bu tarz taşıyıcılar kullanılacak şekilde dizayn edilerek güvenli bir üretim hattı oluşturulmasıdır.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR



Şekil 9. Konveyör sistemi



Şekil 10. Bant sistemi

Konveyör ve bantlar yardımıyla çok sayıda mermer hiçbir insan müdahalesi olmadan mermer işleme makinalarından geçirilerek iş sağlığı ve güvenliği açısından hiçbir risk teşkil etmeden mermer işleme işleri yapılabilmektedir.

### Programlanabilir Taşıma Sistemleri

İnsan için yorucu ve ağır olan mermer paletleme işlemleri robotlar için hem çok kolay hem de çok hızlı yapılabilmektedir. Programlanabilir taşıma sistemleri diğer yardımcı sistemlerin aksine hiçbir şekilde insan müdahalesi olmadan çalışabilen sistemler olup iş sağlığı ve güvenliği açısından oluşturduğu risk faktörlerinin tamamını ortadan kaldırmaktadır.

Temel olarak bu sistemleri 3 başlık altında inceleyebiliriz;

### Basit Taşıyıcılar



**Şekil 11. Basit taşıyıcılar**

Basit taşıyıcılar, mermerlerin vakum yardımıyla sabit bir palet istasyonundan alınarak sabit bir rotada taşınıp, mermerlerin konveyöre bırakılması işini yapan basit taşıma robotlarıdır.. Genellikle mermer cilalama hatlarının başlarında besleme robotu olarak kullanılmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği açısından basit robotların kullanımını yaygınlaştırarak çalışanların bütün bir vardiya boyunca tekrarlı olarak devam eden elle kaldırma işini tamamen ortadan kaldırarak taşıma işlemlerindeki risk faktörü tamamen azaltılmış olur.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR



Şekil 12. Basit taşıyıcı

### Plaka Mermer Otomasyon Taşıyıcıları



Şekil 13. Plaka mermer otomasyon taşıyıcı

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Plaka mermer otomasyon taşıyıcıları ile hiçbir şekilde insan kuvvetine gerek kalmadan taşıma yapılmaktadır. İnsanların bu sahada çalışması dahi çok büyük tehlikeler içermektedir. Bu taşıma sisteminin kullanımı sayesinde iş kazası riski ortadan kaldırılmış olur.



Şekil 14. PlakaMermer otomasyon taşıması



Şekil 15. Endüstriyel robot



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Endüstriyel otomasyon robotları; malzeme ve parçaları taşımak, özel fonksiyonları yerine getirmek için tasarlanmış yardımcı ekipmanları kullanarak programlar aracılığı ile montaj, kesme, kaynak ve benzeri uygulamaları gerçekleştirmek üzere tasarlanmış programlanabilen çok fonksiyonlu mekanik cihazlardır.

Günümüzde endüstriyel otomasyon robotları çoklukla güvenli olmayan, sağlık yönünden sakınca içeren işlerde ve yüksek oranda tekrarlama içeren tekdüze işlerde kullanılarak mermerlerin taşınması ve mermerlerin istiflenmesinde rol almaktadır.

Aşağıda mermer işletmesinde çeşitli taşıma işlerinde görev alan endüstriyel otomasyon robotların yaptığı işlerin resimleri verilmiştir.



Şekil 16. Endüstriyel paletleme robotu



Şekil 17. Paletleme robotu

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Konveyör üzerinde bulunan sensörler yardımıyla robot her bir farklı ebat mermeri kendi ebatına ait paletlere dizme ve taşıma işlemlerini yaparak çalışanların iş kazası riskini azaltmaktadır.

### SONUÇ

İş Sağlığı ve Güvenliğinin genel amacı, iş yerlerinde sağlıklı ve güvenli bir ortam oluşturmak, iş kazası ve meslek hastalıklarının minimize etmek, risk ve tehlikelere karşı alınması gerekli tedbirleri öğretmek iş sağlığı ve güvenliği bilinci oluşturup güvenlik kültürü kazandırmaktır.

Çalışma yıllarına göre iş kazalarının daha çok yaz aylarında ve pandemi öncesi olan 2017/2018 yıllarında yoğunlaştığını istatistiksel veriler göstermektedir. Yaşanan iş kazalarının sebepleri olarak uykusuzluk, dikkat dağınıklığı, mental yorgunluk ve motivasyon eksikliği ile iş kazalarını tetiklenmektedir. 2015-2020 yılları arasında meydana gelen iş kazalarını incelediğimiz mermer işletme fabrikalarında kazaların meydana geliş aylarına bakıldığında daha çok kişisel tehlikeli hareketlerden kaynaklandığı görülmektedir.

Mermer işletmeleri üretim sahaları, ağır yaralanma ve ölüm risklerinin fazla olduğu iş alanlarıdır. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına maksimum düzeyde uyulması gereken bu sektörlerde işin ve çalışanların durumuna göre teknolojik otomasyon sistemlerinden yararlanarak makine ve ekipman kullanımında ve değişen teknolojik gelişmelerde personele hizmet içi eğitimin verilmesi, iş yerinde güvenli ortam ve sistemin kurulması, uyarı işaretlerinin ve kullanım talimatlarının doğru ve gerekli yerlerde konulması ile personelin bilinçlendirilmesi iş kazası riskinin fazla olduğu bu işletmelerde azaltılması adına büyük önem taşır.

### KAYNAKÇA

4857 Sayılı İş Kanunu

5510 Sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu

6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu

Yer Altı Kaynakları Dergisi, 2015.

ÇASGEM, 2020 (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi Risk Yönetimi ve Değerlendirmesi)

## PFAS HAZARDS IN FIREFIGHTING

*Cihan YAYLACI*

*Ondokuz Mayıs University, Havza Vocational School, Department of Occupational Health and Safety, Samsun / Türkiye*

**Abstract:** This paper aims to contribute to the improvement of the conditions by evaluating PFAS (perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances) hazards in fire department. Firefighting is a very dangerous job by nature in addition to being a prestigious profession. Firefighters are called upon in many different emergencies with the potential for exposure to hazardous materials. Fire is a chemical reaction that occurs as a result of combustible material combining with heat and oxygen. There are differences in fire extinguishers according to the type of combustible material. Class-B fires are fires of flammable liquids such as gasoline, paint, diesel and oil. PFAS substances, which are called “forever chemicals”, are used in class-B firefighting foam and turnout gear in the fire department. PFAS compounds are dangerous chemicals that accumulate in the environment and human body. Firefighters are exposed to PFAS compounds through the skin and inhalation. Studies conducted in recent years have associated PFAS substances with risks of high cholesterol, thyroid disease, liver and kidney cancers. Reducing and controlling the risks of exposure to PFAS compounds is important in terms of creating a healthy and safe working environment. In conclusion, the study provides a solid foundation for future research as well as a comprehensive overview of the hazards and preventive measures of PFAS compounds.

**Keywords:** Firefighter, PFAS Substances, Occupational Safety and Health

### INTRODUCTION and THEORETICAL FRAMEWORK

Fire is among the dangerous disasters that cause loss of life and property of people. Fires caused by humans or caused by various factors also carry many dangers. Fire is a chemical reaction that occurs as a result of combustible material combining with heat and oxygen. There are several classes of fire. These classes are divided according to the degree of danger. Fire is classified into 6 groups as A, B, C, D, E and F as seen in Table 1. There are differences in fire extinguishers according to the type of combustible material. The fire extinguisher types are dry chemical powder ABC, dry chemical powder BC, water, foam, wet chemical, carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), powder, specialist powder and water mist. PFAS substances (PFASs), which are called “forever chemicals”, are used in aqueous film-forming foam (AFFF), fireproofing, waterproofing and turnout gear. Aqueous film-forming foams is known for its effective fire control features. Foams cool flammable liquids fire and prevent the fuel from contacting with oxygen (Juha et al., 2014). However these foams are now a major concern in light of the potential adverse health and environmental effects. The use of aqueous film-forming foams (AFFF) leads to soil and groundwater contamination (Baduel et al., 2015).

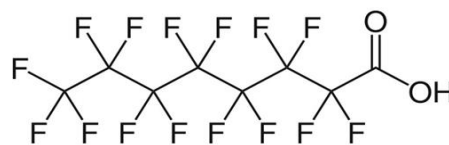
# TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

**Table 1. Fire classes**

Class of Fire	Fuel	Examples	Fire Extinguisher
A	Ordinary combustibles	Wood, paper, textiles, etc.	Water, dry chemical powder ABC, Foam, wet chemical
B	Flammable liquids	Grease, oil, solvents, alcohol, etc.	Dry chemical powder ABC, dry chemical powder BC, foam, carbon dioxide CO <sub>2</sub> ,
C	Flammable gases	Methane, butane, propane, etc.	Dry chemical powder ABC,
D	Combustible metal	Magnesium, aluminium, lithium, etc.	Specialist powder, sand,
E	Live electrical equipment	Motor, wiring, etc.	Dry chemical powder ABC, dry chemical powder BC, carbon dioxide CO <sub>2</sub> ,
F	Commercial cooking equipment	Cooking oils, vegetable oils, etc.	Wet chemical,

Per- and polyfluoroalkyl (PFAS) are fluorinated aliphatic chemicals that have been produced since the 1940's (Wang et al., 2017). PFASs are produced artificially. During the synthesis process, one or more of the hydrogen atoms are replaced with fluorine atoms, forming at least one perfluoroalkyl group (Jianna et al., 2022). PFASs are used in many products because they can increase oil repellency (oleophobic) and water repellency (hydrophobic) or resist high temperatures. Functional groups of PFAS are hydrophobic while carbon-fluorine bonds in the tail are oleophobic (Tokranov et al., 2019). The chemical structure of the PFAS compound is shown in Figure 1.

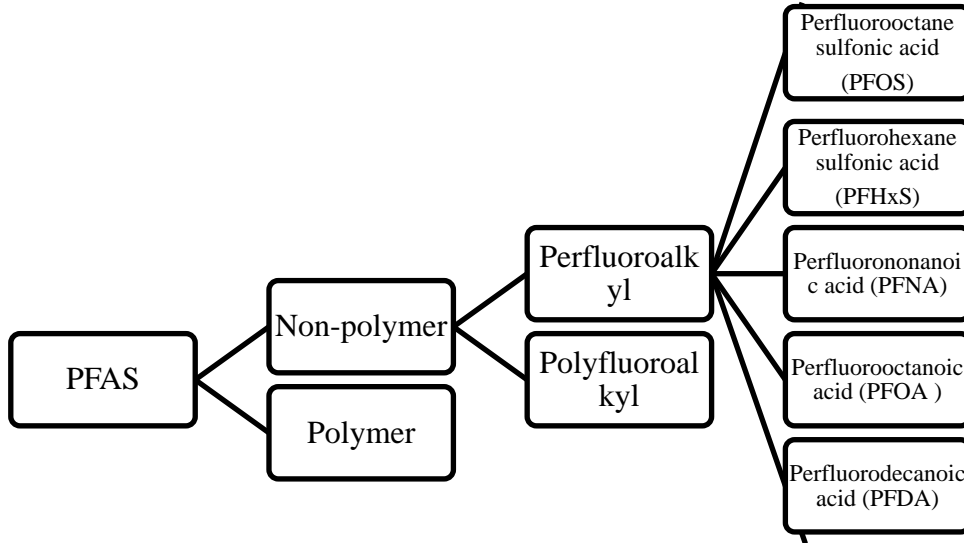
**Figure 1. Chemical structure of PFAS**



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

PFAS substances are divided into two main classes, polymer and non-polymer. Generally, researches are carried out on non-polymer materials that are most commonly detected in nature. The non-polymer class is divided into two subclasses: perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl (Jay et al., 2020; ITRC PFAS Team, 2020). Perfluoroalkyl acids (PFAAs) are a subgroup of perfluoroalkyls (Buck et al., 2011). Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) and perfluorooctanoic acid (PFOA) are the key surfactants in the majority of aqueous film-forming foams (Juha et al., 2014). Perfluorooctanoic acid (PFOA) and perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) are listed under the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (Regulation EU 1021, 2019). The family tree of PFASs is detailed in Figure 2.

**Figure 2. The family tree of PFAS**



Foam intervention equipment can be listed as heavy foam lance, adjustable foam lance, foam melanger, mobile foam unit and foam nozzle. An equal amount of foamed extinguishing agent is added to the volume flow rate of the extinguishing water via a mixing device. The foam that increases in volume 50-1500 times is sprayed with the help of a lance. Fire lances increase the pressure of water or foam from the source. Conventional foam system and compressed air foam system are used in foam production. In conventional foam production, the water foaming agent mixture is foamed in a jet pipe that sucks the ambient air. In the compressed air foam system, the foam and water mixture is foamed with compressed air to form fine bubble foams (Taylor et al., 1997).

### PURPOSE

The aim of this research is to determine the risks of PFAS substances that firefighters are exposed to in their working environments. In addition, this study guides the identification of exposure sources and the implementation of effective exposure control strategies. Factors affecting work accidents and occupational diseases were evaluated from occupational, environmental and technical perspectives.

### SCOPE

Aqueous film-forming foams used in training, fire and incident response can pose a range of environmental and health hazards. PFOS) and PFOA are the key surfactants in the majority of aqueous film-forming foams. Reducing and controlling the risks of exposure to PFAS compounds is important in

terms of creating a healthy and safe working environment. The hazards and preventive measures of PFASs were examined within the scope of the study.

### METHODOLOGY

An extensive review of literature was performed through EMBASE, PubMed Central, PubMed and Google scholar in order to collate the latest data available on perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances for a systematic review. A various combination of keywords was used “PFAS” OR “Exposure to aqueous film-forming foam” OR “Exposure to PFAS” OR “PFAS Hazards” OR “Effects of PFAS” for data extraction.

### RESULTS

PFOA and PFOS are non-degradable, permanent substances in the human body and nature. Increasing concentrations in the human body over time can lead to negative effects (Axel, 2021). The European Environment Agency (EEA) has classified the health effects of PFAS into two groups as seen in Table 2: high certainty and low certainty (European Environment Agency, 2020).

**Table 2. Effects of PFASs on human health (C8 Health Project Reports, 2012; WHO IARC, 2017; Barry et al., 2013)**

High Certainty	Low Certainty
Delayed mammary gland development	Obesity
Reduced response to vaccines	Early puberty onset
Thyroid disease	Increased miscarriage risk
Increased cholesterol levels	Low sperm count and mobility
Liver damage	Breast cancer
Kidney cancer	Inflammatory bowel disease
Testicular cancer	Increased time to pregnancy
	Pregnanceyy induced hypertension

Ulhak et al. (2013) investigated the effects of PFASs in zebra fish larvae. They concluded that the chain length and sulfonic groups determine the toxicity of PFAS. Liu et al. studied the effects of fluorotelomer alcohols (FTOH) in zebrafish larvae. They concluded that FTOH, which is used in the production of PFASs, has an effect on the endocrine system and testosterone hormone.

Exposure by firefighters in work areas may be exposed by inhaling, contacting and incidentally ingesting PFAS in aerosol form (Rotander et al., 2015). Firefighters can also ingest PFASs through surface-to-hand transfer and hand-to-mouth contact. Surface-to-hand transfer efficiency, frequency of surface-to-hand transfer events, hand surface area, hand-to-mouth transfer efficiency, and frequency of hand-to-

mouth transfer events affect the accumulation of PFASs in the body (Yonatal et al., 2022; Washburn et al., 2005).

The label on the fire extinguishing foam container and material safety data sheet (MSDS) provided by the supplier or manufacturer should be examined. MSDS contains more information about firefighting foams than the label. It contains information about storage, handling, toxicological properties, fire hazard data, personal protective equipment and emergency procedures.

Safety equipment that is properly fitted, worn and maintained reduces PFAS exposure. All fire fighting equipment should be decontaminated after exposure to aqueous film-forming foam. Contamination of personal protective equipments can also pose health risks. PFASs are persistent in turnout gear, storage tanks, pipes, fire trucks, seals and other fire fighting equipment. The most common method of cleaning equipment is rinsing using water or deionized water. Wastewater should not be discharged directly into the sewerage system. PFAS is removed from wastewater using separation technology (NFPA, 2022). PFASs should avoid direct release into the environment. Extinguisher foams should be stored in dike considering the possibility of overflow, leakage and spillage.

### CONCLUSION

Firefighters are called to duty in emergencies such as traffic accidents, industrial disasters, floods, earthquakes, civil riots, hazardous chemical spills, aviation or marine accidents. They exposure to fire-made hazards, such as trauma, thermal injury and smoke inhalation. Fire extinguishing foams may pose a risk of occupational disease. Reducing and controlling the risks of exposure to PFAS compounds is important to create a healthy and safe work environment for firefighters. The use of AFFFs containing PFASs should be limited and PFAS-free foams should be purchased. Trainings such as hazardous chemicals, personal protective equipment, waste disposal should be provided within the framework of annual activity plans.

### REFERENCES

- Axel, K., (2021). Removal of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) from contaminated leachate using aeration foam fractionation. *Uppsala Universitet*, Sweden.
- Baduel, C., Paxman, C.J., Mueller, J.F., (2015). Perfluoroalkyl substances in a firefighting training ground (FTG), distribution and potential future release. *J. Hazard Mater.* 296, 46–53.
- Barry, V., et al., (2013), ‘Perfluorooctanoic Acid (PFOA) Exposures and Incident Cancers among Adults Living Near a Chemical Plant’, *Environmental Health Perspectives*, 121(11-12), pp. 1313-1318.
- Buck R.C., Franklin J., Berger U., Conder J.M., Cousins I.T., de Voogt P., Jensen A.A., Kannan K., Mabury S.A., van Leeuwen S.P.J., (2011). Perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances in the environment: terminology, classification, and origins. *Integrated Environmental Assessment and Management*, 7, 513–541.
- C8 Health Project Reports, (2012), ‘C8 Science Panel Website’ accessed 2 December 2019.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Dunping, C., Yvonne, R., Charles, P., Lisa, T., Robyn, L.T., Jennifer A.F., (2022). Background per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in laboratory fish diet: Implications for zebrafish toxicological studies. *Science of the Total Environment*, 156831.
- Jay, N.M., Jitendra, A.K., Brian, L., Richard, W.M., (2020). A Review of the Applications, Environmental Release, and Remediation Technologies of Per- and Polyfluoroalkyl Substances. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 8117.
- Jenny, E.Z., Omobayo, A.S., Ziwei, H., Adeyemi, S.A., (2022). Adsorption of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) to containers. *Journal of Hazardous Materials Advances*, 100130.
- Jianna, L., Brian, R.P., Shuzhong, W., Igor, V.N., (2022). Review: Hydrothermal treatment of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS). *Chemosphere*, 307, 135888.
- Juha, A.L., Jani, K., Janne, K., Hannu, K., (2014). Firefighters' exposure to perfluoroalkyl acids and 2-butoxyethanol present in firefighting foams. *Toxicology Letters*, 231, 227-232.
- ITRC PFAS Team. (2020). PFAS Fact Sheets: Naming conventions and use. Interstate Technology Regulatory Council; Washington, DC, USA.
- Liu, C, Yu, L., Deng, J., Lam, P.K.S., Wu, R.S.S., Zhou, B. (2009). Waterborne exposure to fluorotelomer alcohol 6:2 FTOH alters plasma sex hormone and gene transcription in the hypothalamic–pituitary–gonadal (HPG) axis of zebrafish. *Aquatic Toxicology*, 93, 131–137.
- NFPA Research Foundation, (2022). Firefighting foams: fire service roadmap. USA.
- Regulation (EU) 2019/1021 of the European Parliament and of the Council of 20 June 2019 on Persistent Organic Pollutants, (2019). PFOA has been listed in Annex I of the POPs Regulation with Regulation (EU) 2020/784.
- Rotander, A., Toms, L.-M., Aylward, L., Kay, M., Mueller, J.F., (2015). Elevated levels of PFOS and PFHxS in firefighters exposed to aqueous film forming foam (AFFF). *Environment International*. 82, 28–34.
- Sandra, N., Kayla, S., Lesa, L.A., Margaret, K., Leisa-Maree, T., Leisa, K., Shelby, M., Peter, H., Craig, B., Anna, R., Martyn, D.K., Jochen, F.M., Jennifer, B., (2022). Biomonitoring of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) exposure in firefighters: Study design and lessons learned from stakeholder and participant engagement. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 113966.
- Robert, G.T., (1997). Compressed air foam systems in limited staffing conditions. An applied research project submitted to the National Fire Academy as part of the Executive Fire Officer Program. Morristown, New Jersey.
- Tokranov, A.K., Nishizawa, N., Amadei, C.A., Zenobio, J.E., Pickard, H.M., Allen, J.G., Vecitis, C.D., Sunderland, E.M., (2019). How do we measure poly- and perfluoroalkyl substances (PFASs) at the surface of consumer products? *Environ. Sci. Technol. Lett.* 6, 38–43.



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Ulhaq, M., Örn, S., Carlsson, G., Morrison, D.A., Norrgren, L. (2013). Locomotor behavior in zebrafish (*Danio rerio*) larvae exposed to perfluoroalkyl acids. *Aquatic Toxicology*, 144–145, 332–340.
- Yonatal, M.T., Sharyn, G., Krystle, M., David, S., Simon, M., Dino, P., (2022). Food grown on fire stations as a potential pathway for firefighters' exposure to per- and poly-fluoroalkyl substances (PFAS). *Environment International*, 107455.
- Wang, Z.Y., DeWitt, J.C., Higgins, C.P., Cousins, I.T., (2017). A Never-ending story of per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs)? *Environ. Sci. Technol.* 51, 2508–2518.
- Washburn, S.T., Bingman, T.S., Braithwaite, S.K., Buck, R.C., Buxton, L.W., Clewell, H.J., Haroun, L.A., Kester, J.E., Rickard, R.W., Shipp, A.M., (2005). Exposure Assessment and Risk Characterization for Perfluorooctanoate in Selected Consumer Articles. *Environmental science & technology*. 39 (11), 3904–3910.
- WHO IARC, (2017), Some Chemicals Used as Solvents and in Polymer Manufacture.

### İŞ YERLERİNDE DÜZENLENEN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİMLERİNDE İLETİŞİM BECERİLERİNİN ÖNEMİ

*Saliha Esra BOLSU<sup>1</sup>, Hüseyin Yamaç YILDIZLAR<sup>2</sup>, Fatma Sena ARZUMAN<sup>3</sup>*

*<sup>1-2-3</sup> Avrasya Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Trabzon / Türkiye*

**Öz:** İş sağlığı ve güvenliği eğitimleri; çalışanların işyerinde işlerini yapmaları sırasında sağlık ve güvenliklerine zarar verebilecek koşullardan korunmaları amacıyla düzenlenen sistemli farkındalık yaratma ve bilinçlendirme faaliyetleri olarak tanımlanır. Genel anlamda eğitimlerin uygulanması sırasında eğitimi uygulayan kişilerin etkili iletişim becerilerinin yüksek olması eğitime katılan kişilerin de etkilene düzeyini artırmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği eğitimlerine katılan bireylerin sosyal statüleri, psikolojik ve fizyolojik durumları, unutmama, utanma, çekinme gibi içsel baskıları ve eğitime karşı ilgi seviyeleri göz önüne alınarak eğitimler şekillendirilmeli, karşılıklı diyaloglar oluşturulmalı, eğitim verimliliğinin sağlanması amacıyla görsel ve sözel iletişim biçimleri güçlü kullanılmalıdır. Eğitime katılan kişilerin saygı duyulma, başarı ve bilgilerinin başkaları tarafından takdir edilme istekleri baz alınarak hazırlanacak etkili iletişim temelli bir eğitim programı ve sunumu ile güvenlik kültürünün ilk adımları daha doğru atılabilecektir. Doğru ve sağlıklı iletişim araçlarının kullanılarak gerçekleştirilen eğitimler; eğitim sonuçlarında verimliliğin artmasına ve eğitimin amaçlarına ulaşmasına katkı sağlar. Eğitimcilerin örgütsel iletişimde zayıf kalmaları sonucu eğitim alan bireylerin eğitime olan isteklerinde azalma, eğitimler sırasında sıkılma, eğitime aktif katılmama ve eğitim sonucundaki beklentilerde düşme gözlemlenebilir. Bu durum eğitimden elde edilmek istenen pozitif ivmenin azalmasına ve güvenlik kültürünün negatif yönde etkilenmesine yol açabilir. Bu çalışmada iş sağlığı ve güvenliği konularında verilen eğitimlerin etkinliğinin ve verimliliğinin sağlanabilmesinde etkili iletişim yöntemlerinin kullanılmasının önemi değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimleri, İletişim, Eğitimlerde Etkili İletişim

#### GİRİŞ

İnsanların insan varlığına duydukları saygılı yaşamın temelinde, insan sağlığının ve hayatının korunması amaçlanmaktadır. Bu nedenle bireylerin sağlığını ve güvenliğini korumaya yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir. İş sağlığı ve güvenliği; çalışma alanlarında işlerin gerçekleşmesi süresince çeşitli faktörlerden kaynaklanan sağlığa zarar verebilecek durumlardan korunmak amacıyla yapılan disiplinli ve bilimsel çalışmaların bütünüdür. Bu çalışmalar, çalışanları çalışma ortamının olumsuz etkilerinden korumak, çalışanların düzenli ve güvenli bir ortamda çalışmalarını sağlamak, oluşabilecek iş kazaları ve meslek hastalıklarına karşı alınması gereken önlemleri alarak çalışanların beden ve ruh bütünlüklerini korumak amacıyla gerçekleştirilir (Bolsu, S.E., Mercan, S, 2021)

Belli bir konuda bilgi ve deneyim kazandırma ve geliştirme amacıyla gerçekleştirilen faaliyetler eğitim olarak tanımlanmaktadır. Teknolojinin sürekli değişmesi ve ilerlemesi ve yasal mevzuatlardaki güncellemeler göz önüne alındığında, iş sağlığı ve güvenliği alanındaki bilgilerin güncel tutulması, çalışanlarda amaçlanan davranış modellerinin oluşturulması gerekmektedir. Bu amaçla iş sağlığı ve güvenliğinin sürekliliğinin sağlanması amacıyla eğitimlerinde sürekliliği zorunlu hale gelmektedir. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 17. Maddesine göre işveren iş sağlığı ve güvenliği konularında eğitim verme ve bilgilendirme yükümlüğüdür. Kanunun ilgili maddesi doğrultusunda 15.04.2013 tarihinde

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

yayınlanan Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelikte eğitimlerin tehlike sınıflarına göre belirli aralıklarda tekrarlanması, eğitimde aktarılan bilgilerin eğitim sonrasında çalışanların davranışları üzerindeki etkisinin kontrol edilmesi, uygulanmadığı takdirde tarafların karşılaşacakları sonuçların değerlendirilmesi gereklilikleri vurgulanmıştır (Kalkış, İ., Demir, S., 2012). Tehlike sınıflarına göre eğitimlerin yenileme süreleri ile ilgili bilgiler yönetmeliklerde tanımlanmıştır.

Eğitim temelde bir iletişim etkinliğidir. Zekasını ve analitik yetisini mesleği gereği ya da kişisel amaçlarına ulaşmak için kullanan kişiler bilgi üretiminde ve bu bilgilerin paylaşımında iletişim araçlarını kullanırlar (Arık., M.B., Bayram F., 2011). Bir davranışı etkilemek, hareketlendirmek veya motivasyonu sağlamak amacıyla birden fazla bireyin birbirlerinden bilgi alışverişinde bulunması olayı iletişimdir (Şahin, L. Güçlü F.,2010).

Etkili bir iletişim, iş sağlığı ve güvenliği alanında yapılan eğitimlerin çalışanların farkındalık düzeyleri de artırmasını sağlayacaktır. İş yerlerinde oluşabilecek risklerin, kazaların ve ramak kala olaylarının engellenebilmesi için oluşturulabilecek ilk adımlar arasında etkili bir iş sağlığı ve güvenliği eğitimi vardır. İş Güvenliği Uzmanlarının konular hakkında daha verimli bir eğitim verebilmesinin ve çalışanların eğitime duyarlılığını sağlayabilmesinin en etkin yollarından biri çalışanlarla olan iletişimlidir.

### ETKİLİ İLETİŞİM

İnsanlar, yaşam süreçlerinde diğer insanlarla iletişim kurarak sosyal bir varlık olabilmektedirler. İnsanlar çevrelerine karşı olan sözlü ve davranışsal iletişim modelleri ile çevresindeki insanlardan etkilenirler ve/veya çevresindeki insanları etkilerler (Dağ,İ., 2014).

Kişilerin karşılıklı olarak duygu, düşünce ve bilgilerini paylaşması süreci şeklinde tanımlanan iletişimin ortak hedefe ve istenilen sonuca ulaşması için iletişim yöntemlerinin doğru ve etkin kullanılması gerekmektedir. İçinde yaşadığımız toplumun öğretim süreci olan davranış şekillerimiz, giyim modellerimiz, konuşma biçimimiz, benliğimizi oluştururken, toplumsal bir kültür oluşmasında da yardımcı olmamızı sağlar. Bu kültüre ait değerler, gerçekler ve gereksinimler kendimizle ve başkaları ile kurduğumuz iletişim ile şekillenir (Üstün B.,2005).

İletişimde gönderici ve alıcı faktörleri, gönderici ve alıcıların aynı dili konuşmaları, bir olay ya da durum olması ve bu olay ya da durum hakkında birbirleriyle bilgi alışverişinde olabilecekleri bir durumun olması ve bu konu hakkında iletilmek istenen mesajın iletim kaynaklarının olması gerekmektedir (Nünning, A., Zierold, M.,2008). Ancak iletişim bu etkenlerin yerine getirilmesi ile etkin olmaz ve istenilen amaca ulaşmayı sağlayamaz. İnsanların davranış ve konuşma şekilleri bireysel farklılıklar gösterdiği gibi kültürel faktörlere de bağlı olarak geliştiğinden iletişimin etkili olabilmesi için kültürel faktörlerinde göz önüne alınması gerekmektedir (Uzuntaş, A.,2013).

Etkili iletişim için kimin neyi nasıl söylediği ve konuşmacının konuşma tarzı dışında kiminle konuştuğu önemlidir. Konuşmacılar konuşurken karşısındaki ile olan ilişki türü, karşısındakinin eğitim seviyesi, statü farkı gibi etmenleri göz önüne alarak konuşma biçimini ayarlarlar. Dinleyici; konuşmacı tarafından anlatılan konunun amacını doğru anlayabilir ya da anlayamayabilir veya farklı anlamlar yükleyebi-

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

lır. Bu nedenle dinleyicinin neyi nasıl anladığı önemlidir. Anlatılmak istenilen ana konu farklı dinleyiciler tarafından farklı anlaşılabilir. Ayrıca ortak amaç içeren konuyu her konuşmacı farklı şekilde anlatabilir (Erdem, O.,2009).

Etkili ve sağlıklı bir iletişimde dikkat edilmesi gereken bir başka nokta, sözlü mesajlarla sözlü olmayan mesajların uyumlu bir şekilde kullanılması gerekliliğidir. Sözlü mesajlar, konuşmalarımızı ifade etmekte, sözlü olmayan mesajlar; sesi alçaltma veya yükseltme, tonlama ve duraksama gibi ses ile ilgili olanlar ve beden şekli, el, ayak ve gözlerimizin hareketleri, yüz ifadesi gibi ses dışındakiler olarak ikiye ayrılabilir. İletişimin başarısını artıran ve amacına ulaşmasını sağlayan faktörler bireylerin sözlü ve sözlü olmayan mesajları etkili ve verimli bir şekilde kullanabilecek beceriye sahip olmaları, iletişimi gerçekleştiren kişilerin kendilerine özgü nitelikleri, bilgi birikimleri, iletişimin içeriği ve ortamı ile ilgili faktörlerdir (Kaya, İ.,2022).

Etkili iletişim becerisi, insanın özel hayatında ve öğrenim süreçlerinde olduğu gibi iş hayatında da kendini doğru ifade edebilmesi, anlatabilmesi, karşısındakini anlayabilmesi, çatışmaların önlenmesi, problemlerin çözülmesi, yani insanın kendisi ve çevresindeki insanlarla anlaşabilmesi için ihtiyaç duyduğu temel yetidir (Lahninger, P.,1999).

Çalışma hayatında iş tatmininin oluşmasının, yapılan işin verimliliğinin artmasının, yöneticiye ya da üst yönetime güven duygusu oluşmasının ve sosyal çevre ile uyumlu hareket etmenin temelinde etkili iletişimin rol aldığı yapılan çalışmalarla belirtilmiştir (Kaya, İ.,2022). Üst yönetim tarafından alınan kararların, yapılacak faaliyetlerin çalışanlara aktarılması, aynı şekilde çalışanlar tarafından hazırlanan bilgi ve belgelerin üstlere sunulması, beklenti ve ihtiyaçların dile getirilmesi ancak etkili bir iletişimle sürdürüldüğü sürece süreçler sağlıklı işler (Eyüpoğlu, A.,2017 ve Solmaz, B.,2007).

### EĞİTİMDE ETKİLİ İLETİŞİM BECERİLERİNİN ÖNEMİ

İletişim ve öğrenme ile ilgili kavramlar, eğitimle ilgili insan dışında kalan kaynakların, uygulanabilir metotlarla, düşünme ve kavrama yetisini kullanıp, elde edilen sonuçları değerlendirerek, insanları eğitimin özel amaçlarına ulaştırma yollarının bir bütünüdür. (Çilenti., K., 1998). Eğitimin temel amacını oluşturan öğrenme ve öğretme süreçlerinin ele alınmasında iletişim her geçen gün önemini artırmaktadır. İletişimi oluşturan kavramsal yapıların eğitim faaliyetleri ile birleştirilmesi sonucundaki veriler, iletişimin gücünün eğitimin gelişmesine katkıda bulunduğunu söylemiştir.

Birçok yolla kurulabilen iletişimde, doğru iletişim türünü seçmek beceri gerektirir. Bazı durumlarda yazılı iletişim türünü kullanmak sözlü iletişim türünü kullanmaya göre dezavantaj oluşturabilir (Mısırlı, İ., 2004). İletişim türlerinin ayrımını yapmak ve doğru iletişim türünü seçmek için iletişime geçeceğin kişi ile ilgili özellikler, konunun nasıl bir iletişimle anlatılmasının verimli sonuçlar vereceği, konunun önemi, kişinin anlama ve dinleme ilgisi gibi bazı kriterlerin bilinmesi gerekmektedir. İletişim, en genel tanımı ile bir arada yaşayabilme sanatı olarak tanımlanmakta olup, en çok kullanılan şekli konuşmaktır.

İnsanların ne söyleyeceğini bilmesi, söyleyeceği maddeyi nerede ve hangi zamanda söylemesinin daha uygun olacağına karar verebilmesi, en doğru ifade ile ve en basite indirgeyerek anlatabilmesi ve bunu akıcı bir dil, farklı tonlamalar ve göz kontağı kurarak gerçekleştirebilmesi iletişimin etkili ve sağlıklı olmasını sağlar (Karacan, D.,2016).

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

İnsanların birbirleriyle ve çevreleriyle iletişimi ve etkileşimi ile gerçekleşen öğrenme olayında; bir konu ile ilgili davranışlar kazanılmaya çalışılırken, eğitimi alan, eğitici ve eğiticinin düzenlediği çevre ile etkileşimde bulunulur. Şöyle ki, eğitmenin bir konu ile ilgili davranışları eğitim alan kişilere kazandırmaya çalışması, eğitmenin kendisinde bulunan konuyla ilgili daha önceden yaşayarak elde ettiği deneyimler, bilgi, fikir ve beceriler gibi faktörleri eğitim alan kişilerle paylaşarak bu davranışların onlarda da oluşmasını sağlamaya çalışması ile başarılı olur (Deryakulu., D., 2019).

Paylaşma aracı olarak kullanılan iletişim ortak bir hedef doğrultusunda hareket eden kurum ve bireylerin, bu ortak amaca doğru ve verimli bir şekilde ulaşmasını sağlar (Karlı, C.,2007).

Bireyleri ortak bir amaca götürme aracı olarak kullanılan etkileşme süreci olan eğitimlerde kazanılan bilgi, beceri, tutum ve değerler yolu ile bireylerin kişiliklerinde değişiklikler meydana gelir (<http://www.nirvanasosyal.com/h-836-egitimde-iletisimin-gucu.html>, E.T: 15.08.2022). Etkileşme aracı olarak iletişim kullanılarak kurumlarda alt ve üst ilişkilerinde, okullarda öğrenci öğretmen ilişkilerinde ortak bir amaca doğru uyum ve iş birliği içerisinde çalışılabilir. Birlikte çalıştığı kişilerle sağlıklı ve doğru iletişim becerisine sahip olan başarılı yöneticiler, fikirlerini, düşüncelerini, deneyimlerini aktarmak istediklerinde olumlu geri dönüş alabilirler. Bir yöneticinin yada eğitmenin anlatmak istediği konu yanlış anlaşıldığında zamanın boşa geçmesine, işlerin yanlış yapılmasına ve iş güvenliğinin tehlikeye girmesine neden olabilir (Akbal, N.,2008).

### İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİNDE EĞİTİMİN ÖNEMİ

İş sağlığı ve güvenliği kavramına verilen önem iş kazaları ve meslek hastalıklarının sayısının artmasıyla paralellik göstermiştir. Çalışanların gerekli güvenlik önlemlerini almadan işi yapmaya çalışmaları iş kazaları ve meslek hastalıklarının büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Güvenli olmayan tehlikeli davranışlar ve tehlikeli durumların giderilmeden işin yapılmaya çalışılmasının kök nedeni bilgi eksikliğidir. Çalışana işe ilk başlamadan önce ve işin işleyişi sırasında periyodik aralıklarla eğitimler vermek, çalışanın farkındalığının artmasını sağlayacak ve iş sağlığı ve güvenliği konularındaki bilgi eksikliğinin ortadan kaldırılmasına yardımcı olacaktır. İş sağlığı ve güvenliği olgusunun oluşması ve gelişmesi ancak çalışanların eğitimde edindikleri bilgileri davranışlarına yansıtması ile gerçekleşebilir (Yılbaşı, M,2017 ve Sipahi, İ.,2006). İş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin önemi iş kazası ve meslek hastalıkları ile karşılaşıldığında işgücünün bilgisiz veya yeteneksiz olarak belirlendiği durumlarda ortaya çıkmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği eğitimleri çalışanların bilgi ve becerilerini kendi otokontrol mekanizmaları ile birleştirilmeleri ile iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesinin en kolay yoludur (Güler, M., 2011). İş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinde hedef çalışanları eğitim yoluyla nitelikler kazanması, bilgi, beceri, ilgi ve alışkanlıklarının kendisinin kullanacağı düzeyde geliştirilmesidir (Ofluoğlu, G., Buzkan, S., Polat, Ö., 2012). 2008 yılında gerçekleştirilen İş Sağlığı ve Güvenliği Dünya Kongresi iş kazaları ve meslek hastalıkları sayılarının azalmasını sağlanması için, iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin, karşılıklı görüş alışverişlerinin, eğitim ve bilgilendirme çalışmalarının ve iş sağlığı ve güvenliği alanındaki bilgilerin değişiminin önemine dikkat çekmiştir. 2007 yılında meydana gelen ölümlü iş kazalarının beşte birinin bilgisizlikten kaynaklandığı ve çalışanların eğitimlerinin yetersizliği vurgulanarak, güvenli işyeri bilincinin oluşturulmasının, eğitimlerdeki bilgilerin çalışanın niteliklerinin geliştirilmesini sağlaması ile olabileceği belirtilmiştir (Kang, Seong-Kyu,2009).

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununda iş sağlığı ve güvenliği konularında eğitim verme ve bilgilendirme yükümlülüğü işverene verilmiştir. Kanunun ilgili maddesi doğrultusunda çıkarılan Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelikte eğitimlerin içerikleri, ne zaman ve hangi durumlarda yenilenmeleri gerektiği belirtilmiştir. Bu kapsamda işverenler çalışanların ihtiyaçlarına göre eğitim konularını belirleyerek eğitim faaliyetlerinin verimli olmasını sağlarlar (Bolsu, S.E., Mercan, S, 2021).

İşverenler, işyerlerinde bulunan mevcut ve potansiyel sağlık ve güvenlik risklerinin oluşmasının engellemek ve/veya etkilerinin en az seviyeye indirilmelerini sağlamak, iş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemek amacıyla 6331 sayılı kanun ve ilgili yönetmelikler doğrultusunda gerekli çalışmaları yapmalıdır. Çalışanlar işverenler tarafından gerçekleştirilecek eğitim programları çerçevesinde iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerine katılmalı, eğitimde öğrenilen bilgileri işlerinde uygulamalı ve kendilerine verilen talimatlar doğrultusunda hareket etmelidir.

### SONUÇ

İş sağlığı ve güvenliği kavramı; insanların çalışma ortamlarında karşılaştıkları veya karşılaşılabilecekleri tehlikelerin ortadan kaldırılması veya en düşük risk seviyesine indirilmesi konusunda işveren, çalışan ve devlete verilen teknik, tıbbi ve hukuki yükümlülüklerin yerine getirilerek iş kazası ve meslek hastalıkları sayısının azaltılmasını ifade etmektedir.

İş sağlığı ve güvenliği konusunda bireysel ve/veya kurumsal, çalışan ve/veya işveren düzeyindeki bilgi eksikliği önemli ölçüde olumsuz sonuçlara yol açmaktadır. Güçlü bir sağlık ve güvenlik çemberinin oluşturulması, tüm çalışanların her seviyeye dahil edilerek süreçlerin yönetilmesi ile sağlanabilir. İşverenler, çalışanların davranışlarına odaklanarak, iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri vererek ve bu eğitimleri sürekli güncelleyerek tutarlı ve disiplinli bir bilinçlendirme yaklaşımı içinde olurlarsa kazasız ve verimli çalışma sağlayabilirler.

İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili eğitimlerin düzenlenme şekilleri, içerdikleri konular, hangi şartlarda yenilenmeleri gerekliliği iş sağlığı ve güvenliği kanunu kapsamında çıkarılan Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelikte belirtilmiştir.

Günümüzde küreselleşme ve teknolojiye yaşanan gelişmelerle birlikte yönetim anlayışlarının temeli örgüt içi ve örgüt dışı iletişimin etkinliğinin önemini ortaya çıkarmıştır. İnsanlar arasındaki duygu ve düşünce paylaşımı olan iletişim, bilginin çeşitli kaynaklarla karşılıklı aktarılmasıdır. İş sağlığı ve güvenliği alanının istenilen amaçlara ulaşabilmesinin yollarından biri olan eğitimler ancak etkili bir iletişim kurularak gerçekleştirilirse verimlilik sağlanabilir. Eğitimci, eğitim öncesi eğitime katılan bireylerin bilgi ve deneyim seviyeleri analiz etmeli, eğitim sırasında vereceği bilgilerle ilgili sözel, görsel veya yazılı olarak en doğru iletişim yolunu seçmeli, önemli noktalara dikkat çekebilmek için ses tonlamasını değiştirebilmeli, göz kontağı oluşturarak deneyimlerini paylaşabilmeli, eğitime katılan bireylerin görüşlerini saygı ile dinleyebilmeli ve sorularını cevaplayabilmeli, eğitim sonrasında oluşturulmak istenen olumlu davranış değişiklikleri gerçekleşmediğinde karşılaşılabilecek ve oluşabilecek diğer tehlikeler konularında eğitime katılan bireylerin üzerinde etki oluşturacak şekilde bilgi akışı sağlayabilmelidir. Eğitimci ve eğitime katılan kişilerin birbirleri ile olan güçlü iletişimlerini eğitimin amacına ulaşmasını sağlayarak verimli bir çalışmanın gerçekleşmesine katkıda bulunur.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### KAYNAKÇA

- Bolsu, S.E., Mercan, S., (2021), Teknoloji Geliştirme Bölgelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Yayınları, No:222.
- Kalkış, İ., Demir, S., (2012), İşverenin İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitim Verme Yükümlülüğü Üzerine Bir İnceleme, Çalışma İlişkileri Dergisi, Cilt 3, Sayı 1, Sayfa 23-47.
- Arık., M.B., Bayram F., (2011) İletişim Eğitimi ve İletişim Akademisyenleri Veriler Işığında Genel Bir Değerlendirme, Akdeniz İletişim Dergisi, Sayı 15, s81-98.
- Şahin, L. Güçlü F., (2010), Genel Olarak Hizmet İçi Eğitim: Ülker Şirketler Topluluğu Hizmet İçi Eğitim Süreci ve Uygulamaları, Sosyal Siyaset Konferansı Dergisi, 1(59), s.217-270.
- Dağ,İ., (2014), Etkili İletişimin Eğitim Yönetiminde Rolü, Journal Of Qafqaz University Philology And Pedagogy , Volume 2, Number 2.
- Üstün B., (2005), Çünkü İletişim Çok Şeyi Değiştirir, Atatürk Üniversitesi, Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi, Cilt: 8, Sayı: 2.
- Nünning, A., Zierold, M., (2008), İletişim Yetenekleri: Çalışmalarınızda Ve Profesyonel Yaşamınızda Başarılı Bir Şekilde İletişim Kurun Stuttgart: Klett.
- Uzuntaş, A., (2013), Etkili İletişim: Anlatabilmek ve Anlayabilmek, Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt 21, No, 1, s. 11-30.
- Erdem, O., (2009), Duygusal İletişim ve Beden Dili. İstanbul: Yakamoz Yayınları.
- Kaya, İ., (2022), Çalışanların Etkili İletişim Becerilerinin Kişiler Arası Problem Çözme Davranışlarına Etkisi, T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Lahninger, P., (1999), Canlı ve yaratıcı bir şekilde sunum ve sunuma liderlik etmek. Ekip Geliştirme Ve Nitelikli Eğitim Ve İleri Eğitim İçin Çalışma Ve Yöntem Kitabı, Münster, Ökotoxia Verlag.
- Eyüpoğlu, A., (2017), Örgütsel İletişimin Örgüt İçi İlişkilerinin Etkinliği Açısından Önemi: Şırnak Üniversitesi Örneği, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.
- Solmaz, B., (2007), Kurumsal İletişim Yönetimi, Konya, Tablet Kitabevi.
- Çilenti., K., (1998), Eğitim Teknolojisi ve Öğretim, Kadioğlu Matbaası, Ankara.
- Mısırlı, İ., (2004), Genel ve Teknik İletişim (İkinci Baskı). Ankara, Detay Yayıncılık.
- Karacan, D., (2016), Etkili İletişim, Ankara.
- Deryakulu., D., (2019), Eğitim Teknolojisi, İletişim, Öğrenme, Ankara üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, Cilt 24, Sayı 2, 527 – 531.
- Karlı, C. (2007), İlköğretim Okullarında Yönetici Öğretmen İletişimi: Öğretmen Algularına Göre İstanbul İli Tuzla Örneğinde Bir Araştırma, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Akbal, N. (2008), Etkili Okulun Oluşmasında Okul Yöneticilerinin Etkin İletişim Becerileri (Büyükçekmece Örneği). Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü-Yüksek Lisans Tezi.

Yılbaşı, M, (2017), İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi Alanların Farkındalık Düzeylerinin İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları Yönünden İncelenmesi, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Sipahi, İ., (2006)İş Sağlığı ve Güvenliğinde Eğitimin Önemi, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, Sayı 30, s. 24-27.

Güler, M., (2011), İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitiminin İş Kazalarının Önlenmesine Etkisi: İETT Örneği, İÜ, SBE, YYLT, İstanbul , s.84.

Ofluoğlu, G., Buzkan, S., Polat, Ö., (2012), Davranış Değiştirme Odaklı İş Sağlığı ve İş Güvenliği Eğitimi, Kamu -İş Dergisi, C.12, S.3, Ankara.

Kang, Seong-Kyu, (2009), Editorial - Seoul Declaration on Safety and Health at Work, Industrial Health, 47, 1-3.

### İNTERNET KAYNAKLARI

<http://www.nirvanasosyal.com/h-836-egitimde-iletisimin-gucu.html>, (E. T.: 15.08.2022)



### MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE KARŞILAŞILAN KAS İSKELET SİSTEMİ RAHATSIZLIKLARI VE TÜRKİYE’DE YAPILAN ARAŞTIRMALARA YANSIMASI: BİR LİTERATÜR İNCELEMESİ

*Melike YAĞCI<sup>1</sup>, Osman YILDIZLAR<sup>2</sup>, Murat YILDIRIM<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Güneysu Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu, Rize / Türkiye*

*<sup>2</sup>Avrasya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü Trabzon / Türkiye*

**Öz:** Dünya genelinde birçok endüstriyel alanın temel bileşenlerinden olan madenler emek yoğun işler sonucunda elde edilmektedir. Madencilik işleri bünyesinde kimyasal, fiziksel, ergonomik, biyolojik, psikososyal, çevresel olmak üzere çeşitli tehlikeleri barındırmaktadır. Bütüncül bir bakış açısıyla ele alındığında maden işçiliği, biyo-psiko-sosyal iyilik halinin sınırlarını zorlayan mesleklerden biridir. Kas iskelet sistemi hastalıkları maden işçisinin sağlığını etkilemesinin yanında sektörün organizasyon yapısını sekteye uğratmakta ve ekonomik boyutta kayda değer bir yük oluşturmaktadır. ‘Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları’ (KİSR); kaslar, sinirler, tendonlar, bağlar, eklemler, kıkırdaklar ve omurlar arası disklerin bozukluklarıdır. KİSR ağrı, fonksiyon kaybı, kuvvette azalma, anksiyete ve depresyon gibi istenmeyen bulguları beraberinde getirmektedir. KİSR’nin oluşması ve kronikleşmesinde işin gerektirdiği aktivitelerin, çalışma koşullarının ve ergonomik risklerin yüksek oranda etkili olduğu bilinmektedir. Madencilik, kas iskelet sistemi maruziyeti oluşturması açısından en tehlikeli meslek gruplarından biridir. Maden işçilerinin sıklıkla bel, boyun, diz, omuz, el/el bileği bölgelerindeki rahatsızlık sebebi ile izin ve rapor aldıkları bilinmektedir. En kısa süre zarfında en fazla üretimi ve kar elde etmeyi hedef alan madencilik sektöründe kas iskelet sistemi problemlerinin meydana gelmesiyle oluşacak iş gücü, iş günü kaybı bu konuda yapılacak olan araştırmalara ve incelemelere ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Bu çalışmanın amacı; madencilik sektöründe görülen kas iskelet sistemi problemlerini, çözüm olanaklarını ve ülkemizdeki durumunu ele almaktır. Bu kapsamda ‘Google Scholar’ elektronik veri tabanı ile 2002-2022 yılları arasındaki çalışmalar ulusal ve uluslararası boyutta incelenmiştir. Araştırmalar madenlerde görülen KİSR türüne göre tablolştırılmış ve önlem/öneri açısından vurgu yapılmıştır. Araştırmanın gelecekteki çalışmalara ve literatüre katkı sağlaması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Madencilik Sektörü, İşe Bağlı Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları, İş Sağlığı ve Güvenliği, Türkiye, Ergonomi

#### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

Ekonomik kalkınmaya yüksek oranda öncülük eden madencilik sektörü, günümüz dünyasına yön veren teknolojik gelişmelerin olmazsa olmaz bileşenlerindedir. Madenciler, geçmişte olduğu gibi günümüzde de bir toplumun ilerlemesinde önemli role sahiptirler. Dünya Madencilik istatistikleri 2021 verilerine göre, 2019 yılında dünya maden üretiminin 17,9 milyar metrik ton olduğu ve toplam üretimin %58,9’luk kısmı Asya Kıtası’na; %7,1’lik payı ise Avrupa Kıtası’na ait olduğu bildirilmiştir (“World Mining Data”, 2021). Türkiye bu istatistiklerde Asya/Avrupa kısmında yer almakta olup dünya endüstriyel ham madde rezervlerinin %2,5’i; kömür rezervlerinin %1’i; jeotermal potansiyelinin %0,8’i ve metalik maden rezervlerinin %0,4’ü ülkemizde bulunmaktadır. Ülkemizde 2020 istatistiklerine göre madencilik işkolunda faaliyet gösteren kamu işyeri sayısı 68; özel işyeri sayısı 6.200 olup toplamda 6.268’dir. Bu sektörde 2020 verilerine göre 13,393 kamu; 117,768 özel olmak üzere toplamda 131,161 kişi istihdam

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

etmektedir (“Maden İstatistikleri”, 2020). Tablo 1’de Türkiye’de madencilik işkolu ile ilgili sayısal bilgiler sunulmuştur.

**Tablo 1. Türkiye’de 2020 verilerine göre madencilik işkolundaki işyeri ve çalışan sayısı**

	İşyeri Sayısı	Çalışan Sayısı
<b>Kamu</b>	68	13,393
<b>Özel</b>	6,200	117,768
<b>Toplam</b>	6,268	131,161

Kas İskelet Sistemi (KİS); vücudun dengede kalarak hareket etmesini sağlayan kemik, kas, tendon bağ ve kıkırdak yapısındaki dokuların biraraya gelmesinden oluşur. KİS’in hareket, duruş ve aktiviteleri esnasında ilgili sinyalleri taşıyan sinir yapıları yine bu sisteme aittir (Barbe, 2006). KİS’i oluşturan yapılarda meydana gelen bozuklukların tümü KİSR olarak adlandırılır. KİSR, iş yeri tehlike ve risklerine maruziyet sonrasında aşama aşama mikro ve makro etkilenimler sonucu oluştuğunda “İşe Bağlı Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları” (İKİSR) adını almaktadır (Özcan, 2007). İKİSR; fonksiyon kaybını, güven problemini, depresyonu, işe gitmemeyi ve iş memnuniyetsizliğini beraberinde getirerek iş kazası ve meslek hastalıkları için bir tehdit oluşturmaktadır (Selici, 2018).

### **Madencilerde Karşılaşılan Kas İskelet Sistemi Hastalıkları ve Ergonomi**

İKİSR’nin beraberinde getirdiği iş gücü, iş günü kayıpları, tazminat ödemeleri, personel devir hızı artışı gibi problemler; bünyesinde farklı türde görev ve iş rolleri içeren madencilik sektörü için kritik bir önem oluşturmaktadır (Mandal 2014, Yağcı 2022). Ergonomi konusunda yapılan araştırmalar incelendiğinde sektörler arasında en az maden sektöründe araştırmaların olduğu bildirilmiş (Aksüt, 2020). Öyle ki; madencilikte teknolojik gelişmelerle fiziksel yüklenme azalmış gibi görünse de mekanizasyonun getirdiği farklı iş yükleri (araçların kurulumu, bakımı, onarımı, temizliği, ilgili ekipmanı takma-çıkarma) ile beraber İKİSR’in oluştuğunu gösteren araştırmalar mevcuttur (Weston 2016, Yağcı 2021). Her madenin kendine has bir yapılanması vardır. Madenleri birbirinden farklı kılan özellikler; klasik ya da mekanize şeklindeki üretim çeşidi, madenin çıkarıldığı coğrafya, maden işletmesinin yer aldığı çevrenin sosyokültürel yapısı, şirketin örgütsel yapısı, elde edilecek olan cevherin türü, cevherin çıkarılmasında kullanılan makine ve ekipmanların türü şeklinde sayılabilmektedir (McPhee 2004). Bu sebeple her madeni kendi içinde barındırdığı tehlike ve risklere göre değerlendirmek gerekmektedir (Sen, 2022). Literatür incelendiğinde madenlerde saptanan ergonomik riskleri; ağır fiziksel kuvvet gerektiren işler, elle yük taşıma, düzgün olmayan duruşta çalışma, sarsıntılar ve temas travmaları, tekrarlanan hareketler, sabit pozisyonda ayakta/oturarak çalışma, el-kol ve tüm vücut titreşimi, vardiya sistemi, fiziksel ve bilişsel yorgunluk, monoton iş, rotasyonların olmaması, molaların azlığı, yaş, fazla kilo, fiziksel kondisyon eksikliği, işi zamanında yetiştirebilme çabası, sıcak-soğuk, dar alanlarda çalışma, aydınlatma, uzanılacak yerlerin yüksekliği, düşme-sendeleme, sürekli değişen ortam şartları, çamurlu-kaygan zemin ve gürültü şeklinde sıralamak mümkündür (McPhee 2004, Yağcı 2022). Gana’da altın madeni endüstrisinde KİSR ile ilgili araştırmaların yetersizliği üzerine planlanan çalışmada modifiye Nordic kas iskelet sistemi ölçeği ile 205 işçi değerlendirilmiştir. Bu çalışmada son 12 ay için KİSR şikâyet yüzdesinin %85,5 olduğu;

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

en fazla şikayetin bel bölgesinde görüldüğü bildirilmiştir. KİSR sebebi ile madencilerin iş değişikliği istediği, çoğunlukla rahatsızlığın ağrı şeklinde dile getirildiği, uzun süre aynı pozisyonda kalarak çalışmaktan şikayet edildiği, önleyici stratejilerin hayata geçirilmesi gerekliliği çalışmanın sonunda bildirilmiştir (Tawiah, 2015).

### AMAÇ

Bu çalışmada amacımız çok tehlikeli sınıfta yer alan madencilik sektöründe KİSR, İKİSR için çözüm olanakları ve madencilik sektöründe İKİSR'nin ülkemizdeki durumu ile ilgili yapılmış olan bilimsel araştırmaları ortaya koymak ve literatüre katkı sağlamaktır.

### KAPSAM

İş yerinde var olan ergonomik risklerin alt başlıklarını oluşturan fiziksel, çevresel, kişisel, psikososyal ve örgütsel risklere maruziyet sonucunda KİSR oluştuğu bilinmektedir (Özcan, 2007). İKİSR, meslek hastalıklarının ve iş kazalarının sebep olduğu tüm iş günü kayıplarının yaklaşık %34'ünü oluşturmakta ve yıllık 15-20 milyar dolar civarında tazminat maliyetine neden olmaktadır (Önal, 2007).

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun yürürlüğe girmesi ile birlikte işyerlerinde risk değerlendirmesi yapılması zorunlu hale getirilmiştir (6331 Sayılı..., 2012). Madenciler önemli ölçülerde kas iskelet sistemi risk faktörlerine maruz kalmaktadırlar (McPhee, 2004). Literatür incelemesi kapsamında uluslararası boyutta maden endüstrisinde ergonomi, madencilerde ergonomik risklere maruziyet sonucunda oluşan İKİSR ve çözüm olanakları yönünde çok sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Yapılan bir çalışmada 1990-2020 yıllarını kapsayacak şekilde madencilerde görülen KİSR yaygınlığı, madencilerin maruz kaldıkları ergonomik risk türü ve maden endüstrisinde ergonomik müdahale programı konularında geniş çaplı bir literatür taraması yapılmış olup 369 çalışmaya ulaşılmıştır. Etki değeri yüksek bir dergiye dahil edilebilme kriterlerini karşılayan 98 makale analiz edilmiştir. Analiz edilen araştırmalardan ikisi ülkemiz kömür madenlerinde yapılan çalışmalardır (Sen, 2020).

Maden Tetkik Arama (MTA) verilerine göre ülkemiz, dünyada 132 ülke arasında toplam maden üretim değeri açısından 28. sırada; maden çeşitliliği açısından ise 10. sırada yer almaktadır ("Dünyada ve Türkiye'de Madencilik Sektörü," 2017). Dünyada maden endüstrisine katkısı ve çalışan istihdamı ile ön sıralarda yer alan ülkemizde madencilik alanında sağlık, güvenlik ve ekonomik açıdan tehdit oluşturan KİSR konusunda yeterli bilgiye ve bilimsel çalışmaya rastlanmamıştır.

### YÖNTEM

Bu araştırma kapsamında 'Google Scholar' elektronik veri tabanı ile uluslararası çalışmaların yanında ulusal verileri detaylı incelemek adına makale, tez ve bildirimler incelenmiştir. Araştırmanın güncel olması sebebi ile 2002-2022 arasındaki çalışmalara ulaşılmıştır. Türkçe ve İngilizce olarak "madencilik sektörü, işe bağlı kas iskelet sistemi rahatsızlıkları, ergonomi, iş sağlığı ve güvenliği, Türkiye" anahtar kelimeleri kullanılarak tarama yapılmıştır. Literatür taraması neticesinde dahil edilen araştırma çalışmaları "maden türü, KİSR türü, önlem/öneri" başlıkları ile tarih sırasına göre tablo halinde sunulmuştur. Araştırmanın sonunda ise konu hakkında söz sahibi olan taraflara ve madencilik sektöründe KİSR'ye yönelik çalışacak araştırmacılara öneriler sunulmuştur.

### BULGULAR

#### **Türkiye’de Madencilerde Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları ile İlgili Yapılan Araştırmalar**

Türkiye’de madencilik sektöründe 2000’li yılların başlarında KİSR’nin araştırılmaya başlandığı görülmektedir. Yapılan bir araştırmada bel ağrısının; madencilerde çok yoğun görülmesinin üzerinde durulmuş olup önemli seviyelerde iş gücü ve iş günü kaybına neden olduğu bildirilmiştir. Alınacak önlem ve kontrol tedbirlerine, bel okulu gibi eğitimlere yer verilmesinin önemi üzerinde durulmuştur (Sarıkaya, 2002).

Yapılan bir tez çalışmasında madencilerde bel çevresi dayanıklılık testi ölçülmüş olup ağrısı olanlar ve olmayanlar şeklinde karşılaştırılmıştır. Test sonuçlarına göre ağrısı olanların kuvvet/dayanıklılık değerlerinin anlamlı seviyede düşük olduğu bulunmuştur. Maden işletmelerinde eğitime, bel okullarına ve çeşitli kontrol tedbirlerine yer verilmesi gerekliliği vurgulanmıştır (Tekin, 2006).

Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK) Kozlu yeraltı maden işletmesinde madencilerde görülen bel ağrısı ile beraberinde yaşanan problemler ve çözüm önerileri üzerine bir çalışma yapılmıştır. Yapılan ergonomik risk analizleri ve çeşitli değerlendirmeler sonrasında eğitim faaliyetlerine daha kapsamlı şekilde yer verilmesine, ergonomik prensiplere uyulmasına ve ergonomik bel kemerlerinin kullanılmasına değinilmiştir (Günay, 2007).

Türk kömür madencilerinde bel ağrısı sıklığını belirlemek ve lumbal bölge biyomekanisi ile ağrı arasındaki ilişkiyi saptamak için yapılan bir araştırmada yeraltı ve yerüstü maden işçileri karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonunda Türk kömür madencilerinde bel ağrısı sıklığı %78 olarak bulunmuştur. Madencilerde ergonomik değerlendirme ile kas iskelet problemlerine yönelik araştırmaların artırılması gerekliliği vurgulanmıştır (Sarıkaya, 2007).

Türk kömür madencilerinde klinik veri amacıyla bel kaslarının dayanıklılığını ölçmede kullanılan bir ölçeğin normatif verisini elde etmek için yapılan bir çalışmada bulunan değer normal popülasyondan istatistiksel olarak düşük olduğu bulunmuştur. Madencilerde sırt-bel kaslarına yönelik egzersiz eğitiminin önemi üzerinde durulmuştur (Tekin, 2009).

Yeraltı bakır madeni işletmesinde yürütülen bir çalışmada kepçe operatörleri “Ergotest” ergonomik risk analizi değerlendirilmişlerdir. Operatörlerde bel ve boyun bölgesinin yüksek seviye risk skoruna sahip olduğu bulunmuştur. Kontrol tedbirleri kapsamında operatörlere hareketi engellemeyen emniyet kemeri kullanılarak risk düzeyinde azalma elde edilmiştir (Çelik, 2010).

Görüleceği üzere yapılan araştırmalarda, madencilerde ergonomik risk faktörlerine bağlı gelişen rahatsızlıklardan daha çok bel problemi ele alınmaktadır. Buna karşın Türkiye’de bir yeraltı kömür madeni işçilerinde ergonomik risk faktörlerine bağlı üst ekstremitede gelişen tendinit ve tuzak nöropatisi vakaları incelenmiştir. Lateral epikondilit, De Quervain tenosinoviti ve ulnar nöropati hastalıklarının kömür madencilerinde gelişebilen meslek hastalıkları olduğu ortaya konulmuştur (Özdolap, 2013).

Bir açık ocak kömür maden işletmesinde 254 çalışan ile yürütülen çalışmada PPHSA (Pulp and Paper Health and Safety Association) tarafından geliştirilen mesleki kas iskelet sistemi hastalıkları ergonomik kontrol listesi kullanılarak KİS riskleri araştırılmıştır. Çalışmanın sonunda tüm maden çalışanlarına ergonomi eğitimlerinin verilmesine ve ergonomik girişimlerin önemine değinilmiştir (Boğa, 2014).

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Bir altın madeninde yapılan tez çalışmasında kepçe operatörlerinin maruz kaldığı fiziksel yüklenme ergonomik risk analizi ile incelemiştir. Sonuç olarak İSG birimlerinde fiziksel sağlığı artırıcı uygulamalara yer verilmesi ve ergonomik olmayan kişisel koruyucu donanımlar için önlem alınması gerekliliği bildirilmiştir (Pazarıcı, 2016).

Yapılan bir araştırmada REBA yöntemi kullanılarak klasik kazı işçisinin maruz kaldığı kas iskelet riskleri değerlendirilmiştir. Analizde yüksek ergonomik risk skoru bulunmuş olup klasik kazıdan mekanizasyona geçişe, iş rotasyonlarının organize edilmesine, KİS'in korunması adına düzenli doktor kontrollerine ihtiyaç olduğu bildirilmiştir (Özfiat, 2017).

Zonguldak kömür madeninde yeraltı maden işçilerinde yapılan çalışmada bel ağrısı ile fiziksel uygunluk değişkenlerinden esneklik ve kas enduransı arasında negatif yönlü ilişki bulunmuştur. Kötü esneklik ve yetersiz endurans gibi fiziksel kondisyonla ilgili faktörlerin iş kazaları ile olan ilişkisine vurgu yapılarak; İSG birimi bünyesinde egzersiz programlarına ve fizyoterapi uygulamalarına yer verilmesinin önemli olduğu bildirilmiştir (Selici, 2018).

Mekanize bir bakır madeni işletmesinde yapılan çalışmada yeraltı operasyon bölümü işçilerinde KİSR yaygınlığı ve yapılan işlerde maruz kalınan ergonomik riskler tespit edilmiştir. Ergonomik risk analizi sonrası egzersiz ve eğitim içerikli ergonomik müdahalelere yer verilmiştir. Çalışmada KİSR görülme oranı son 12 ay için %78 ve en çok etkilenen bölgelerin bel, boyun ve sırt olduğu bulunmuştur. Girişim sonrası KİSR şikayetlerinde ve iş doyumunda anlamlı bir düzelme elde edilmiştir. Madencilerde KİSR'nin önlenmesi noktasında ergonomi eğitimi ve egzersiz uygulamalarının fayda sağladığı sonucuna ulaşılmıştır (Yağcı, 2021).

Tablo 2'de ülkemizde madencilerde kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ile ilgili yapılan araştırmalar sunulmuştur.

**Tablo 2. Ülkemizde madencilerde kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ile ilgili yapılan araştırmalar**

Yazar Adı	Maden Türü	Kas İskelet Sistemi Rahatsızlık Türü	Önlem/Öneri
Yağcı, 2021	Yeraltı bakır	Bel, boyun, sırt vd.	Ergonomik risk analizi Ergonomi eğitimi Düzenli egzersiz uygulamaları
Selici, 2018	Yeraltı kömür	Bel	İSG biriminde fizyoterapi uygulamalarına yer verilmesi
Özfiat, 2017	Klasik kazı	Kas iskelet sistemi maruziyeti	Düzenli doktor kontrolleri İş rotasyonları Mekanizasyona geçiş
Pazarıcı, 2016	Altın madeni	Bel, vd.	İSG birimlerinde fiziksel uygunluğu artırıcı koruyucu programlara yer verilmesi

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

			Ergonomik kişisel koruyucu donanım kullanılması
<b>Boğa, 2014</b>	Açık ocak kömür madeni	Kas iskelet sistemi maruziyeti	Ergonomik risk analizi Her kademedeki çalışana ergonomi eğitimi
<b>Özdolap, 2013</b>	Kömür madeni	Lateral epikondilit, De Quervain tenosinoviti Ulnar nöropati	Üst ekstremitelerde gelişebilen işe bağlı hastalıkların tanınması (klinik veri)
<b>Çelik, 2010</b>	Yeraltı bakır	Bel ve boyun ağrıları	Ergonomik risk analizi Mühendislik girişimleri
<b>Tekin, 2009</b>	Kömür madeni	Bel	Egzersiz eğitimi
<b>Sarıkaya, 2007</b>	Kömür madeni	Bel ağrısı	Ergonomik değerlendirmelere yer verilmesi
<b>Gunay, 2007</b>	Kömür madeni	Bel ağrısı	Bel sağlığına yönelik eğitim Ergonomik farkındalık Ergonomik bel kemerleri
<b>Tekin, 2006</b>	Kömür madeni	Bel ağrısı	Ergonomi eğitimi Bel okulu
<b>Sarıkaya, 2002</b>	Kömür madeni	Bel ağrısı	Bel okulu Eğitim

### SONUÇ

Bu çalışma sonucunda şu sonuçlar elde edilmiştir:

- Ülkemizde madencilik sektöründe KİSR konusunda yapılan tez, bildiri ve makalelerden oluşan 12 adet çalışmaya rastlanmıştır. Araştırmalardan 3 tanesi ergonomik risk değerlendirmesi sonrası müdahale programı uygulamıştır. Diğer çalışmalar ise riskleri belirleme, klinik tanılama aşamasında bırakılmıştır.
- Madencilerin birçok ergonomik riske maruz kaldığı ve yüksek oranlarda KİSR oluştuğu görülmüştür. Özellikle etkilenen KİS bölgesinin “bel” bölgesi olduğu bildirilmiştir.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- İş kazası, meslek hastalıkları, tazminat ödemeleri gibi istenmeyen durumların oluşmasında kritik öneme sahip olan İKİSR ile mücadelede madencilik sektöründe bilimsel araştırmaların artırılmasına, iş sağlığı güvenliği kapsamında uygun düzenlemelerin yapılmasına ihtiyaç olduğu görülmüştür.
- Proaktif yaklaşımla fiziksel, bilişsel ve sosyal sağlığın bütüncül olarak korunması ve desteklenmesi kapsamında disiplinlerarası yönüyle iş sağlığı ve güvenliği bünyesinde sağlık ekibine fizyoterapist, psikolog, diyetisyen gibi farklı meslek elemanlarının dahil edilmesi önerilmektedir.
- Ülkemiz maden endüstrisi alanında yapılan çalışmalar araştırmacının çalışmasına göre artabilir ya da azalabilir.

### KAYNAKÇA

- Aksüt, G., Tamer, E., Tüfekçi, M., (2020). Ergonomik Risk Faktörlerinin Sınıflandırılması: Bir Literatür Taraması. *Ergonomi*, 3(3), 169-192.
- Barbe M.F., Barr A.E., (2006). Inflammation and the pathophysiology of work-related musculoskeletal disorders. *Brain, Behavior and Immunity*, 20(5): 423-429.
- Özcan E, Kesiktaş N., (2007). Mesleki kas iskelet hastalıklarından korunma ve ergonomi. *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 34(7): 6-9.
- Sarıkaya, S., (2002). Kömür madeni çalışanlarında bel ağrısı. *Türkiye 13. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı*, Zonguldak.
- Sen, A., Sanjog, J., Karmakar, S., (2020). A comprehensive review of work-related musculoskeletal disorders in the mining sector and scope for ergonomics design interventions. *IISE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors*, 8(3):113-131.
- Selici, K., Özdemir, Ö. Ç., Kunduracılar, Z., Kayınova, A., Köktürk, F., (2018). Zonguldak yeraltı maden işçilerinde fiziksel uygunluk ile bel ağrısı özürlü ve ayakta durma dengesi ilişkisi. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 5(3):173-180.
- Mandal, B.,B., (2014). Implementation of DGMS guidelines for ergonomics risk assessment of mining operations. *Applied Ergonomics for Mining*. National Institute of Miners: (36-43).
- Tekin, Y., (2006). Madencilerde bel ağrısı sıklığının değerlendirilmesi ve ofis çalışanları ile karşılaştırılması. *Uzmanlık Tezi*. Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.
- Tekin, Y., Ortancıl, O., Ankaralı, H., Basaran, A., Sarıkaya, S., Özdolap, S., (2009). Biering-Sorensen test scores in coal miners. *Joint Bone Spine*, 76(3): 281-285.
- Weston, E., Nasarwanji, M.,F., Pollard, J.,P., (2016). Identification of work-related musculoskeletal disorders in mining. *Journal of Safety, Health and Environmental Research*, 12(1): 274-283.
- McPhee, B., (2004). Ergonomics in mining. *Occupational Medicine*, 54(5): 297-303.
- Yağcı, M., Yıldızlar O., Yıldırım M., (2022). Madencilik Sektöründe Görülen Ergonomik Risk Faktörleri. *Ergonomi*, 5 (1): 55-71.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Özfirat, P. M., Yetkin, M. E., Özfirat, M. K., (2017). Uzunayak Madencilğinde Kazı İşçisinin Çalışma Ergonomisi. Uluslararası Maden İşletmelerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu. Adana.
- Tawiah A.,K., Oppong-Yeboah B., Bello A.I., (2015). Work-related musculoskeletal disorders among workers at gold mine industry in Ghana: prevalence and patterns of occurrence. Journal of Advances in Medicine and Medical Research: 1-9.
- Ünal, B., (2007). Kas iskelet sistemi hastalıklarının ülkemizdeki durumu ve ilgili yasal düzenlemeler. İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, 34(7):15
- Günay, E., (2007). TTK yeraltı maden işletmeciliğinde bel ağrıları. İşçi Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, (34): 44-54.
- Sarıkaya, S., Özdolap, Ş., Gümüştaş, Ş., Koç, Ü., (2007). Low back pain and lumbar angles in Turkish coal miners. American Journal of Industrial Medicine, 50 (2): 92-96.
- Çelik, B., Susmuş M.,T., (2010). Çayeli bakır işletmelerinde kepçe operatörlerinin kas iskelet sistemi maruziyetlerinin *Ergo-Test yöntemi* ile değerlendirilmesi. 16. Ulusal Ergonomi Kongresi, Çorum.
- Özdolap, Ş., Emre U., Karamercan, A., Sarıkaya, S., Köktürk, F., (2013). Upper limb tendinitis and entrapment neuropathy in coal miners. American Journal of Industrial Medicine 56(5): 569-575
- Boğa, B., (2014). Açık ocak yöntemi ile çalışılan bir madende ergonomik risklerin anket yoluyla değerlendirilmesi. Uzmalık Tezi, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği, Ankara.
- Pazarcı, Z., (2016). Altın madeni çalışanlarında kas ve iskelet sistemi hastalıklarında hızlı maruziyet değerlendirmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gediz Üniversitesi, İzmir.
- Yağcı, M., (2021). Yeraltı maden işletmelerinde mesleki kas iskelet sistemi hastalıklarının görülme sıklığı ve iş performansına etkisi. Doktora Tezi. Avrasya Üniversitesi, Trabzon.

### İNTERNET KAYNAKLARI

- <https://www.world-mining-data.info/wmd/downloads/PDF/WMD2021.pdf> (E.T. 15.05.2022)
- [https://www.mapeg.gov.tr/maden\\_istatistik.aspx](https://www.mapeg.gov.tr/maden_istatistik.aspx) (E.T. 15.05.2022)
- <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.6331.pdf> (E.T. 29.04.2022)
- [https://www.corlutso.org.tr/uploads/docs/dunyada\\_ve\\_turkiyede\\_madencilik\\_sektoru.pdf](https://www.corlutso.org.tr/uploads/docs/dunyada_ve_turkiyede_madencilik_sektoru.pdf) (E.T. 15.04.2022)



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### AFŞİN-ELBİSTAN TERMİK SANTRALİ B'NİN KAZAN BÖLÜMÜNÜN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Gülşah ÇETİN<sup>1</sup>, Hüseyin KARACA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı,  
Malatya / Türkiye

<sup>2</sup> İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Malatya / Türkiye

**Öz:** Bu çalışmada, Türkiye'nin önemli termik santrallerinden Afşin-Elbistan Termik Santrali-B kazan bölümünün tehlike kaynakları ve olası riskleri iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmiştir. Teknolojinin gelişmeye devam ettiği her gün enerjiye olan ihtiyaçta sürekli artmaktadır. Enerji üretiminde önemli ölçüde tükenebilir enerji kaynakları (fosil yakıtlar) ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmaktadır. Günümüzde, teknolojinin ilerlemesi ile çeşitli alternatif enerji kaynakları kullanılmasına rağmen, elektrik enerjisi üretiminde termik santrallerde fosil enerji kaynakları kullanılmaktadır. Termik santrallerin proses özellikleri ve çalışma koşullarından dolayı, iş sağlığı ve güvenliği açısından önemli iş kazaları ve meslek hastalıkları meydana gelmektedir. Bu kapsamda, Afşin-Elbistan Termik Santrali-B yerinde incelenerek, tehlike kaynakları tespit edilmiştir. Tehlike kaynakları genel olarak; yanma, yüksekte çalışma, kömür tozu patlamaları, kapalı alanlarda çalışma, gerekli güvenlik önlemleri alınmadan çalışılması, acil durum switchlerinin çalışmaması, elektrik çarpması, yangın, yüksek basınç ve sıcaklık değişimleri olarak sıralanabilir. Bunlardan kazan bölümündeki tehlike kaynakları detaylı olarak araştırılmış ve risk değerlendirme yöntemlerinden biri olan L Tipi Matris risk analizi yöntemi ile riskler değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda elde edilen risk skorlarına göre, risklerin yaralanma, meslek hastalığı ve ölüm gibi istenmeyen sonuçlara neden olabileceği gözlemlenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda alınması gereken önemler ise; özellikle çalışılan alana uygun kişisel koruyucu donanımların kullanılması, ekipman kontrollerinin ve bakımların düzenli olarak yapılması, çalışılan alan etrafında gerekli güvenlik önlemlerinin alınması, gürültü ve aydınlatma seviyelerinin standartlarda belirtilen değerlere uygun hale getirilmesi şeklinde sıralanabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Termik Santral, Kazan Bölümü, İş Sağlığı ve Güvenliği, Tehlike Kaynakları, Risk Analizi ve Değerlendirmesi

#### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

Dünya genelinde teknolojinin gelişmesi ve nüfusun artması ile birlikte enerji ihtiyacı da artmıştır. Enerji ihtiyacının karşılanmasında ise birçok yöntem kullanılmaktadır. Bu enerji talebi doğrultusunda yani enerji üretiminde kullanılan kaynakların başında fosil kaynaklar gelmektedir. Fosil yakıtlardan ise en çok kömür, doğal gaz ve fuel-oil sırası ile kullanılmaktadır. Bu sıralama göz önüne alındığında ülkelerin fosil yakıtlardan ilk sırada kömürü kullanmasındaki en büyük sebep, hem kömür rezervlerinin çok olması hem de diğer kullanılan yakıtlara ve yöntemlere göre daha az maliyetli olduğu düşünülmektedir.

Dünyada kömür kullanarak enerji üretimi yapan sistemlerin başında termik santraller gelmektedir. Termik santrallerde üretim yapılırken büyük sistemler, ekipmanlar kullanılmasından dolayı ve de birçok aşamayı kapsadığından dolayı çok tehlikeli işletmeler olarak adlandırılmaktadır. Bu işletmelerin çok tehlikeli sınıfta yer almasından dolayı iş sağlığı ve güvenliği açısından da izlenilmesi, takip edilmesi büyük önem taşımaktadır.

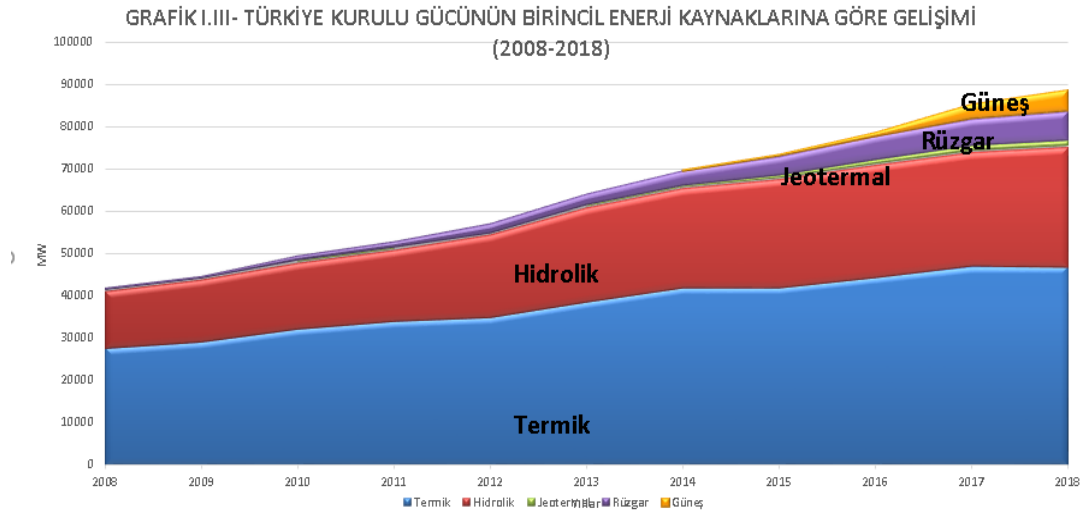
## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

İş sağlığı ve güvenliği kavramı ile ilgili ülkemizde farklı çalışmalar yapılmıştır. Ancak en detaylı çalışma 2012 yılında kabul edilen 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile yapılmıştır.

### Termik Santraller

Termik santral en basit şekilde, kullanılan yakıtın yanmasıyla ortaya çıkan ısı enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren işletme olarak tanımlanabilir. Termik santrallerde genellikle kömür, doğal gaz ve fuel-oil gibi fosil yakıtlar kullanılmaktadır. Dünya geneline bakıldığında ise çoğunlukla yakıt olarak kömür kullanıldığı görülmektedir. Kurulum maliyetinin düşük olmasından dolayı ve de en çok kullanılan yakıtın dünya genelinde çok büyük rezerve sahip olan kömür olmasından dolayı yatırımcılar için ilk seçenek olarak termik santraller gelmektedir. Dünyada enerji üretiminde en çok termik santral kullanan ülkelerin başında ABD, AB ülkeleri ve Çin gelmektedir. Çin hariç diğer ülkelere bakıldığında son 4 yıl içerisinde kömür yakıtlı termik santrallerin sayısında önemli bir azalma göstermektedir. Bu azalmanın sebebi de son yıllarda ABD ve AB ülkelerinde birçok kömür yakıtlı termik santralin teknolojik olarak eskimesi sonucunda kapatılması ve bu ülkelerde yeni kurulan termik santrallerin sayısının da kapatılan santrallerden az olması nedeniyle dünya genelinde termik santrallerin sayısında kısmi bir azalma kaydedilmiştir. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ülkelerine bakıldığında ise kömüre dayalı santrallerin kapasitesinde 2011 yılı itibari ile düşüş görülmektedir (Shearer ve diğerleri, 2020).

Türkiye genelinde ise elektrik enerjisi üretmek için kullanılan sistemlerin başında termik santraller gelmektedir. Ülkemizde son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim olsa da termik santrallere oranla bu değerler oldukça düşüktür.



Şekil 1. Türkiye'nin kurulu gücünün enerji kaynaklarına göre gelişimi  
(Türkiye elektrik üretim ve iletim istatistikleri, 2019)

Türkiye genelinde termik santrallerden yakıt olarak; yerli kömür kullananların sayısı 34, ithal kömür kullananların sayısı 10, fuel-oil kullananların sayısı 24 ve doğalgaz kombine çevrim santrallerin sayısı 252 (104 tanesi 10 MW'ın üzerindedir.) adettir (Yılmaz, 2017). TEİAŞ' ın 2018 yılı verilerine göre bu santrallerden elde edilen toplam enerji 46908.6 MW' tır. Bu da enerji üretiminin yaklaşık olarak % 53' ünün termik santraller tarafından karşılandığını göstermektedir (Türkiye elektrik üretim ve iletim istatistikleri, 2019).

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### Afşin-Elbistan Termik Santrali B

Afşin – Elbistan B Termik Santrali Türkiye’ nin her geçen yıl artan enerji ihtiyacına destek sağlamak için kurulmuştur. Toplamda 4 üniteden oluşan bu santralin toplam kurulu gücü 1440 MWe’ dir. 2006 yılında işletmeye alınan santral Türkiye’ nin en büyük linyit termik santralidir. Bu santralin yıllık elektrik üretimi yaklaşık olarak 9360 GWh’ tır (Santraller, 2020).

Santralde yakıt olarak Afşin-Elbistan havzasında bulunan linyitler kullanılmaktadır. Afşin – Elbistan linyit havzası 4.6 milyar ton ile Türkiye’ nin toplam linyit rezervinin %35’ini bulundurmaktadır (Kömür arama araştırmaları, 2019). Bu havzada çıkarılan kömürden 2015 yılına kadar 405 milyon ton kömür Afşin-Elbistan A ve B termik santralleri tarafından yakılmıştır (Algedik, 2020). Türkiye’deki linyitlerin ısı değerleri 1000-4200 kcal /kg arasında değişirken, Afşin-Elbistan linyitlerinin ısı değeri ise 1000-1400 kcal/kg arasında değişmektedir. Benzer şekilde, Afşin-Elbistan linyitlerinin kül, kükürt ve uçucu madde içerikleri de Türkiye ve dünyadaki linyitlerin çok üzerindedir.

### Risk Değerlendirmesinde Kullanılan Temel Kavramlar

20.06.2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğine göre;

Risk: Tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimalini,

Risk değerlendirme: İş yerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirmesi ve kontrol tedbirlerinin karşılaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmaları,

Kabul edilebilir risk seviyesi: Yasal yükümlülüklerle ve iş yerinin önleme politikasına uygun, kayıp veya yaralanma oluşturmayacak risk seviyesini,

Tehlike: İş yerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya iş yerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyelini, ifade eder (Resmi Gazete, 2012).

Bu çalışma kapsamında yapılacak olan risk değerlendirmesinde L Tipi (5x5) Matris Risk Analiz yöntemi kullanılmıştır.

### AMAÇ

Bu çalışmada, Türkiye’ nin en büyük termik santrallerinden birisi olan Afşin- Elbistan Termik Santrali B’ nin kazan bölümü iş sağlığı ve güvenliği açısından incelenmiştir. Bu kapsamda, söz konusu termik santralin kazan bölümündeki potansiyel tehlike kaynakları tespit edilerek ve daha sonra bu tehlike kaynaklarının neden olduğu olası riskler belirlenerek gerekli değerlendirmelerin yapılması amaçlanmaktadır.

### KAPSAM

Çalışmada Afşin-Elbistan Termik Santrali B incelenmiş ve en fazla tehlikenin kazan bölümünde olduğu belirlenmiştir. Kazan bölümünde gerekli incelemeler yapıldıktan sonra bir risk değerlendirme yapılmış ve bu değerlendirmeler sonucunda belirlenen risk seviyelerinin kabul edilebilir seviyeye düşürülmesi ya da ortadan kaldırılması için çözüm önerileri ortaya konmuştur.

# TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

## YÖNTEM

Bu çalışma kapsamında Türkiye'nin en büyük termik santrallerinden birisi olan Afşin-Elbistan Termik Santrali B'nin iş sağlığı ve güvenliği açısından, kazan bölümünün risk analizi ve değerlendirmesi yapılmıştır (Çetin, 2022). Risk analizi tekniği olarak L Tipi Matris Risk Analiz yöntemi kullanılmıştır.

### Afşin-Elbistan Termik Santrali B'deki Tehlike Kaynakları

Santraldeki tehlike kaynakları aşağıda listelenmiştir:

#### a) Kömür depolama alanındaki tehlikeler

- Yanma
- Ortamdaki tozun solunması
- Depolama alanına kömür taşırken meydana gelebilecek yaralanmalar

#### b) Kömür taşıma bandındaki tehlikeler

- Acil durdurma switchlerinin çalışmaması
- Bant çalışırken rulo değişimi yapmak
- Herhangi bir döner aksama müdahale etmek
- Yangın

#### c) Türbin ve jeneratördeki tehlikeler

- Türbinin izolesi açık kısmına yağ gelmesi ve bu yağın metale denk geldiği anda yangın çıkması
- Bakımları yapılırken kapalı alanlarda çalışmak

#### d) Şalt sahasındaki tehlikeler

- Elektrik çarpması
- Yangın
- Yüksekte çalışma

#### e) Kazandaki tehlikeler

- Kömür tozu patlamaları
- Yardımcı yakıt olarak kullanılan fuel-oil in sıcak bir yüzeye temas etmesi yangın riski oluşturur.
- Özellikle bakım çalışmalarının yapılması esnasında çalışma talimatlarına uymamak ve kapalı alanlarda çalışmak
- Yüksekte çalışmak
- Basınç ve sıcaklık değişimleri

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### L Tipi Matris Risk Analiz Yöntemi

Bu çalışmada risk analiz yöntemi olarak L Tipi (5x5) Matris diyagramı seçilmiştir. L Tipi (5x5) Matris diyagramı sebep sonuç ilişkisine bağlı olarak yapılan risk analiz yöntemidir. Tek bir kişi tarafından yapılması mümkün olan bu yöntemin diğer analiz yöntemlerine göre daha basit olduğu düşünülmektedir. Bu yöntemin başarısı analizi yapan kişinin o alandaki birikimine göre değişmektedir (Özkılıç, 2005). Bu yöntemde risk hesaplanırken, bir olayın meydana gelme olasılığı ve olayın şiddeti riskin derecesini belirlemektedir.

$$\text{Risk} = \text{Olasılık} * \text{Şiddet}$$

**Tablo 1. Olasılık tablosu**

KAZA MEYDANA GELME OLASILIĞI		
DEĞERLER		OLAYIN ORTAYA ÇIKMA SIKLIĞI
1	Çok Küçük	Hemen hemen hiç
2	Küçük	Çok az (yılda bir kez), sadece anormal durumlarda
3	Orta	Az (yılda birkaç kez)
4	Yüksek	Sıklıkla (ayda bir)
5	Çok Yüksek	Çok sıklıkla (haftada bir, her gün), normal çalışma şartlarında

Risk analizi yapılırken Tablo 4.1 bir olayın gerçekleşme olasılığını hesaplamak için kullanılır.




**Tablo 2. Olayın şiddeti**

ŞİDDET(ETKİ)		
SONUÇ		DERECELENDİRME
1	Çok hafif	İş saati kaybı yok, hemen giderilebilen, ilk yardım gerektiren
2	Hafif	İş günü kaybı yok, kalıcı etkisi olmayan, ayakta tedavi edilebilen
3	Orta	Hafif yaralanma, yatarak tedavi/yaralanma
4	Ciddi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, meslek hastalığı
5	Çok ciddi	Ölüm, sürekli iş göremezlik

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Tablo 3. L Tipi Matris yönteminde risk derecelendirmesi

OLASILIK	ŞİDDET (ETKİ)				
	1 (Çok hafif)	2 (Hafif)	3 (Orta)	4 (Ciddi)	5 (Çok Ciddi)
1 (Çok küçük)	1	2	3	4	5
2 (Küçük)	2	4	6	8	10
3 (Orta)	3	6	9	12	15
4 (Yüksek)	4	8	12	16	20
5 (Çok Yüksek)	5	10	15	20	25

	Kabul Edilebilir Risk
	Orta Seviye Risk
	Kabul Edilemez Risk

L Tipi Matris Risk Analiz Yönteminde uygulama yapılırken olayın meydana gelme olasılığı ve olayın şiddeti çarpılarak risk derecesi hesaplanmaktadır. Bu hesaplamalar Tablo 4.1 ve Tablo 4.2 kullanılarak yapılmaktadır. Daha sonra Tablo 4.3’ te risk seviyelerine bakılmaktadır. Eğer risk derecesi kabul edilebilir seviyede ise herhangi bir önlem almaya gerek yoktur. Ancak orta seviye riskler dikkate değer riskler arasında yer aldığından ek önlemler alınarak risk seviyesi düşürülmeye çalışılmalıdır. Kabul edilemez risk seviyesinde ise iş hemen durdurulmalı ve kabul edilebilir seviyeye düşürülene kadar başlatılmamalıdır.

### BULGULAR

Termik santrallerin çok geniş bir alanı içermesinden dolayı genel bir risk değerlendirmesi yapmak yerine santralin bir bölümü seçilerek risk değerlendirmesi yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında yapılan incelemeler sonucunda santralde en fazla tehlike barındıran bölümün kazan bölümü olduğu saptanmıştır (Çetin, 2022). Bunun sonucunda ise kazan bölümü için risk değerlendirmesi yapılmıştır. Elde edilen verilerden bir kısmı aşağıda verilmiştir.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

**Tablo 4. Santraldeki kazan işletme servisine ait örnek bir risk değerlendirme çalışması (Çetin, 2022)**

No	Faaliyet	Tehlike	Risk	Sonuç	Olasılık	Şiddet	Skor	Önem Derecesi
1	Kazan İşletme	Gaz kaçakları	Solunum sistemi rahatsızlıkları	Ölüm, zehirlenme, meslek hastalığı	3	5	15	Kabul edilemez
2	Kazan İşletme	Vanalardan Buhar kaçakları	Buhara temas etme	Yaralanma, ölüm	3	5	15	Kabul edilemez
3	Kazan işletme	Bazı çalışmalar için kurulan iskeleler	Yaralanma	Yaralanma	3	4	12	Orta seviye risk

**Tablo 5. Santraldeki kazan bakım servisine ait örnek bir risk değerlendirme çalışması (Çetin, 2022)**

No	Faaliyet	Tehlike	Risk	Sonuç	Olasılık	Şiddet	Skor	Önem Derecesi
1	Kazan bakım	Vinçle parça kaldırılması	Parça düşmesi	Yaralanma, ölüm	3	4	12	Orta seviye risk
2	Kazan bakım	Gürültü	İşitme kaybı, Meslek hastalığı	İşitme kaybı, Meslek hastalığı	3	4	12	Orta seviye risk
3	Kazan bakım	Döner aksam	Döner aksama kapılma	Yaralanma, ölüm	3	5	15	Kabul edilemez risk

Tablo 5.1 ve Tablo 5.2 incelenecek olursa; Tablo 5.1’de kazan işletme servisine ait risklere yer verilmiştir. Gaz kaçakları ve buhar kaçaklarından meydana gelebilecek riskler meslek hastalığı, yaralanma ve ölüm gibi sonuçlara sebebiyet vereceğinden dolayı ve de olasılık ve şiddet gibi skorlarının yüksek olmasından kaynaklı kabul edilemez risk kategorisinde yer almaktadır. Kabul edilemez risk seviyelerinde öncelikle çalışmalar durdurulmalıdır. Risk seviyesi düşürülene kadar da çalışmalar başlatılmamalıdır.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Tablo 5.2' kazan bakım servisinde meydana gelebilecek olası risklerin çok küçük bir bölümüne yer verilmiştir. Aslında bakım servisleri en fazla iş kazasının meydana gelebileceği bölümlerdedir. Bunun sebebi ise bakım yapılırken, dar ve kapalı alanlarda çalışılması, yüksekte çalışılması, ağır parçaların kaldırılması, yüksekte parça düşmesi ve döner aksamalara müdahale edilmesidir. Tablo 5.2'de bulunan riskler incelendiğinde gürültü ve vinçle parça kaldırılmasının yaralanma, meslek hastalığı ve ölüme sonuçlanabileceği ancak olasılık ve şiddet skorlarına göre orta seviye risk grubunda olduğu görülmektedir. Orta seviye risk kategorisinde iş durdurulmaz. Alınması gereken önlemler yerine getirilerek risk seviyesi düşürülmeye çalışılır (Çetin, 2022).

### SONUÇ

Bu çalışma kapsamında öncelikle genel olarak termik santraller hakkında bilgi verilmiştir ve örnek olarak Afşin-Elbistan Termik Santrali B iş sağlığı ve güvenliği açısından incelenmiştir. Söz konusu bu termik santralin bir bölümünün risk değerlendirmesi yapılmıştır. Risk değerlendirmesinde L Tipi (5x5) Matris Yöntemi kullanılmıştır.

L Tipi (5x5) Matris Yöntemi kullanılarak yapılan risk değerlendirmelerinde, tablolarda tehlike kaynakları ve risklere yer verilmiştir. Ayrıca, bu tehlike kaynakları ve riskler sonucunda oluşabilecek ölüm, yaralanma gibi veriler sonucunda bu tehlike kaynakları puanlandırılmıştır.

Yapılan risk değerlendirmeleri sonucunda elde edilen sonuçlara göre, genel olarak risk seviyeleri yüksek seviyelerde çıkmıştır. Bunun sebebi ise, termik santrallerin çok tehlikeli iş yerleri arasında yer almasından kaynaklanmaktadır. Ancak, gerekli olan tüm tedbirler alındığı takdirde bu risk seviyelerinin önemli derecede düşeceği ve iş kazalarının da azalacağı düşünülmektedir. Özellikle, kişisel koruyucu donanımların kullanımı, santral içinde çalışma talimatlarına uyulması, bakım çalışmaları yapılırken çalışmaya başlamadan önce ve sonra gerekli olan önlemlerin alınması ile birlikte tehlike kaynaklarının en aza indirilmesinin mümkün olduğu söylenebilir.

### Teşekkür

Bu araştırma İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından FYL-2021-2386 proje numarası ile desteklenmiştir.

### KAYNAKÇA

Algedik, Ö., *Afşin-Elbistan Termik Santralleri Raporu*, <https://www.onderalgedik.com/2015/11/26/afsin-elbistan-termik-santrali-raporu/>, (Erişim tarihi: 10 Haziran 2020).

Çetin, G. (2022). *Afşin-Elbistan B Termik Santrali'nin Yakma ve Buhar Ünite Sistemlerinin Bazı Bölümlerinde Risk Değerlendirmesi* (Yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Kömür arama araştırmaları, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, <https://mta.gov.tr/v3.0/komur-arama-araştırmaları>. (Erişim tarihi: 5 Haziran 2020).

Özkılıç, Ö. (2005). *İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri*. Ankara: Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu.



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Resmi Gazete (2012) *İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği* (Sayı: 28512). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/12/20121229-13.htm> adresinden alındı. (Erişim Tarihi: 03.01.2020).

Santraller. EÜAŞ: <https://www.euas.gov.tr/tr-TR/santraller/afsin-elbistan-b> adresinden alındı. (Erişim Tarihi: 04.01.2020).

Shearer, C., Myllyvirta, L., Yu, A., Aitken, G., Mathew-Shah, N., Dallos, G. ve Nace, T. (2020). Boom and Bust 2020 Tracking The Global Coal Plant Pipeline. Global Energy Monitor, Sierra Club, Greenpeace, CREA.

Türkiye elektrik üretim ve iletim istatistikleri. TEİAŞ: <https://www.teias.gov.tr/tr/i-kurulu-guc-1> adresinden alındı. (Erişim Tarihi: 20.12.2019).

Yılmaz, Ş. (2017). Türkiye'de Termik Santrallerin Detaylı Dökümü (Envanteri) ve Santraller Hakkında Genel Bilgiler. T. M. Odası içinde, *Türkiye'de Termik Santraller* (s. 167-196). Ankara: Ankamat Matbaacılık San. Limited Şirketi.

### PASLANMAZ ÇELİK BACA TASARIMININ MONTAJ SONRASI ÇALIŞAN SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİNE ETKİLERİ

*Kürşat TANRIVER<sup>1</sup>, Mustafa AY<sup>2</sup>, Senai YALÇINKAYA<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> *Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği, İstanbul / Türkiye*

<sup>2-3</sup> *Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine Mühendisliği, İstanbul / Türkiye*

**Öz:** Montaj personelleri, baca üreticilerinin yayınladığı kataloglarda belirtilen montaj şekillerine göre ürünleri monte edilmesi, baca tiplerine göre geçme yönlerini dikkate alarak modülleri birleştirilmesi, bacanın taşıtılması için gerekli taşıyıcı ekipmanların doğru kullanılması ve montaj sırasında kendisine önceden verilen baca projesine uyarak iş güvenliği kuralları çerçevesinde en doğru baca montajının yapılmasından sorumludurlar. Yalnız baca tasarımcısının sorumluluğu montaj personellerinden daha önce başlamaktadır. Doğru tasarım sonrası projeye göre yapılan montaj ancak tam anlamıyla misyonunu tamamlamış olmaktadır. Baca basit olarak tasarım ve montaj olarak ikiye ayrıldığı düşünüldüğünde baca montajı bunun sadece bir parçasını oluşturmaktadır. Bir bütünü oluşturan tasarım ve montajın birbirinden ayrı düşünülmemesi, tasarım aşamasının göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Bu güvenli yanmanın devamı, zararlı gazların çevreye zarar vermeden atmosfere tehlikesiz boyutta ulaştırılması için gereklidir. Bu çalışmada bacanın yalnızca montaj esnasında saha ve montaj kurallarına uyulduğunda misyonun tamamlanmadığı, montaj aşaması kadar tasarım aşamasının da bir o kadar önemli olduğu örnek çalışmalarla gösterilmiştir. Saha montajında yapılan hataların yanında tasarım aşamasında yapılacak olası hatalar da İnsan ve çevre sağlığını etkilediği vurgulanarak bu konuda farkındalık oluşturulmaya çalışılmıştır. Tasarım aşamasında bacaların mevcut yapılara göre konumlandırılması, asgari yüksekliğinin belirlenmesi ve baca kesit hesabının yapılması için bazı standartlar mevcuttur. Bu maddelerde yapılan bir eksiklik yüksek bir baca montajı yapılırken yaşanan kazalar kadar insan sağlığını tehdit edici boyutlara ulaşacağı göz ardı edilmemelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Paslanmaz Çelik Baca, Baca Tasarımı, İş Güvenliği, Çalışan Sağlığı, Çevre Sağlığı

#### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

Bacalar; yapı ömrü, yapının güvenliği, insan sağlığı, verimli Isınma ve çevre için dikkat edilmesi gerekli bir yapı elemanıdır. Bundan dolayı yapı malzemeleri yönetmeliğine göre tasarlanmalıdırlar. Bazen bacalar tek bir hat olarak tasarlanmayabilmektedirler. Baca tasarımını değerlendirirken baca sistemi içindeki atık gazın enerjisinden yararlanmak için kullanılan diğer sistemlerin de dikkate alınması gerekmektedir. Örneğin enerjiyi daha verimli kullanmak için sanayi tesislerinde atık ısı geri kazanımı sistemleri bu uygulamaların başında gelmektedir (Çavuşoğlu & Atmaca, 2021).

Bir bacanın çevre ve insan sağlığına zararlı etkisini bertaraf etmek için baca tasarımının bu konuda eğitim almış uzmanlarca ilgili kurallara uygun şekilde yapılması gerekmektedir. Örneğin İdeal çekiş performansının olması için baca kesiti yakıcı cihaza uygun seçilmeli, baca yüksekliğinin çevredeki binaların yığılma etkisinden kurtulmak için ilgili yüksekliğe sahip olması gerekmektedir. Bunlardan birinin eksikliği baca montajı saha kurallarına uyularak kazasız bir şekilde baca montajı yapılsa bile kısa veya uzun vadede çevre ve insan sağlığı açısından tehdit oluşturacağı bilinmelidir. Bu tehdidi bertaraf etmek yalnızca bir binada oturan ev halkının değil aynı zamanda bir Alışveriş merkezi, fabrikada vb. yerlerde çalışan kişilerin sağlığını tehdit eden şartları ortadan kaldıracığı unutulmamalıdır.

# TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

## BACA TASARIMI

Baca, genel olarak yanma sonucu ortaya çıkan insan sağlığı açısından tehlikeli olabilecek gazları en güvenilir yoldan atmosfere ulaştırmaktadır. Tasarım yaparken bacanın yüksek ısıya, yangına, yanma sonucu ortaya çıkacak gazların kimyasal etkisine, korozyona ve su buharına karşı dayanıklı olmasına dikkat edilmelidir. Baca tasarımı Şekil 1’de gösterildiği gibi yedi önemli maddede incelenebilmektedir.



Şekil 1. Baca tasarım aşamaları

## UYGUN KESİT

Bacaların doğru boyutlandırılması yakıcı cihazın performansını doğrudan etkilemektedir. Kesit hesabı yaparken yakıcı cihazın kullandığı yakıt türü bilinmelidir. Her yakıt tipine göre ayrı bir alt ısı değer olup ısı kapasiteye göre debi hesabı yapılmaktadır. Bu işlemin güvenli bir şekilde yapılması için doğru bir baca sisteminin tasarlanması gerekmektedir. Bu amaçla baca kesit hesaplarının yapılabilirdiği hesap yöntemlerine başvurulması gerekmektedir (Fatih Ballı, 2021).

Sabit yükseklikte baca çapının büyük seçilmesi yakıcı cihazın içindeki sıcak havanın gereğinden fazla atmosfere atılmasına neden olmakta, eksik yanma oluşumu ve aynı zamanda fazla maliyet anlamına gelmektedir. Baca çapının küçük seçilmesi ise cihazın yanma performansını etkileyerek verim kaybı meydana getirmektedir. Bunun için mevcut şartların da göz önünde bulundurularak ideal baca çapının seçilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda baca kesitinin uygun olmaması karbon monoksit gazlarının atmosfere verilemeden ortama verilmesine neden olmakta bu da insan sağlığı açısından tehlike oluşturmaktadır. Çünkü uygun olmayan kesitten kaynaklı yanma işlemleri tam olarak gerçekleşmemekte ve karbon monoksit gazının bacadan mahallere iletimi gerçekleşecektir (Mohsunlu, 2021).

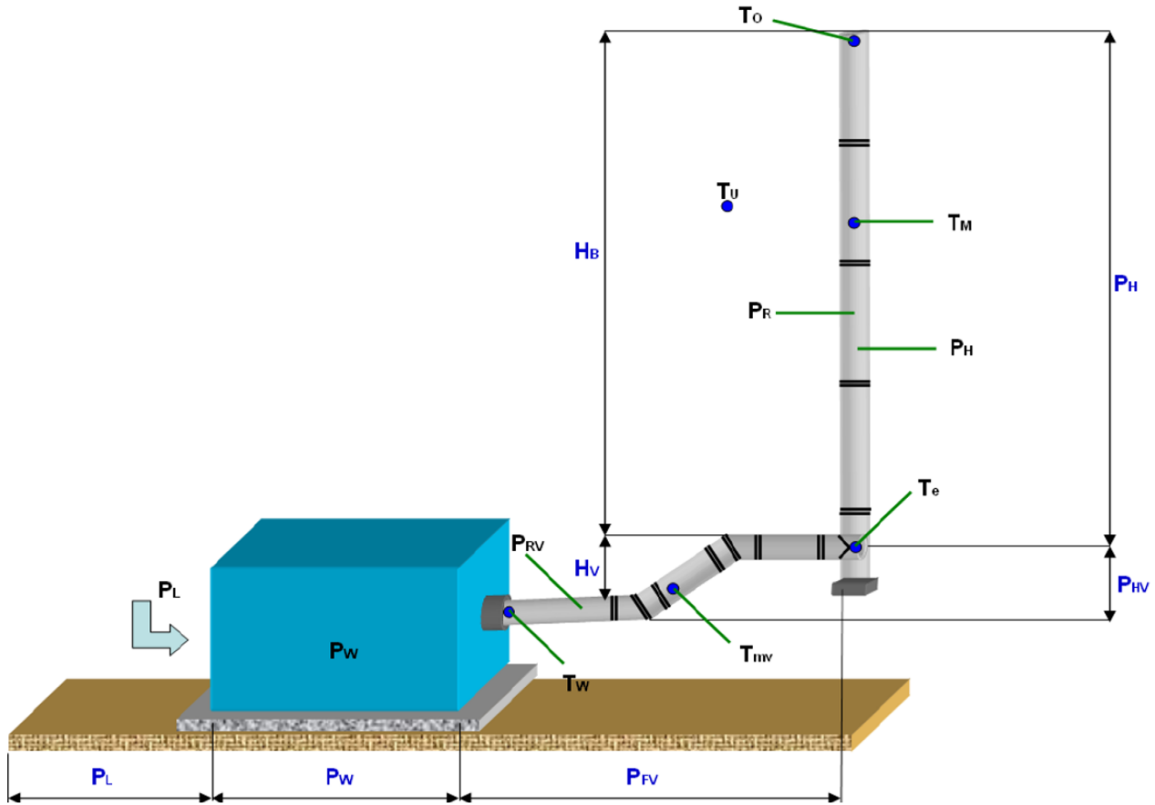
Baca hesap yöntemlerinin tanımlamaları EN 13384 standardında ayrıntılı olarak yapılmıştır. TS EN 13384-1 ve TS EN 13384-2 tek ve çok cihazlı bacalar için hesaplama yöntemini tanımlayan baca hesaplama normudur. Baca hesaplaması sırasında basınç ve sıcaklık şartı en önemli kontrol edilmesi gereken

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

bir kriterdir. Basınç şartı, atık gazların güvenli bir şekilde dışarıya aktarılması için bacadaki basıncın yeterli seviyede olmasını gerektirmektedir (TSE , 2015).

Bu metotların kolayca kontrol edilmesi için oldukça kullanışlı ve herkes tarafından tercih edilen paket bilgisayar programları bulunmaktadır. Farklı opsiyonlar için çap kontrolü yapılarak baca hesabı yapılabilmektedir. Bu programların modüllerinde yaygın olarak kullanılan baca tipleri için seçim yapılabilmektedir (Tanrıver & Ay, Comparison of Calculation Programs In A Stainless- Steel Chimney Application, 2020).

Baca hesabı esnasında doğru sıcaklık tayini yapılmalıdır. Isı transferini iyileştirmek amacıyla birçok yöntem denenmektedir. Bunlar örneğin kazanlarda çıkan sıcak atık baca gazı, sisteme eklenecek ekonomizer, reküperatör gibi bir ısı değiştiricileridir. Bunlar sayesinde soğutma yapılırken, buradan elde edilecek ısıyla kazan yakma havası veya su vb. akışkanlar da ısıtılabilir. Bu durumda baca gazı sıcaklığa ısı kaynağının katalog değerinden daha düşük olacaktır (Terhan & Çomaklı, 2015). Ayrıca kazanların içerisine borular konularak türbülans değerleri yükseltmekte, ısı transferini artırmaktadır. Böylece baca gazı sıcaklığını düşmekte ve baca gazı kayıplarını azalmaktadır. Baca çapı hesabı yapılırken baca ağzındaki sıcaklık alınmalıdır (Çeri & Koca, 2022). Bacanın hesabın için gerekli olan ana veriler Şekil 2' de gösterilmiştir (Kılıç , Alkan , Geçgel Solmaz, & Yılmaz, 2009).



Şekil 2. Baca hesabı için gerekli olan veriler (Kılıç vd., 2009)

### İZOLASYON

Baca cidarı üzerine yapılan izolasyon, iki ana amaç için kullanılmaktadır. Birincisi bacanın dış yüzeyine inşaların istem dışı olarak temas etmesi durumunda onları ısı etkisinden olduğunca korumaktır. Bu da TS EN 1856-1 standardında bir çizelge ile açıkça vurgulanmıştır. İkincisi ise ısı kaybının önlenerek verimli baca çekişini sağlamak ve eğer baca tasarım sıcaklığı düşükçe bacada yoğuşmayı önlemektir (TSE, 2010).

İlk etapta baca kaynağında sıcaklık düşük olmasa da baca gazı ısısının geri kazanımı için modern sistemler kullanıldığında baca sıcaklığı düşebilmekte ve yoğuşma sorunu meydana gelmektedir. Gaz tüketen kazan tesislerinde egzoz kanallarında yoğuşma oluşumunu önlemek için izolasyon dışında farklı yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalar da bulunmaktadır. Bunlar, ısı geri kazanım cihazlarından geçen egzoz gazlarının kısmen baypas edilmesi, ısıtılmış havanın soğutulmuş gazlarla karıştırılması, bu gazların yüzey ısı eşanjörlerinde ve gaz ısıtıcılarında ısıtılarak kurutulması yöntemleridir (Nataliia, Raisa, Svitlana, & Galyna, 2022)

### ASİT ve NEME KARŞI DRENÇ

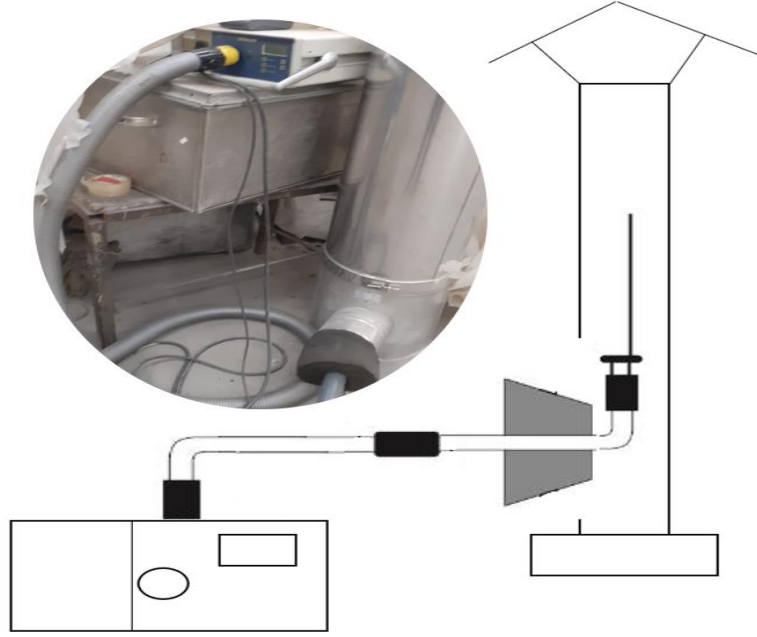
Yoğuşma sorunu üzerinde pek durulmasa da üzerinde düşünülmesi gereken önemli konulardan biridir. Baca gazındaki su buharı soğuyarak su haline gelebilmektedir. Aynı zamanda baca gazındaki asitler de nem oluşumu gibi zamanla baca malzemesine zarar vermektedir. Bu durum da zamanla bacada delinme ve çatlaklar meydana getirerek baca gazı sızmasını oluşturmaktadır. Gazının bu etkilerden korunmak için kullanılan baca malzemesi bahsedilen etkilere dayanıklı olmalıdır. Tasarımcı bu kriterleri dikkate alarak baca malzemesi seçimini yapmalıdır. Genellikle yoğuşma direncine sahip malzemeler arasında seramik, plastik ve metal gibi malzemeler gelmektedir. Metal malzeme olarak ise en çok tercih ver tavsiye edilen paslanmaz çeliklerdir. Ayrıca Türkiye’ de doğalgaz yakıtlı bacalar içinde oluşan asidik etkiye ilave önlem olması açısından içinde molibden ihtiva eden AISI 316 L paslanmaz çelik kullanılması tavsiye edilmektedir.

### SIZDIRMAZLIK

Bacalar birbirlerine monte edilirken gerekli sızdırmazlık sağlanmalıdır. Üretici tip testlerinde onaylattığı sızdırmazlık sağlanması için gerekli conta, kelepçe vb. ekipmanları montajcılara vermekle yükümlüdür. Baca modülleri hem kendi içinde hem de birleşim yerlerinde sızdırmaz olmalı montaj sonrasında baca gazı zehirlenmesi riskine karşı sızdırmazlık deneyi yapılmalıdır. Baca montajcıları ise bu ekipmanları montaj talimatına göre eksiksiz uygulamak zorundadır.

Bacalarda sızdırmazlık deneyi, bu iş için geliştirilmiş özel cihazlarla yapılabilmektedir. Bu cihazlar, farklı basınç tipine göre otomatik olarak sızıntı oranını hesaplamaktadırlar. Serbest şekilde ayarlanabilir bir modülle, arzu edilen kontrol basınçları ve sızıntı oranları kaydedilebilmektedir. Ayrıca tüm ölçüm sonuçları bir yazıcı üzerinden yazdırılıp belgelendirilebilmektedir. Sızdırmazlık deneyi şematik olarak Şekil 3’ te gösterilmiştir.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR



**Şekil 3. Sızdırmazlık deneyi şematik gösterim**

Sızdırma sadece yeni yapılan bir bacadan değil daha önce kurulu olan bir bacadan da meydana gelmektedir. Bu gibi risklerle karşılaşmamak için belirli aralıklarla baca kontrolleri yapılmalıdır. Tutuşmanın önüne geçebilmek için baca ve kanallar belirli aralıklarla temizletilmelidir. Bacalar kontrol ettirilmeli, her türlü yanıcı atık her gün toplanarak bulunduğu yerden uzaklaştırılmalıdır. Kendi kendine ısınabilecek maddeler izole edilmiş yerlerde muhafaza edilmeli, sıcak yüzeylerden kaynaklanan tutuşma yanıcı maddelerin, sıcak fırın, kanal, baca, soba, elektrik lambası, ütü gibi ısı kaynakları veya işlenen sıcak metallere etkilenerek yanmaya başlamasına engel olunmalıdır. Bacalarda iş sağlığı ve güvenliği açısından denetimler çok önemlidir. Tablo 1’ de 2017 ve 2021 arasında temizlenen ve temizleme sonrası denetlenen baca sayılarını göstermektedir (İBB İBİTEM, 2021).

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Tablo 1. 2017-2021 Baca temizleme ve denetleme faaliyetleri (*İBB İBİTEM, 2021*)

Baca Temizleme/Denetleme		2017	2018	2019	2020	2021	Toplam
Temizlenen Baca Sayısı	Konut	1.464	2.972	2.315	2.507	3.375	12.633
	İşyeri	6.523	18.735	21.927	16.692	18.263	82.140
<b>Toplam</b>		<b>7.987</b>	<b>21.707</b>	<b>24.242</b>	<b>19.199</b>	<b>21.638</b>	<b>94.773</b>
Temizleme Sonrası Denetlenen Baca Sayısı	Konut	1.790	797	592	36	221	3.436
	İşyeri	4.947	6.249	7.874	2.537	5.407	27.014
<b>Toplam</b>		<b>6.737</b>	<b>7.046</b>	<b>8.466</b>	<b>2.573</b>	<b>5.628</b>	<b>30.450</b>



### STATİK EMNİYET

Baca malzemeleri nem ve aside karşı dayanıklı olması gibi içindeki baca gazının sıcaklık, basınç şartlarına karşı mukavim olmalıdır. Aynı zamanda kurulum yerine göre hem kendi ağırlığı hem de rüzgâr-deprem yüklerini karşılayacak şekilde gerekli montaj ekipmanları kullanılarak monte edilmelidir. Tasarım aşamasında bunlara dikkat edilmelidir. Eğer standart bir baca tasarlanmışsa burada üreticinin montaj beyanına göre kurulum gerçekleşmesi gerekmektedir. Montaj talimatları sevk edilen ürünle birlikte müşteriye gönderilmeli montajı yapacak personele de ayrıca iletilmelidir. Aksi takdirde baca şapkasının uçması, bacanın devrilmesi gibi olaylara şahit olunmakta ve bu da baca çevresinde tehlikelere yol açmaktadır.

### ÖRNEK BACA TASARIMI

Bu örnek projemizde Kocaeli sınırlarında 140 m rakımda bulunan bir lokasyonda, 350 kW ısı kapasiteli bir kazanı olan bir baca sisteminin tasarımı ele alınmıştır. Program ekranı Tablo 2' de gösterilmiştir.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Tablo 2. Bilgisayar programı ile sistemin tasarımı

Sistemin tasarımı - BM_PÇ-214-17	
.... göre hesaplandı	EN 13384-1
Atık gaz tesisatı	Ev tipi atık gaz tesisatı
Pozisyon/Güzergah	Bina içerisinde
Hava temini	Yanma havasını odadan temin ediyor
Hava beslemesi	Kurulum odasından
Bölümler	Bağlantı parçası: 1, Baca: 1
Ağız	Jetcap Zeta = 1

Çevre	
Mekan	KOCAELİ
Rakım	140 m
Güvenlik sayısı SE	1.5
Düzeltilme faktörü SH	0.5
Çevre havası ısıları (Kendi değerleri)	
Baca ağzında	-15 °C (Sıcaklık şartları)
Dışarıda	-15 °C (Sıcaklık şartları)
Isıtılmayan alanda	0 °C (Sıcaklık şartları)
Sıcak alanda	20 °C (Sıcaklık şartları)
Çevre havası	15 °C (Basınç şartı)

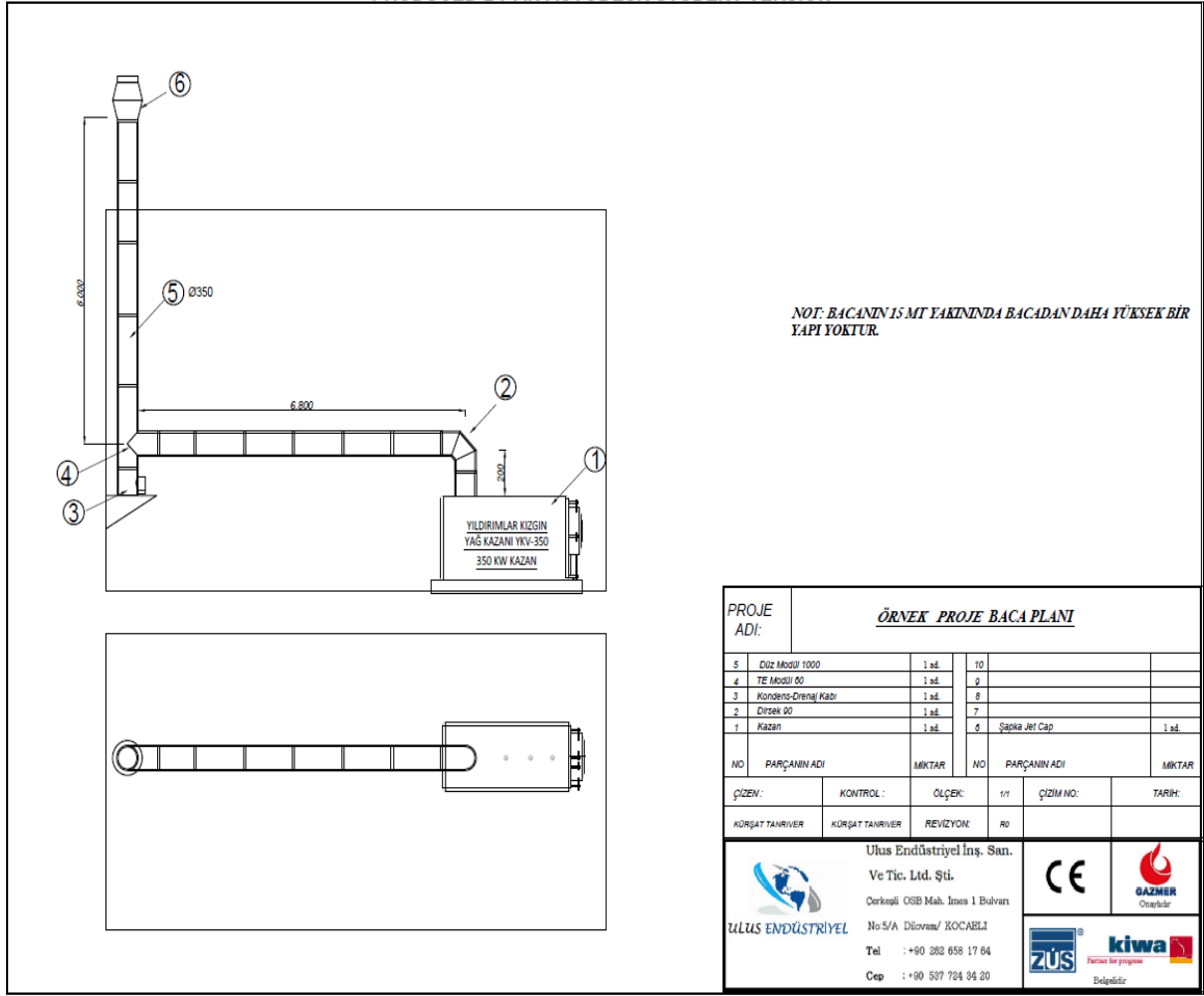
Cihaz		
Kategori	Gaz - üfleli brülörlü	
Üretici, Ürün	YILDIRIMLAR YKV-350	
Yakıt	Doğalgaz	
	<b>Tam yükte</b>	<b>Kısmi yük</b>
Nominal ısı gücü	350 kW	116.6 kW
Ateşleme ısı gücü	399.8 kW	133.92 kW
CO <sub>2</sub> -Miktarı	10.19 %	10.19 %
Atık gaz debisi	168.32 g/s	56.38 g/s
Atık gaz ısı	180 °C	120 °C
Gerekli sevk basıncı	0 Pa	0 Pa
Kazan çıkışındaki baca çapları	Dairesel 350 mm	
Hava ihtiyacı (Beta Faktörü)	0.9	

Baca tasarımına başlanmadan önce asgari olarak aşağıdaki bilgilerin sorgulanması gereklidir. Bu bilgiler sırası geldiğinde programa girilerek baca kesit hesabı belirlenmektedir.

- Yakıcı cihaz sayısı ve sistemde kaç adet cihaz olacağı, bacanın konumu, bacanın tesis edildiği yerin coğrafi şartları belirlenerek girilmelidir.
- Cihaz kategorisi, ısı gücü ve kalifikasyon bilgileri girilmelidir.
- Yatay baca (duman kanalı) için dirençler ve yükseklikler girilmelidir.
- Bacaya ait dirençler ve yükseklikler girilmelidir. Yatayın bacaya bağlandığı noktadaki direnç belirlenerek girilmelidir.
- Bacanın bina içi ve bina dışındaki konumu belirlenmelidir.
- Bacanın çatı üzerinde kalan bölümünün planlaması yapılmalı, baca yüksekliği etrafındaki yüksek yapıların etkisinde kalmayacak şekilde konumlandırılarak baca sonlandırması yapılmalıdır. Eğer etkisinde kalmıyor ise de bu programın uygun modüllerine girilerek varsa basınç şartı sağlanmalıdır. Baca sisteminin yatay, dikey ölçü ve kayıplarını gösteren çizimi Şekil 5' te gösterilmiştir.



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR



Şekil 4. Baca sisteminin yatay, dikey ölçü ve kayıplarını gösteren baca çizimi

Cihazın tam ve kısmi yükte; bacadaki basınç, kurulum odasına verilen negatif basınç ve sıcaklık şartları programda pozitif çıktığında baca dizaynı ve boyutlandırma hesabının doğru yapıldığı anlamına gelmektedir. Bunun tersi Bir durumda negatif çıktığında baca tasarımının gözden geçirilmesi gerekmektedir. Kullanıcı baca dizayn ve boyutlandırılması için uygun değerler girerek kesit hesabını tekrar yapılmalıdır. En son yapılan değişiklikler sonucuna hesabın olumlu olmaması durumunda, doğru değerler; deneme yanılma yöntemi ile değil yazılımın optimizasyon raporunda bulunan optimum baca çap değerlerine göre belirlenmektedir.

Sonraki adımda değerlerin olumlu olması durumunda baca çekişi ile alakalı detay bilgilere programdan ulaşılabilmektedir. Çalışmada örnek proje hesap raporunun sonuç kısmı tablo 3' te gösterilmiştir. Burada görüldüğü gibi hesap sonucu pozitif çıkmış ve programda artı işareti ile gösterilmiştir.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Tablo 3. Çalışmada proje hesap raporunun sonuç kısmı

Giriş						
Direnç	T-parçası 87 °					
Hesaplamanın sonucu - Atık gaz tesisatı						
İşletme türü	Plana göre negatif basınç ile, Nemli					
Koşul	Formül işar.	Birim	High Fire		Kısmi yük	
Basınç şartı	$P_z - P_{ze}$	Pa	10.1	++	11.9	++
Kurulum odasına verilen negatif basınç	$P_{ab} - P_{LU}$	Pa	11.9	+++	11.6	+++
Sıcaklık şartları	$t_{iob} - t_g$	°C	95.9	+++	27.9	+++
Ek bilgi						
Atık gaz tesisatı						
Atık gaz hızı	$w_m$	m/s	2.3		0.66	
Standart EN 13384-1'in/in tüm şartları yerine getirilmiştir. Atık gaz sistemi standarta uygun bir şekilde yapılandırılmıştır.						

### SONUÇ

Baca tasarım ve projelendirme çalışmalarına katılan personellerin belirli eğitimlerden geçmeleri gerekmektedir. Adaylar sınav sonrası başarılı olduklarında Mesleki Yeterlik Kurumu tarafından bacacı Seviye 4 sertifikası alabilmektedir.

Baca basit olarak tasarım ve montaj olarak ikiye ayrıldığı düşünüldüğünde baca montajı bunun sadece bir parçasını oluşturmaktadır. Bir bütünü oluşturan tasarım ve montajın birbirinden ayrı düşünülmemesi, tasarım aşamasının göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Bu güvenli yanmanın devamı, zararlı gazların insan ve çevreye sağlığına zarar vermeden atmosfere tehlikesiz boyutta ulaştırılması için gereklidir.

Baca montajı oldukça emniyetli şekilde tamamlanmış olsa da montaj sonrasında doğru tasarlanmamış bir baca, insan ve çevre sağlığına vereceği olumsuz etkileri istenmeyen sonuçlara yol açabilmektedir. Tasarım aşamasında bacaların mevcut yapılara göre konumlandırılması, asgari yüksekliğinin belirlenmesi ve baca kesit hesabının yapılması için bazı standartlar mevcuttur. Bu konunun vurgulanması amacıyla tasarım aşamasından montaj aşamasına kadar bir baca uygulaması ele alınarak doğru bir bacanın hangi aşamalardan geçtiği örnekleriyle anlatılmıştır. Ayrıca daha önce uygulaması yapılmış bir projenin baca hesabı çalışmada sunulmuştur.

### KAYNAKÇA

Çavuşoğlu, S., & Atmaca, M. (2021, Temmuz 31). Kürlenme ve Kurutma Fırını Baca Gazı Atık Isısı Geri Kazanma Sistemleri ve Örnek Bir Uygulama. *Bartın University International Journal of Natural and Applied Sciences*, s. 40-52.

Çeri, B., & Koca, T. (2022, Nisan). Farklı Açılı Kanatçıklara Sahip Türbülötörlerin Gaz Yakıtlı Kazanda. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, s. 161-167.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Çetin, G. (2022, Ocak). Afşin-Elbistan B Termik Santrali'nin Yakma ve Buhar Ünite Sistemlerinin Bazı Bölümlerinde Risk Değerlendirmesi. *Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya, Türkiye.*
- Fatih Ballı, M. (2021). Tav Fırınlarda Kok Gazı Yerine Doğalgaz Kullanımının Ekonomik ve Çevresel Sürdürülebilirlik Analizi. *Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük, Türkiye.*
- İBB İBİTEM. (2021). *Yangın ve Kazalarla Mücadele Eğitim Kitabı*. İstanbul: İtfaiye Daire Başkanlığı Eğitim Merkezi.
- Kılıç , A., Alkan , N., Geçgel Solmaz, Ö., & Yılmaz, T. (2009). *Bacalar, İğdaş Yayınları 22*. İstanbul: İGDAŞ Genel Müdürlüğü, ISBN: 978-975-7003-22-9.
- Mohsunlu, S. (2021). Çelik Üretim Bir Endüstri Tesisinde Enerji maliyetinin Düşürülme Çalışması. *Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Karabük, Türkiye.*
- Nataliia, F., Raisa, N., Svitlana, S., & Galyna, S. (2022). Features of Application of Heat Methods Protection Gas-Exhaust Channels Boiler Installations. *Proceedings of X International Scientific and Practical Conference* (s. 137-160). Tokyo, Japan: CPN Publishing Group, Tokyo, Japan. 2022. 624 p.
- Tanrıver, K., & Ay. (2020). Comparison of Calculation Programs In A Stainless- Steel Chimney Application. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences*, 97-111.
- Terhan , M., & Çomaklı, K. (2015, Ağustos 26). Baca Gazı Atık Isısı ile Kazan Yakma Havasının Ön Isıtılmasının Fizibilitesi. *Mühendis ve Makina, cilt 56, sayı 668*, s. 56-63.
- TSE . (2015). *Bacalar - Isı ve akışkan dinamiği hesaplama metotları - bölüm 1 ve bölüm 2*. Türk Standartları Enstitüsü.
- TSE. (2010). *Bacalar - Metal bacalar için kurallar - Bölüm 1: Hazır baca bileşenleri*. Türk Standartları Enstitüsü.

### PASLANMAZ ÇELİK BACA MONTAJLARINDA ÇALIŞAN SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ

*Kürşat TANRIVER<sup>1</sup>, Mustafa AY<sup>2</sup>, Senai YALÇINKAYA<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği, İstanbul / Türkiye*

*<sup>2-3</sup>Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine Mühendisliği, İstanbul / Türkiye*

**Öz:** Yakıcı cihazlardan yanma sonucu elde edilen atık gazların insan sağlığına zarar vermeden en güvenilir yoldan atmosfere atılması gerekmektedir. Bu da yakıcı cihaza eklenen bacalarla mümkün olmaktadır. Çelik baca montajı çok önemlidir. Çalışan, montaj sırasında uzmanlar tarafından belirlenen iş güvenliği kurallarına uygun şekilde gerekli eğitimi almalı ve montaj uygulamalarında kullanacağı donanımına sahip olmalıdır. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak montaj şekillerine göre ürünleri monte etmek ve saha montajı esnasında bilinmesi gerekli kuralların kavranmasını sağlamak amacıyla eğitimler verilmektedir. Adaylar sınav sonrası başarılı olduklarında Mesleki Yeterlik Kurumu tarafından bacacı sertifikası alabilmektedir. Alınan bu eğitimlerle baca projesi hakkında bilgi sahibi olunması, baca montajında kullanılan araç ve gereçleri kullanımının öğretilmesi, montaj öncesi sahada gerekli önlemlerini alarak hazırlık yapılması, montaj yöntemleri, çalışma becerileri ve baca aksesuarları hakkında bilgi verilmesi amaçlanarak bacacı seviye 3 sertifikasına sahip personeller yetiştirilmektedir. Bu çalışmada personelin montaj esnasında hangi proselere dikkat ettiği, bir bacanın üzerinde hangi etiketlerin olması gerektiği, nasıl okunması gerektiği ve buna benzer konularda bilgiler verilerek montaj yapan personelin yanında bu işin onay merciinde bulunan işveren, saha amirleri veya şantiye şeflerinin farkındalığını artırılması amaçlanmıştır. Böylelikle onay merciinde bulunan insanlar hem sertifikasız personel çalıştırmayarak hem de montaj esnasında işe uygun kişisel koruyucu donanım ve kaldırma yüklem ekipmanları kullanılmasını sağlayarak montaj esnasında çalışan sağlığını azami derecede korunmasına katkıda bulunacaklardır.

**Anahtar Kelimeler:** Paslanmaz Çelik Baca, Baca Montajı, Montaj Personeli, İş Güvenliği, Çalışan Sağlığı

#### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

Bacalar, yanma sonucu ortaya çıkan atık gazın insan sağlığına zarar vermeden en güvenilir yoldan atmosfere atılmasını sağlayan sistemdir. Baca Isıtma sisteminin akciğerleridir. Bacalar verimli, ekonomik ve konforlu bir ısınmanın en önemli unsurudur. Baca yüksek ısıya ve yangına, yanma sonucu ortaya çıkacak gazların kimyasal etkisine, korozyona ve su buharına karşı dayanıklı olmalıdır.

Bacaların hem montaj esnasında çalışan sağlığına hem de kuruldukları yaşam mahalindeki çevre ve insan sağlığına zarar vermemesi için dikkat edilmesi gereken belli başlı kurallar bulunmaktadır. Montaj personelinin montaj yapacağı bir hata kendi sağlığını tehlikeye atabilecek ve montaj sonraki süreçte zehirlenmelere varan sonuçlar doğurabilmektedir.

Baca montajının eksik yapılması, baca montajı yaparken işe uygun kişisel koruyucu donanım ve kaldırma yüklem ekipmanlarının kullanılmaması, baca yapımında kullanılan malzemelerin standart dışı malzemeler olması, yapıya yakın yüksek binalara göre baca yüksekliğinin uygun olmaması, yetkisiz kişiler tarafından projeye uygun olmayan veya gaz dağıtım şirketlerinin kontrolü olmadan yeni cihazlar eklenerek baca çekişinin olumsuzluk yaratılması, baca montajının gerekli teçhizat kullanılarak yapılmaması, baca ürünlerinin montaj yaparken deformasyona uğratılması, yakıcı cihazlarının bağlandığı bacaların

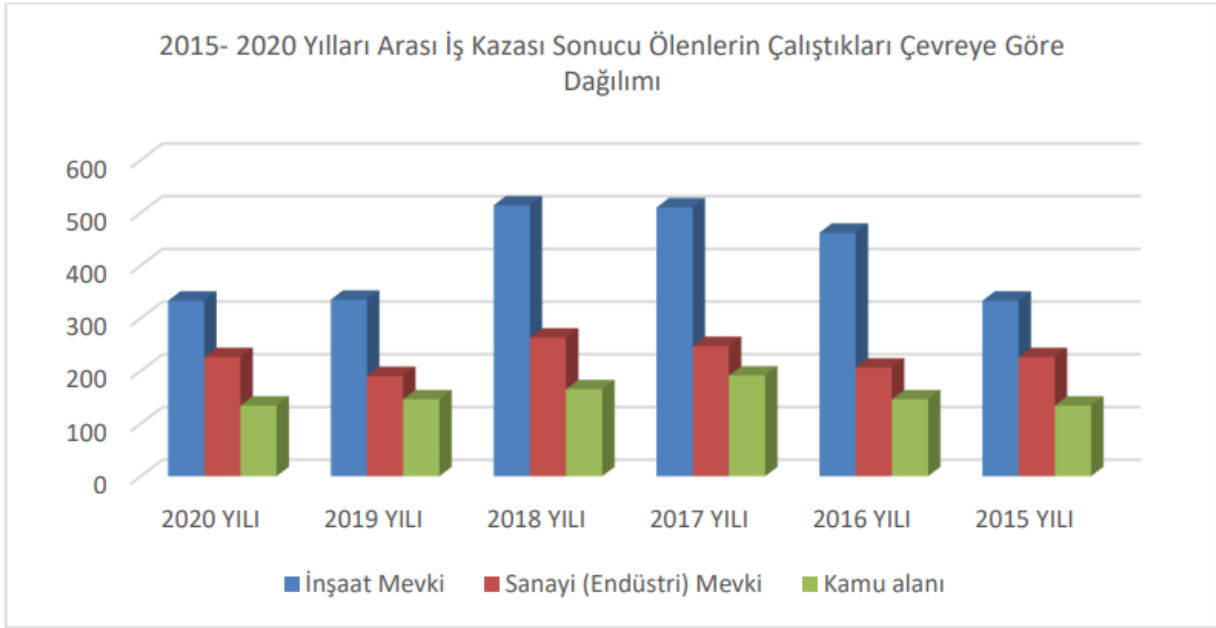
## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

temizlenmemesi, bakımı yapılmaması veya baca malzemelerinin standartlara tam uygun olmaması nedeniyle zaman içerisinde deformasyona uğraması bacalarda yaşanabilecek muhtemel olumsuz sonuçların kaynakları arasındadır.

Bu nedenle, bacalarda yaşanabilecek bu olumsuz sonuçlardan kurtulmak için baca montajında sertifikasız personel çalıştırılmaması gerektiği ve bu bilinçle baca montajını yaptıracak kişilerin bu çalışmada baca konusunda temel bilgiler edinmeleri amaçlanmıştır.

Önceden yerlerini belirlenerek etrafının örülmesi veya baca yapıldıktan sonra etrafına başkaca ekipmanların yapılma gerekliliği amacıyla genellikle yapı inşaat halindeyken baca montajına başlanmaktadır. Bu da iş kaza risklerini artırmaktadır.

2015- 2020 yılları arası iş kazaları incelendiğinde bina inşaatı, metal ürünleri imalatı, bina dışı yapıların inşaatı, özel inşaat faaliyetleri gibi alanlarda iş kazalarının sıklıkla yaşandığı ve bunların içinde ise en fazla geçici iş göremezlik sürelerinin bina inşaatında olduğu gözlemlenmiştir. Bunun nedeninin ise bina inşaatlarının en fazla istihdam sağlayan alan olması, çalışan sayısının sürekli değişmesi ve çok tehlikeli sınıfta yer almasıdır. Ayrıca 2015-2020 yılları arası iş kazası sonucu ölümlerin çevreye dağılımı incelendiğinde burada inşaat ve sanayi alanında olduğunu gösteren veriler Şekil 1’ de gösterilmiştir (Özmen Aydoğan & Uçan, 2022).



Şekil 5. Bacalarda emisyon noktaları (Özmen Aydoğan & Uçan, 2022)

Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği 20.12.2014 tarihli 29211 sayılı Resmî Gazete ile güncellenmiştir. Söz konusu yönetmeliğin amacı; sanayi ve enerji üretim tesislerinin faaliyeti sonucu atmosfere yayılan is, duman, toz, gaz, buhar ve aerosol halindeki emisyonları kontrol altına almak; insanı ve çevresini hava alıcı ortamındaki kirlenmelerden doğacak tehlikelerden korumak; hava kirlenmeleri sebebiyle çevrede ortaya çıkan umuma ve komşuluk münasebetlerine önemli zararlar veren olumsuz etkileri gidermek ve bu etkilerin ortaya çıkmamasını sağlamaktır (Bozkurt & İpekçi Aydın, 2021)

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### NEDEN PASLANMAZ BACA

Montaj personeli aldığı eğitim neticesinde baca üzerinde bulunan etiketleri okuyarak bacanın hangi malzemelerden yapıldığını anlayabilmektedir. Sıcaklığın çığ noktası sıcaklığının altına düşmesiyle baca gazı içinde su ve asit gibi buharlaşmış halde bulunan maddeler yoğuşmaya başlamaktadırlar. Yoğuşan bu maddelerin bacanın içerisinde toplanarak en kısa şekilde drene edilerek baca içinden uzaklaştırılması gerekmektedir. Bu durum eski yapı bacalarda zor olduğu için bu maddeler baca malzemesine zarar vererek kusmalara baca gazı sızmalarına neden olmaya başlamıştır. Bundan dolayı yoğuşma direncine sahip malzemeler aranmaya başlanmış seramik, plastik ve metal gibi su buharı ve aside dayanıklı çeşitli malzemeler kullanılmaya başlanmıştır. Metal malzeme olarak ise en çok tercih ver tavsiye edilen paslanmaz çeliklerdir. Yapılan çalışmalara göre baca gazının değdiği düşük sıcaklıklardaki iç yüzeylerde ağırlıkça %42 sülfat iyonlarından kaynaklı yoğuşma meydana gelmekte ve AISI 304 paslanmaz çelik kalite sacdan yapılmış bacalarda dahi önemli derecede korozif etkisi yaratmaktadır. Bundan dolayı yapılan bacalarda karbon çeliği kullanılması tavsiye edilmemektedir. Ayrıca Türkiye’ de doğalgaz yakıtlı bacalar içinde oluşan asidik etkiye ilave önlem olması açısından içinde molibden (Mo) ihtiva eden AISI 316 L paslanmaz çelik kullanılması tavsiye edilmektedir (Tanrıver & Ay, 2020).

### MONTAJ ÖNCESİ HAZIRLIK

Montaja başlamadan önce son kontroller yapıp montaj planı oluşturmalıdır. Bu son kontrollerde ve hazırlıklarda aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi durumunda montaj mümkün olduğu kadar sorunsuz gerçekleşecektir. Yakıcı cihaz mahallinin montaja hazır olup olmadığı, ortamda montajı etkileyecek malzemelerin olup olmadığı daha önce mahal yetkilisi ile birlikte yapılan keşifte tespit edilen eksikliklerin giderilip giderilmediği kontrol edilmelidir. Baca modülleri montaj planına uygun şekilde ilgili katlara veya yerlere taşınmalıdır.

Montaj için uygun yerlere emniyet şeridi çekilmeli ve uyarıcı levhalar asılmalıdır. Emniyet şeritleri, eğer kat arasında montaj yapılacaksa her kattaki shaftın önüne çekilmelidir. Kazan dairesinde ise kazan olduğu bölgeye çekilmelidir. Montaj bina dışında yapılacak ise iskelenin etrafına gerekli boşluklar verilerek çekilmelidir. Kendi kendini taşıyan baca sistemi ise montaj mahallinin etrafına çekilmelidir.

### BACA PROJESİNE UYGUN MONTAJ

Eğitimini tamamlayarak baca seviye 3 belgesi almış montaj elamanı montaj mahalinde baca montajını nasıl yapacağı konusunda tasarımcıdan daha önceden bilgi almış olmalıdır. Ayrıca baca projesini isteyip ona göre montaj yapılmalıdır. Aksi takdirde önceden tasarlanan proje güzergahına uygun baca yapıldığında baca çekişinin etkilenmesi veya onay aşamasında bacanın reddine varan sonuçlar doğurabilmektedir.

Baca projesinde belirtilen ölçü ve seçim kriterlerine göre ürün listesi çıkartılmalıdır. Montaj önceliği yakıcı cihazdan başlayarak, bacanın en üstünde terminal dediğimiz şapka modüllerine doğru montaj yapılmalıdır. Üretici firmanın montaj kataloğunda belirtilen boru, şapka, dirsek, kelepçe ve taşıyıcı gibi tüm ürünler kullanım talimatına göre yapılmalıdır.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Montaj personelinin baca projesi ve üretici montaj kılavuzuna göre yapılmayan bir bacada yaşanacak tüm olumsuzlukların sorumluluğu kendisinde ve onun bağlı olduğu kurumda olduğunun bilincinde olmalıdır.

Bacalar yapı malzemeleri yönetmeliği kapsamında olup bacayı oluşturan tüm modüllerin üzerinde CE işareti olmalı ve baca montajı bittikten sonra bacanın üzerine baca plakası konulmalıdır. Baca plakası dayanıklı bir malzemeden yapılmış olmalıdır. Baca plakasında imalatçının adı veya ticari markası, EN 1443'e uygun kısa gösteriliş, anma boyutu, yanıcı malzemeye olan mm cinsinden asgari uzaklık, kuruluş bilgileri ve kuruluş tarihi bilgileri yer almalıdır.

Baca plakasında bacanın üretici firma tarafından beyan edilen yanıcı madde uzaklığına dikkat edilmelidir. Aksi takdirde bacadan kaynaklı yangın riskleri oluşabilmektedir. Örneğin Kocaeli ilinde yapılan bir çalışmada İtfaiye verilerinden alınan verilere göre 2017 yılında meydana gelen yangınların 180 adedini baca tutuşmasından oluştuğu açıklanmıştır. Bu verilere Tablo 1' de gösterilmiştir (Fatih Pekşen, Kaya, Uyaroğlu, Serhad Soyhan, & Çelik, 2022).

**Tablo 2. Kocaeli ili 2017 yılı yangın verileri**

Açıklama	Adet		Açıklama	Adet
Diğer	3379		Ocak, soba, kalorifer	68
Baca Tutuşması	180		LPG- Doğalgaz	10
Sabotaj	103		Akaryakıt	5
Çatı	77		Yıldırım Düşmesi	1

Baca tutuşmasının sadece yanıcı maddelere uzaklıktan kaynaklanmadığı katı yakılı bacalarda oluşması muhtemel kurum oluşumundan kaynaklandığı bilinmektedir. Ayrıca bacaların temizlenmesi ve periyodik kontrollerin düzenli olarak yapılması halinde yangın sayılarında azalma olacaktır (Gürsoy, 2021). Bundan dolayı montaj esnasında baca temizliği için gerekli boşluk ve müdahale kapağı gibi açıklıkların bırakılması gerekmektedir.

Mazotlu Kalorifer yakıtlı kazan bacaları yılda 1 kez, LPG ve Doğalgaz Yakıtlı kazan bacaları yılda 1 kez, Kömür ve Fuel-oil yakıtlı kazan bacaları yılda 2 kez, Odun ve kömür yakıtlı kazan bacaları yılda 2 kez, Gaz yakıtlı Soba Bacaları yılda 2 kez temizlenmesi gerekmektedir. Binaların temizliğinden bina sahibi ve yöneticisi sorumludur (ÇŞB, 2021).

### **BACANIN DİĞER YAPI ELEMANLARINA GÖRE MESAFESİNİN ve KONUMUNUN BELİRLENMESİ**

Öncelikle iş alanı ve binanın mimari boyutu incelenmelidir. Bacanın çatı üstündeki mesafesinin çatı malzemesinin özelliklerine göre uygun olup olmadığının kontrolü yapılmalıdır. Bacanın bina yüksekliğine varsa mahyaya göre konumunun projeye uygun bir şekilde yapılması gereklidir. Bunların proje

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

yapım aşamasında TS EN 15287-1 standardından faydalanılarak projelendirilmesi gereklidir bu standard “Bacaların tasarımı, montajı ve hizmete alınması “aşamalarını kapsamaktadır (TS EN 15287-1+A1, 2013).

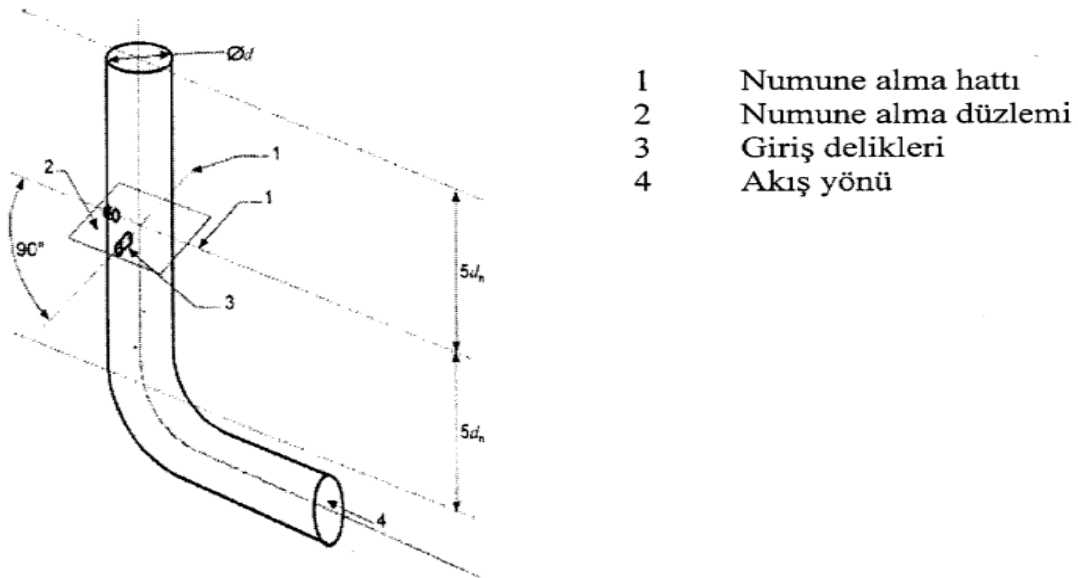
### BACA MONTAJINDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN KRİTİK NOKTALAR

Baca montajı tamamlandıktan statik elektriğin toprağa verilmesi için baca topraklamasının mevzuatlara göre yapılması gerekmektedir. Ayrıca doğalgaz tüketen cihaz bacalarına topraklama yapılması zorunluluğu bulunmaktadır (Ceylan , 2021).

Bacalar genellikle zararlı atıkların güvenli bir biçimde dışarıya atılması için yapılmaktadırlar. Bacaların içlerinde bulunan bu zararlı gazların dışarıya atılırken gerekli önlemler alınmalı ve bu zararlı gazların hava kirliliğine yol açması önlenmelidir. Bunların zararını azaltmak için bacanın sonlandırılması olabildiğince yüksekte olmalıdır. (Oruç, 2022).

Eğer sanayi prosesinde bir baca montajı yapılıyor ise bacada ölçüm deliği açılmalı ve bunun mevzuatlara uygun şekilde yapılması gerekmektedir. Bacada ölçüm deliğinin bırakılması ile birlikte Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğine göre bacadan kaynaklı emisyon değerleri alınmaktadır (ÇŞB, 2014).

Bu noktalar Sürekli Emisyon Ölçüm Sistemleri Tebliğine göre açılmalı ve fizibilite çalışması yapılmalıdır. Fizibilite raporu ve yapılan tüm işlemler ile belgeler altına alınmalıdır (Didem Tuncez, 2021). Ölçüm noktaları Şekil 2’ de gösterilmiştir. Eğer bu şekle göre emisyon deliği açılmıyorsa APA Metod 1’ e uygun seçim yapılmalıdır. Çap 300 mm ye kadar bir emisyon deliği, bunun yukarısında ise birbirine 90 °C bakacak şekilde çift emisyon noktası olmalıdır.



Şekil 6. Bacalarda emisyon noktaları (ÇŞB, 2009)

Söz konusu yönetmeliğin amacı; sanayi ve enerji üretim tesislerinin faaliyeti sonucu atmosfere yayılan is, duman, toz, gaz ve buhar halindeki emisyonları kontrol altına almak ve dolayısıyla insan ve çevre



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

sağlığını havadaki kirlenmelerden doğacak tehlikelerden korumaktır. Ayrıca havanın kirlenmesiyle birlikte çevrede ortaya çıkabilecek muhtemel zararlı etkileri gidermek ve bu etkilerin ortaya çıkmasını engellemektedir (Bozkurt & İpekçi Aydın, 2021).

Belirtilen bu baca gazı emisyonlarını azaltılabilmekte ve her bir zararlı madde için farklı arıtma sistemleri kullanılabilir. Bu maddelerin bölgesel ve küresel olarak ortaya çıkardığı sorunların en başında yaşanan iklim değişiklikleri gelmektedir (Çetin, 2022).

Baca montajı bittikten sonra varsa gerekli ölçüm ve testler yapıp ilgili evraklara kayıt edilmelidir. Ardından ilgili evraklar yetkili kişiye imza karşılığı teslim edilmesi gerekmektedir. Yetkili kişiye teslimat ile birlikte, baca kullanım kılavuzu, garanti Belgesi ve teslimat Formu teslim edilmelidir.

### BACA MONTAJINDA İŞ GÜVENLİĞİ ve ÇALIŞAN SAĞLIĞI

Baca montajları genellikle yüksekte çalışmayı gerektirdiği için baca yapan montaj personelleri öncelikle yüksekte çalışma eğitimlerini almış olmalıdırlar. Onay mercisindeki kişiler, bacacı Seviye 3 personellerine baca montajı yaptırmayacakları bilincinde olduğu gibi yüksekte çalışma eğitimi almamış personellere de yaptırmamaları gerekmektedir. Bu eğitimi almakla Seviye 3 eğitimlerindeki iş güvenliğine konularına ek olarak daha detaylıca bilgi sahibi olunacaktır. Ayrıca bu eğitim Türkiye Cumhuriyeti Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı Yapı işlerinde İş Sağlığı ve Güvenlik Yönetmeliğine göre yasal bir gerekliliktir.

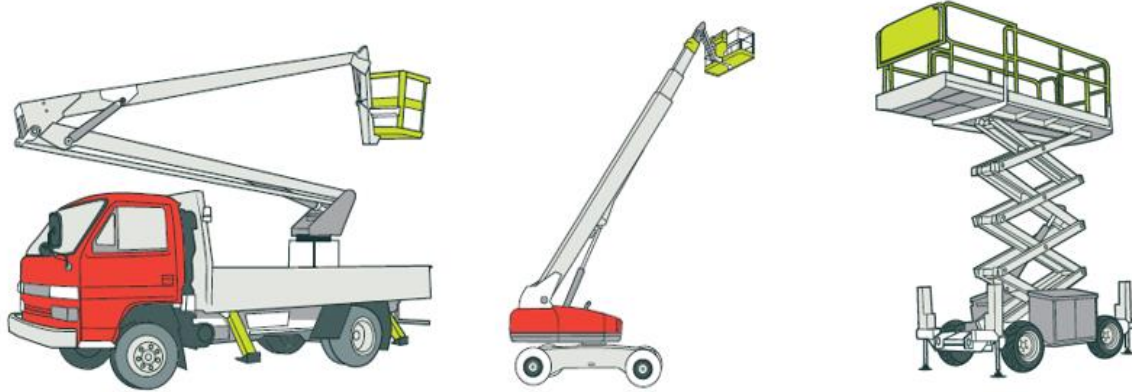
Baca montajı yapılmadan önce işe uygun reflektörlü yelek, reflektörlü iş elbisesi, iş ayakkabısı, iş eldiveni, baret, koruyucu gözlük, kulak tıkacı, toz maskesi gibi kişisel koruyucu donanım malzeme ve ekipmanları temin edilerek kullanılmalıdır. Eğer karanlık bir ortamda çalışılacak ise el feneri, çalışma lambası gibi aydınlatma ekipmanlarının olması gerekmektedir. Eğer montaj esnasında sıcak çalışma yapılacaksa yangın battaniyesi ve gerektiğinde ulaşılabilecek bir yerde yangın tüpü bulundurulması gereklidir. Ayrıca İş güvenliği ve çalışan sağlığı eğitimlerinin yanı sıra çalışma ortamının yapısı gereği çalışanlara özel eğitim verilebilmekte bu konuda çalışma ortamında görevli iş güvenliği uzmanından bilgi alınmalıdır.

Yapılarda birisi bina içinde diğeri ise bina dışında olmak üzere iki türlü baca montajı bulunmaktadır. Bina içinde yapılan bacalar genellikle şaft denilen baca montajlarından yapıldıkları için bu tip baca montajlarında oldukça dikkatli olunmalıdır. Hem montaj yapanların hem de sahada başka işler yapan diğer çalışanların düşme ve yaralanma tehlikelerine karşı uygun yerlere emniyet şeridi çekilmeli ve uyarıcı levhalar asılmasıdır. Baca montajı eğer kat arasından montaj yapılacaksa emniyet şeritleri ve uyarıcı levhalar her kattaki şaftın önüne ve altta bulunan yakıcı cihaz mahaline çekilmelidir. Eğer baca boşluğu montaj yapılmayacak kadar genişse kurallara uygun iskele veya şaft içine önceden konulmuş platformlarla yapılmalıdır. Baca montajı bina dışından yapılacaksa yine kurallara uygun iskele ve kaldırma- yüklenme ekipmanları gibi yüksekte çalışma ekipmanları ile baca montajı yapılmalıdır. Emniyet şeritleri ve uyarıcı levhalar bu ekipmanların etrafına çekilmelidir. Kendi kendini taşıyan baca sistemi ise montaj mahallinin etrafına çekilmelidir.

Eğer kaza tehlikesinin ortadan kaldırılması söz konusu değilse güvenli çalışma platformları, bariyerler ve kenar koruma sistemleri, sabit ve hareketli iskeleler, yükseltilebilir mobil iş platformları gibi ekipmanlar kullanılmalıdır. Bu ekipmanlarda sesli uyarıcıların olmasına, araçların bakım ve periyodik kontrollerinin

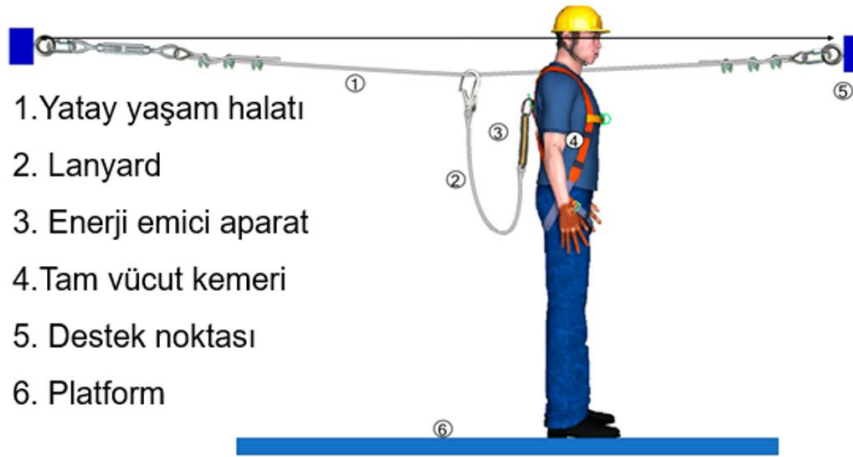
## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

yapıldığından emin olunmalıdır. Yükseltilebilir mobil iş platformlarına örnek şekil 3’ te gösterilmiştir (WorkSafe , 2014).



Şekil 7. Yükseltilebilir mobil iş platformlarına örnek (WorkSafe , 2014)

Bu iki montaj türünde de yüksekte çalışma sırasında düşme mesafesi ve düşme neticesinde oluşabilecek sonuçların şiddeti uygun ekipmanların kullanımı ile minimize edilmelidir. Kullanılan tam vücut kemer sistemi, lanyard denilen bağlama tertibatı, enerji emici aparatlar, karabina ve benzeri gerekli bağlayıcılar kullanılmalıdır. Tipik bir yaşam hattı Şekil 4’ te gösterilmiştir (Mohammad Tashrif, Cong Lim, Miang Goh, Hu, & Adrian Koh, 2020).



Şekil 8. Tipik bir yaşam hattı (Mohammad Tashrif, Cong Lim, Miang Goh, Hu, & Adrian Koh, 2020)

Kullanılan kişisel koruyucu donanım üzerindeki işaretleme TS EN 365 ‘e uygun olmalı ve herhangi bir metin, satışın yapılacağı ülkenin resmi dilinde verilmeli yani Türkçe kullanım kılavuzu olmalıdır. Ayrıca bu ürünlerin güvenli bir ürün olduğundan emin olunulmalı CE işareti taşımayan ürünler kullanılmamalıdır.

Bina dışından montaj esnasında çekilmiş fotoğrafı Şekil 5’ te gösterilmiştir. Tasarım kriterleri dikkate alınarak yapılan bacanın tasarımdan sonra ikinci aşaması olan montajı yine iş güvenliği tedbirlerine uyularak yapılmıştır.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR



**Şekil 9. Bina dışında Örnek bir baca montajı**

### SONUÇ

Bacaların hem montaj esnasında çalışan sağlığına hem de kuruldukları yaşam mahallinde çevre ve insan sağlığına zarar vermemesi için dikkat edilmesi gereken belli başlı kurallar bulunmaktadır. Montaj personelinin montaj yapacağı bir hata kendi sağlığını tehlikeye atabilecek ve montaj sonraki süreçte zehirlenmelere varabilecek sonuçlar doğurabilmektedir.

İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak montaj şekillerine göre ürünleri monte etmek ve saha montajı esnasında bilinmesi gerekli kuralların kavranmasını sağlamak amacıyla eğitimler verilmektedir. Adaylar sınav sonrası başarılı olduklarında Mesleki Yeterlik Kurumu tarafından bacacı sertifikası alabilmektedir. Baca montajları genellikle yüksekte çalışmayı gerektirdiği için baca yapan montaj personelleri öncelikle yüksekte çalışma eğitimlerini almış olmalıdırlar. Baca montajının bacacı Seviye 3 eğitimi almamış kişiler yaptırılmaması gerektiği gibi yüksekte çalışma eğitimi almamış personele de yaptırılmaması gerekmektedir.

Bu çalışmada montaj personellerine ek olarak bu işin onay merciinde bulunan işveren, saha amirleri veya şantiye şeflerinin farkındalığının artırılması amaçlanmıştır. Baca montajı esnasında hangi proseslere dikkat edildiği, bir bacanın üzerinde hangi etiketlerin olması gerektiği, nasıl okunması gerektiği ve buna benzer konularda bilgiler verilmiştir.

Böylelikle onay merciinde bulunan insanlar hem sertifikasız personel çalıştırmayarak hem de montaj esnasında işe uygun kişisel koruyucu donanım ve kaldırma yüklem ekipmanları kullanılmasını sağlayarak montaj esnasında çalışan sağlığını azami derecede korunmasına katkıda bulunacaklardır.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### KAYNAKÇA

- Bozkurt, H., & İpekçi Aydın, C. (2021). Yapı Sektöründe Baca Gazı Arıtma Atıklarının Araştırılması. *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi*, 388-404.
- Ceylan , İ. (2021). Doğalgaz Tesisatının Binaya Kurulum Sürecindeki Risklerin-FMEA Yönetimleri ile Analizi- iBB uygulaması. *Yüksek Lisans Tezi, İbn Haldun Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul Türkiye.*
- ÇSB. (2009). *Sürekli Emisyon Ölçüm Sistemleri Tebliği*. Türkiye Cumhuriyeti Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.
- ÇŞB. (2014). *Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği*. Türkiye Cumhuriyeti Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.
- ÇŞB. (2021). *Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik*. Türkiye Cumhuriyeti Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.
- Didem Tunçez, F. (2021). Sürdürülebilir Çimento Üretiminde Çevre Yönetimi Yasal Bileşenleri. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 41-56.
- Fatih Pekşen, M., Kaya, Y., Uyaroğlu, Y., Serhad Soyhan, H., & Çelik, C. (2022). Kocaeli İli Yangın Karakteristiklerinin İncelenmesi. *Mühendislikte Yakıtlar, Yangın ve Yanma Dergisi*, 9-20.
- Gürsoy, F. (2021). Teorik ve Pratik Yangın Eğitimleriyle Yangın Bilimci ve Kültürü Oluşturulması. *Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya Türkiye.*
- Mohammad Tashrif, S., Cong Lim, W., Miang Goh, Y., Hu, X., & Adrian Koh, S. (2020). Experimental validation of an energy balance. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 275-288.
- Oruç, İ. (2022). Rüzgar, Sıcaklık ve Deprem Etkisi Altındaki Yüksek Yapılarda Taşıyıcı Sistemlerin Tasarımı ve Analizi. *Yüksek Lisans Tezi, Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Konya Türkiye.*
- Özmen Aydoğan, S., & Uçan, R. (2022). İş Sağlığı ve Güvenliğinin Saha Gözetimi ve İş Ekipmanları. *Resilience Journal*, 111-125.
- Tanrıver, K., & Ay. (2020). Comparison of Calculation Programs In A Stainless- Steel Chimney Application. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences*, 97-111.
- TS EN 15287-1+A1. (2013). *Bacalar - Bacaların tasarımı, montajı ve hizmete alınması - Bölüm 1: Oda ile bütünleşik olmayan ısıtma cihazları için bacalar*. TSE ( Türk Standardları Enstitüsü ).
- WorkSafe . (2014). *Best Practice Guidelines, Mobile Elevating Work Platforms* . WorkSafe NZ.

## SAĞLIK HİZMETLERİNDE MEYDANA GELEN İŞ KAZALARININ ANALİZİ

*Aylin Sinem GÜLTAÇ*

*Muş Alparslan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Muş / Türkiye*

**Öz:** Çalışma hayatımız ve gündelik yaşantımızda sağlık kavramı bireyler için olmazsa olmazdır. Bu yüzden sağlık sektörü ülkemizde bireyleri en çok etkileyen ve çalışan sayısının en fazla olduğu sektörlerden biridir. Sağlık hizmetlerinin sunulduğu kurum ve kuruluşlarda çalışma ortamından kaynaklanan çeşitli biyolojik, fiziksel, kimyasal, ergonomik ve psiko-sosyal risk faktörünün bulunması, birçok meslek grubunun aynı ortamda çalışmak zorunda olması, çalışma koşullarının ağır olması gibi faktörler sağlık sektöründe iş kazaları ve meslek hastalıklarına maruziyetlere sebep olmaktadır. Sağlık sektörü, ülkemizde iş göremezlik sürelerine göre iş kazası geçiren ve iş kazası sonucu hayatını kaybeden çalışan sayısının en fazla olduğu sektörlerde üst sıralarda yer almaktadır. Ayrıca Sosyal Güvenlik Kurumu'nun her yıl yayımladığı İstatistik Yıllıkları verilerine göre 2021 yılında sağlık sektörü meslek hastalığına maruziyet sonucu ölen çalışan sayısının en fazla olduğu sektördür. Bu çalışmada ülkemizde sağlık sektöründe iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili mevcut durumun tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışma kapsamında insan sağlığı hizmetlerinde 2017-2020 yılları arasında meydana gelen iş kazaları ve ölüm istatistikleri, meslek hastalıklarına maruziyet istatistikleri, kaza olabilirlik oranları ve kaza sıklık oranları ortaya konulmuştur. Çalışmanın verileri Sosyal Güvenlik Kurumu İstatistik Yıllıkları (2017-2021 yılları) incelenerek elde edilmiştir. Sonuç olarak sağlık sektöründe meydana gelen iş kazalarını ve ölümleri önlemeye ilişkin çözüm önerileri sunulması ve çalışmanın gelecekteki çalışmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** İş Kazaları, İş Sağlığı ve Güvenliği, Sağlık Sektörü, Kaza Olabilirlik Oranı, Kaza Sıklık Oranı

### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

Küreselleşmenin ve sanayileşmenin etkisiyle üretimin artması işgücüne duyulan ihtiyacı da artırmıştır. Öncesinde bir çarkın dişlileri olarak görülen çalışanlar Sanayi Devrimi sonrasında önem kazanmaya başlamış ve çalışanların sağlığı ve güvenliği önem kazanmıştır. Piramitlerin yapımında çalışan işçilerin güvenliğinden, kömür madenlerinde çalışan işçilerin sağlığından ve baca temizleyici çocukların haklarından temeli atılan bu iş sağlığı ve güvenliği çalışmaları günümüzde birçok kanun, yönetmelik, genelge, yazılı ve sözlü bildirimler olarak yerini almıştır.

Sağlık hem gündelik hayatta hem de çalışma hayatında bireyler için vazgeçilmezdir. Sağlığın korunması bireylerin hayatlarına kaliteli şekilde devam etmesini sağlamanın yanında aynı zamanda ekonomik olarak başkalarına bağımsız bir şekilde geçimini sağlayabilmesi açısından şarttır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) sağlığı; “sadece hastalıkların ve rahatsızlıkların olmayışı değil, fiziksel, ruhsal ve sosyal açıdan tam bir iyilik hali” olarak tanımlamaktadır (WHO, 1946). Bu tanım bireylerin çalışma hayatında da geçerlidir. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) işçi sağlığını sağlığın tanımına ek olarak; iş ortamında kullanılan toksik maddeler nedeni ile bireylerin sağlığı için zararlı etkenlerin ortadan kaldırılması ve çalışanın fizyolojik özelliklerine uygun işlere yerleştirilmesi yani işin insana ve insanın işe uygun olmasını amaçlayan bilim dalı olarak açıklamaktadır (Akbulut, 1986: 11). Üretim kapasitelerinin artması, ticaretin küreselleşmesi, hızlı tüketim alışkanlıkları, örgütlerin üretimde

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

maliyetleri en aza indirme çabası ile işçi sağlığı kavramı tek başına yetersiz kalmaya başlamıştır. İşyerlerinde hem çalışanların sağlığı ve güvenliği hem de üretim ve işin güvenliği de önem kazanmıştır. Böylece bütün bu kavramları kapsayacak şekilde İş Sağlığı ve Güvenliği kavramı ortaya çıkmıştır.

İş sağlığı ve güvenliğinin temel amacı çalışma ortamında yapılan işler sebebi ile ya da iş yapıldığı esnada iş kazalarının meydana gelme ihtimallerini en aza indirmek veya mümkünse ortadan kaldırmak, çalışma ortamında bulunan risk faktörleri sebebi ile oluşabilecek meslek hastalıklarının ve işten kaynaklı hastalıkların önüne geçmek ve bunlara karşı önlemler geliştirmektir. Ülkemizde 2012 yılında yürürlüğe giren 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları ile ilgili hükümlerin yer almaktadır. Bu kanunda iş sağlığı ve güvenliği; çalışma ortamında işin yürütümü esnasında çeşitli sebeplerden kaynaklanan, insan sağlığı açısından zararlı olabilecek koşullardan korunma amacı ile yapılan düzenli ve sistemli bilimsel çalışmalar olarak tanımlanmıştır (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2012). İlgili kanunun uygulanmaya başlanması ile kayıt dışı istihdamda ve kayıt altına alınmayan iş kazalarında azalma yaşanmış ve istatistiklere yansımıştır (Çavdar, vd., 2022: 362).

İş sağlığı ve güvenliği konusu bütün örgütlerde olduğu gibi sağlık hizmetinin sunumunda da oldukça önemlidir. Sağlık hizmetlerinin sunulması, işin yapısı gereği çeşitli meslek gruplarının birlikte çalışmasını gerektirir. Sağlık çalışanları aynı zamanda çalışma ortamından kaynaklanan birçok tehlike ve riske maruz kalmaktadır. İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği'nde farklı faaliyetleri ifa eden örgütler tehlike durumlarına göre sınıflara ayrılmıştır. Bu tebliğe göre; sağlık hizmetleri sunumu

gerçekleştiren örgütler **çok tehlikeli ve tehlikeli işyerleri** sınıfında yer almaktadır. Örneğin; hastaneler çok tehlikeli işyerleri sınıfında olup hemşirelik hizmetleri tehlikeli işyerleri sınıfındadır (İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği, 2012).

Sağlık çalışanları, sağlık hizmetinin sunulmasında doğrudan hasta ile temas halinde olan çalışanlar ve sağlık hizmetinin sunulmasında profesyonel olarak görev alan diğer çalışanlar olarak ayrılabilir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) sağlık hizmeti sunumunda görev alan sağlık çalışanlarını 29 grupta toplamıştır. Buna göre sağlık çalışanları; doktorlar, hemşireler, ebeler, sağlık memurları, diğer sağlık profesyonelleri (biyolog, eczacı vb.), diğer sağlık elemanları (sağlık teknisyenleri vb.) ve diğer çalışanlar (sekreterler, temizlik ve yemekhane çalışanları vb.) olarak sınıflandırmaktadır (İşlek, 2005: 21).

Ülkemizde sağlık hizmetlerinin sunulmasında belirli standartlar belirlenmiştir. Öncelikle hastalara sunulacak sağlık hizmetleri çeşitli sınıflara ayrılmıştır. Sağlık hizmetleri; koruyucu sağlık hizmetleri, tedavi edici/iyileştirici sağlık hizmetleri, rehabilitasyon hizmetleri ve sağlığı geliştirici hizmetler olarak 4 grupta sınıflandırılmaktadır.<sup>10</sup>

Sağlık hizmetinin sunulduğu bu kurum ve kuruluşlarda hem çalışanlar hem de hastalar için çeşitli tehlike ve riskler bulunmaktadır. Her sektörde olduğu gibi özellikle insan hayatının söz konusu olduğu sağlık kurumlarında güvenlik oldukça önemlidir. Güvenliğin sağlanabilmesi için öncelikle çalışma ortamında var olan tüm tehlike ve risklerin tanımlanmış olması gerekir. Sağlık hizmeti sunumunda çalışanların birçok iş kazası ve meslek hastalığına maruz kaldığı bilinmektedir. Sağlık çalışanlarının maruz kaldığı risk faktörleri; kimyasal, fiziksel, biyolojik, ergonomik ve psikososyal risk faktörleri olarak sıralanabilir.

<sup>10</sup> <https://www.saglik.gov>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Amerikan Ulusal Mesleki Sağlık ve Güvenlik Enstitüsü (NIOSH), sağlık hizmetinin sunumunda çalışanların karşılaştıkları risk faktörlerini incelemişlerdir. Buna göre sağlık kurum ve kuruluşlarında 25 tür kimyasal, 29 tür fiziksel, 24 tür biyolojik, 6 tür ergonomik ve 10 tür psikososyal tehlike ve risk olduğu ortaya çıkmıştır (Solmaz ve Solmaz, 2017: 150).

Sağlık çalışanlarının maruz kaldığı risk faktörleri şöyle açıklanabilir (Meydanlıoğlu, 2013: 195; Solmaz ve Solmaz, 2017: 151).

**-Biyolojik Riskler;** çalışanların kan-vücut sıvıları ile teması sonucunda HIV, Hepatit B, Hepatit C, Salmonella, Brucella ve çeşitli bağırsak enfeksiyonları vb. riskler ortaya çıkmaktadır.

**-Fiziksel Riskler;** radyasyona maruziyet sonucu kanserojen, mutajen ve teratojen etkilere maruz kalma riski, sürekli kapalı alanlarda çalışıldığı için kötü havalandırma, aydınlatma, gürültü, ortam kirliliği maruziyeti vb. etkenler çeşitli hastalıklara yol açmaktadır.

**-Kimyasal Riskler;** laboratuvarlarda kullanılan kimyasallara (asitler, tuzlar, boyalar, alkaliler, solventler, oksit, alkol vb.) maruziyet sonucunda dermatit, alerji, silikozis ve astım gibi riskler meydana gelmektedir.

**-Ergonomik Riskler;** çalışma saatlerinin uzun olması ve uygun olmayan çalışma pozisyonlarından dolayı çalışanlarda bel ve boyun ağrıları, kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları,

kol ve omuz ağrıları meydana gelebilir. Ayrıca karpal tünel sendromu sağlık çalışanların sık karşılaştığı rahatsızlıklardan biridir.

**-Psikososyal Riskler;** iş stresi, vardiyalı çalışma sistemi ve nöbet gibi faktörler çalışanlarda uykusuzluk, baş ağrısı, stres, yorgunluk, beslenme bozuklukları, tükenmişlik sendromu gibi hastalıklara neden olmaktadır.

Sağlık sektörünün hepimizin hayatında vazgeçilmez olduğu aşikardır. Sağlık çalışanlarının maruz kaldığı tehlike ve risk faktörleri de göz önüne alındığında iş sağlığı ve güvenliği söz konusu olduğunda işverenlere, İSG uzmanlarına, işyeri hekimlerine ve çalışanlara büyük sorumluluklar düşmektedir. Literatür incelendiğinde sağlık hizmetlerinde meydana gelen ölümlü ve ölümlü olmayan iş kazaları ve risk faktörlerine maruziyet sonucu gelişen meslek hastalıkları birçok sektöre göre oldukça fazladır. Bu çalışmada sağlık sektörü içerisindeki insan sağlığı hizmetlerinde çalışanların maruz kaldığı iş kazaları ve meslek hastalıkları incelenmiştir. Çalışmanın amacı iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarına verilen önemin artırılması, maruziyetlere dikkat çekilmesi ve iş kazalarının mümkün olduğu ölçüde en aza indirilmesidir.

### AMAÇ

Bu çalışmada ülkemizde sağlık sektöründe iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili mevcut durumun tespit edilmesi için insan sağlığı hizmetlerinde 2017-2020 yılları arasında meydana gelen iş kazaları ve ölüm istatistikleri, meslek hastalıklarına maruziyet istatistikleri, kaza olabilirlik oranları ve kaza sıklık oranlarının ortaya konması amaçlanmıştır.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### KAPSAM

Bu çalışmanın kapsamı Sosyal Güvenlik Kurumu 2017-2021 yılları İstatistik Yıllıkları'nda yer alan 4/a ve 4/b sigortalı çalışan istatistikleri, insan sağlığı hizmetlerinde görev alan çalışanların maruz kaldığı iş kazası ve meslek hastalıkları istatistikleri ve bunlara bağlı olarak hayatını kaybeden sigortalı çalışan sayılarıdır.

### YÖNTEM

Bu çalışmada insan sağlığı hizmetlerinde çalışan sigortalı sayısı, bu sektörde meydana gelen iş kazaları, meslek hastalıkları ve bunlara bağlı olarak hayatını kaybeden sigortalı çalışan istatistikleri elde edilmiştir. Daha sonra bu veriler kullanılarak insan sağlığı hizmetlerinde kaza olabilirlik oranları ve kaza sıklık oranları hesaplanmıştır.

### BULGULAR

Bireyler sağlığın korunması ve yükseltilmesi bakımından hem kendisine hem de çevreye karşı sorumludur. Sağlık hizmetleri günümüzde bireyleri, ulusları ve hatta küresel düzeyde herkesi ilgilendiren konuların başında gelir. Ancak her sektörde olduğu gibi sağlık hizmetlerinin sunulmasında da birtakım aksaklıklar meydana gelmektedir. Sektörde karşılaşılan iş kazaları ve meslek hastalıkları sağlık çalışanlarını etkilediği düzeyde sağlık hizmeti almak durumunda olan bireyleri de etkilemektedir.

Tablo 1'de Türkiye'de 2017-2021 yılları arasında ülkemizde toplam 4/a ve 4/b olarak sigortalı çalışan ve insan sağlığı hizmetlerinde görev alan sigortalı çalışan istatistiklerine yer verilmiştir. Bu verilere göre ülkemizde her yıl toplam sigortalı çalışan sayısı ve insan sağlığı hizmetlerinde görev alan sigortalıların sayısı artış göstermiştir.

**Tablo 1. Türkiye'de 2017-2021 yılları arasında insan sağlığı hizmetlerinde sigortalı çalışan istatistikleri**

Yıllar	Toplam Sigortalı Sayısı	İnsan Sağlığı Hizmetleri Sigortalı Sayısı	
		n	%
<b>2021</b>	16.169.679	<b>824.815</b>	5,09
<b>2020</b>	15.203.423	812.270	<b>5,34</b>
<b>2019</b>	14.314.313	549.861	3,84
<b>2018</b>	14.229.170	491.631	3,45
<b>2017</b>	14.477.817	327.963	2,26

Kaynak: Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) 2017-2021 İstatistik Yıllıkları



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

2019 yılında Çin’de başlayıp tüm dünyada etkilerini gösteren koronavirüs (Covid-19) salgını sebebi ile ülkemizde sağlık hizmetlerinin sunumunda çalışan sayısı da hızla artmıştır. Salgının etkilerinin yanı sıra artan mesai saatleri, yorgunluk, uykusuzluk, stres, risk faktörlerinin artması sebebi ile sağlık çalışanlarının maruz kaldığı iş kazası ve meslek hastalıkları sayıları da artmıştır. Tablo 2’de 2017-2021 yılları arasında insan sağlığı hizmetlerinde iş kazası ve meslek hastalığına maruz kalan ve bunlara bağlı olarak hayatını kaybeden sigortalı çalışan istatistikleri yer almaktadır.

**Tablo 2. İnsan sağlığı hizmetlerinde 2017-2021 yılları arasında iş kazası ve meslek hastalığına maruz kalan ve hayatını kaybeden sigortalı çalışan istatistikleri**

Yıllar		İş Kazası		Meslek Hastalığı	
		Maruziyet	Ölüm	Maruziyet	Ölüm
2021	n	21.371	12	82	26
	%	4,18	0,86	6,79	74,28
2020	n	18.840	12	119	4
	%	4,90	0,97	13,10	80
2019	n	13.773	5	4	0
	%	3,26	0,43	0,36	0
2018	n	10.407	6	5	0
	%	2,41	0,38	0,47	0
2017	n	7.020	11	2	0
	%	1,95	0,67	0,28	0

Kaynak: Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) 2017-2021 İstatistik Yıllıkları

Tabloya göre özellikle 2020 yılı itibari ile Covid-19 pandemisinin de etkisi ile sağlık çalışanlarının iş kazası ve meslek hastalıklarına maruziyeti ciddi düzeyde artmıştır. Sosyal Güvenlik Kurumu verilerine göre 2020 yılında meslek hastalığına maruziyet sonucu hayatını kaybeden 5 çalışandan 4’ünün insan sağlığı hizmetlerinde görev alan sağlık çalışanları olduğu ortaya çıkmıştır.

Sosyal Güvenlik Kurumu verilerine göre ülkemizde en fazla iş kazasına maruz kalan sektörlerde ilk sıralarda inşaat, imalat, madencilik ve taşımacılık sektörleri yer alırken sağlık sektörü 7.sırada yer almaktadır. Meslek hastalıklarına bağlı ölümlerde ise son yıllarda sağlık çalışanları 1.sıradadır. 2021 yılında meydana gelen 511.084 iş kazasının 21.371’i (%4,18) ve meslek hastalıklarına maruziyet sonucu hayatını kaybeden 35 çalışandan 26’sı (%74,28) insan sağlığı hizmetleri sunumunda görev almaktadır.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Tablo 3'te Türkiye'de 2017-2021 yılları arasında insan sağlığı hizmetlerinde çalışan sigortalılara ait kaza olabilirlik oranı ve kaza sıklık oranı istatistikleri verilmiştir. İngiltere Sağlık ve Güvenlik İdaresi (HSE)'nin 1999 yılında yapmış olduğu çalışmaya göre kaza olabilirlik oranı; yıl içerisinde meydana gelen, ölüm veya yaralanma ile sonuçlanan toplam iş kazası sayısının toplam çalışan sayısına bölünmesi ile hesaplanmaktadır. İş kazaları ile alakalı bir diğer önemli istatistik ise kaza sıklık oranının hesaplanması ile elde edilir. İngiltere Sağlık ve Güvenlik İdaresi (HSE)'nin tanımına göre kaza sıklık oranı; yıl içerisinde meydana gelen, ölüm veya yaralanma ile sonuçlanan toplam iş kazası sayısının aynı yıl içinde gerçekleşen toplam çalışma saatine bölünmesi ile hesaplanmaktadır (Balcı vd., 2013; Oral ve Ünal, 2020).

<p>Kaza Olabilirlik Oranı;</p> $KSO = \frac{\text{Toplam Kaza Sayısı}}{\text{Toplam Çalışan Sayısı}} \times 100.000$	<p>Kaza Sıklık Oranı Hesaplanması</p> $KSO = \frac{\text{Toplam Kaza Sayısı}}{\text{Toplam Çalışma Saati}^*} \times 1.000.000$
--	--

(Toplam Çalışma Saati; günde 8 saat, olmak üzere haftada 45 saat çalışan bir sigortalının yıllık izin süresi, raporlu günler, resmi tatiller ve hafta sonları çıkartılarak; ortalama 300 gün\*8 saat\*çalışan sayısı formülü ile her yıl için ayrı ayrı hesaplama yapılmıştır).

**Tablo 3. Türkiye'de 2017-2021 yılları arasında insan sağlığı hizmetlerinde çalışan sigortalılara ait kaza olabilirlik oranı ve kaza sıklık oranı istatistikleri**

Yıllar	Toplam Sigortalı Çalışan Sayısı	Toplam Ölümlü İş Kazası Sayısı	Toplam Ölümlü Olmayan İş Kazası Sayısı	Kaza Olabilirlik Oranı	Kaza Sıklık Oranı
<b>2021</b>	824.815	<b>12</b>	<b>21.371</b>	2,13	<b>10,80</b>
<b>2020</b>	812.270	<b>12</b>	18.840	2,32	9,67
<b>2019</b>	549.861	5	13.773	<b>2,50</b>	<b>10,44</b>
<b>2018</b>	491.631	6	10.407	2,11	8,82
<b>2017</b>	327.963	11	7.020	2,14	8,93

Kaynak: Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) 2017-2021 İstatistik Yıllıkları

Tablo 3'te görüldüğü gibi ülkemizde inşaat, imalat, madencilik ve taşımacılık faaliyetlerinin yanı sıra insan sağlığı hizmetlerinde de kaza sıklık oranının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Zengin, inşaat sektöründe çalışanlar üzerinde yaptığı araştırmasında 2020 yılında kaza sıklık oranının %11,98 olduğunu tespit etmiştir (Zengin, 2022: 497). Bingöl, metal sanayi iş kollarında görev yapan 795 çalışan

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

üzerinde yaptığı çalışmasında son bir yılda işçilerin %15,5'inin en az 1 kez iş kazası geçirdiğini ortaya koymuştur (Bingöl, 2010: 50). Gülhan ve arkadaşları ise ağır metal sanayi çalışanları üzerinde yaptığı çalışmada son bir yıldaki iş kazası geçirme oranını %14,4 bulmuştur (Gülhan, 2008: 65). Bu çalışmada ise 2020 yılında kaza sıklık oranı 9,67 iken 2021 yılında bir önceki yıla göre artarak %10,80 oranında olduğu görülmüştür.

Çalış'ın çalışmada Covid-19 pandemisinden itibaren iş kazalarında sıklık hızı ve ağırlık hızı artmıştır ve ölümlü iş kazası sayıları artmıştır (Çalış, 2022: 26). Arslankaya ve Çelik'in otomotiv sektöründe kadın işçiler üzerinde yaptığı çalışmasında iş kazalarının kaza sıklık hızı 2020 yılında bir önceki yıla göre artarak %10,32 olmuştur (Arslankaya ve Çelik, 2021: 80). Bu çalışmada ise pandemiden itibaren insan sağlığı hizmetlerinde meydana gelen iş kazalarının kaza olabilirlik oranı ve kaza sıklık oranı diğer yıllara göre artış göstermiştir. Aynı zamanda 2020 yılından itibaren hem ölümlü hem de ölümlü olmayan iş kazalarında hızlı bir artış olduğu görülmektedir.

### SONUÇ

Türkiye'de sağlık sektörünün gelişmesi ve daha güvenli hale gelmesi, ülkemizin ekonomik ve sosyal açıdan gelişmesine katkı sağlayacaktır. Her sektörde olduğu gibi sağlık sektöründe de birçok tehlike ve risk faktörü mevcuttur. İnsan sağlığı hizmetleri, sağlık sektörünün en önemli bileşeni olarak gösterilebilir. Bu hizmetlerin sunumunda meydana gelen aksamalar hem çalışanlar hem de bireylerin sağlığı açısından oldukça tehlikeli durumlara sebep olabilir.

Sağlık çalışanlarını işyerlerinde karşılaşılabilecekleri risk ve tehlikelere karşı korumak için çeşitli kanunlar, yönetmelikler, uygulamalar ve kurallar geliştirilmiştir. Ancak sağlık kurumları gibi tehlike ve risklerin çok fazla olduğu işyerlerinde yazılı kurallar her zaman çok etkili olmayabilir. Bu yüzden yasal düzenlemelerin yanında çalışanların sağlığı ve güvenliği için ortak bir pozitif güvenlik kültürü oluşturulmalı ve örgütte çalışanlar arasında doğru iletişim sağlanmalıdır. Böylece sağlığın sunulmasında en önemli faktör olan sağlık insan gücü daha sağlıklı ve güvenli koşullarda sağlığını korumaya devam edecektir.

Sağlık çalışanlarının korunmasında iş sağlığı ve güvenliği tehlike ve risklerine karşı bilinçlendirilmesi açısından düzenli ve sistemli eğitimler çok önemlidir. Bu eğitimler hem işyerinde güvenlik kültürünün oluşturulmasında hem de çalışanlarda risk algısının belirlenmesinde etkilidir. Sağlık çalışanlarını iş kazalarından korumanın diğer bir yolu iş yükünün azaltılmasıdır. İş Kanunu'na göre ülkemizde haftalık çalışma süresi en fazla 45 saat olmasına rağmen sağlık çalışanlarında yoğun mesai saatleri, nöbetler ve vardiyalar çalışanlarda yorgunluk, uykusuzluk ve dikkatsizlik gibi sebeplerle kazalara yol açmaktadır. Devlet, işyerlerindeki çalışma sürelerinin yasal süreyi geçmesini engelleyici mekanizmalar oluşturmaktadır. Sonuç olarak sağlık sektöründe iş kazalarının önüne geçilmesi için devlet, işverenler ve sağlık çalışanları ortak bir kültür oluşturmalı ve iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarında iş birliği halinde hareket etmelidir.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### KAYNAKÇA

- Akbulut, T., (1986). İşçi Sağlığı Prensipleri ve Uygulamaları. Sistem Yayıncılık 2. Baskı, No:017 İstanbul.
- Arslankaya, S., Çelik, M.T. (2021). Otomotiv Sektöründe Çalışan Kadın İşçilerin Ergonomik Risk Değerlendirmesi. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 13(3): 75-82.
- Bingöl, S., (2010). Nilüfer Organize Sanayi Bölgesi'ndeki Metal Sanayi İş Koluna Ait İşyerlerinde İş Kazası Sıklığı ve Etkileyen Bazı Etmenler. Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Bursa.
- Çalış, S., (2022). Covid-19 Pandemisinin Türkiye 2020 Yılı İş Kazası İstatistiklerine Yansımalarının Değerlendirilmesi. *İş Sağlığı ve Güvenliği Akademi Dergisi*, 5( 1): 23-32.
- Çavdar, U., Manyaslı, M., Akkaya, E., Sevener, D. ve Tüfekçi, Z. (2022). Yaşanan İş Kazalarının Kaza Saatlerine ve Cinsiyete Göre İstatistikleri Olarak Değerlendirilmesi ve Yorumlanması. *International Journal Of Engineering Research And Development*, 14 (1): 360-368.
- Dünya Sağlık Örgütü (WHO). Uluslararası Sağlık Konferansı Tarafından Kabul Edilen Dünya Sağlık Örgütü Anayasası, New York, 19–22 Haziran 1946.
- Gülhan, B., (2008). Bir Ağır Metal Üretim Fabrikasında Çalışanların İş Kazası Geçirme Sıklığı ve İlişkili Etmenler. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İşlek, N., (2005). Hemşirelik Hizmetlerine İlişkin İşyükü Analizine Dayalı İnsangücü Planlaması: Klinik Ölçeğinde Bir Uygulama. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sağlık Kurumları Yönetimi Programı, Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara.
- Meydanlıoğlu, A., (2013). Sağlık Çalışanlarının Sağlığı ve Güvenliği, *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(3): 192-199.
- Solmaz, M., Solmaz T., (2017). Hastanelerde İş Sağlığı ve Güvenliği. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(3): 147-156.
- T.C. Resmi Gazete 28509 (26.12.2012). İş Sağlığı Ve Güvenliğine İlişkin Tehlike Sınıfları Listesi Tebliği. Erişim Adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?mevzuatno=16909&mevzuat-tur=9&mevzuattertip=5> Erişim Tarihi: 20.09.2022
- T.C. Resmi Gazete 28339 (30.06.2012). İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunu. Erişim Adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120630-1.htm> Erişim Tarihi: 20.09.2022
- Zengin, M.A., (2022). Türkiye İnşaat Sektörü İş Kazalarının İstatistiksel Analizi: 2011-2020. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 14 (2): 492-501.

### İNTERNET KAYNAKLARI

- T.C.Sağlık Bakanlığı Resmi Web Sayfası. Erişim Adresi: <https://www.saglik.gov> Erişim Tarihi: 20.09.2022

### BİR TIP FAKÜLTESİ HASTANESİNDE ÇALIŞAN HEMŞİRELERİN REBA VE RULA YÖNTEMLERİYLE ERGONOMİK RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Özkan AYVAZ<sup>1</sup>, Bedia ÖZYILDIRIM<sup>2</sup>, Halim İŞSEVER<sup>1</sup>, Gözde ÖZTAN<sup>1</sup>, Sevda ÖZEL<sup>1</sup>,  
Muhammed ATAĞ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, İstanbul / Türkiye*

<sup>2</sup>*Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İstanbul / Türkiye*

**Öz:** Sağlık sektöründe yapılmış olan bu çalışmada amacımız, hemşirelerin çalışma duruşlarının ergonomik risklerini sadece anket uygulaması ile değil ilaveten mühendislik alanlarında kullanılan risk değerlendirme yöntemlerinden REBA ve RULA analizlerinden de faydalanılarak yapmaktır. Böylece özgün, ölçülebilen, daha güvenilir, genellenebilir ve en önemlisi de düzeltici faaliyetlere imkân veren sonuçlara ulaşılmış oldu. Bu çalışma kesitsel bir çalışmadır. İlk olarak 384 hemşire anket yöntemi ile değerlendirilmiş ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının hangi oranlarda olduğu belirlenmiştir. Ardından servis, ameliyathane, acil servis, poliklinik, yoğun bakım, idari iş, laboratuvar ve girişimsel işlem bölümlerinde (lokasyon) çalışan hemşirelerin postür analizleri REBA ve RULA yöntemleriyle değerlendirilmiş ve bu bölümlerin ortalama risk skorları bulunmuştur. Anket formunda hemşirelerin %93'ü son bir yıl içinde kas-iskelet sisteminin en az bir bölümünde şikayetleri olduğunu belirtti. Hastane ağırlıklı ortalama puanı REBA 6.85 ve RULA 6.17 idi. REBA ve RULA ölçümleri değerlendirildiğinde hemşirelerin çalıştığı bölümlerdeki riskin genel olarak "Orta Risk" düzeyinde olduğu belirlendi. Anket yanıtlarındaki kas-iskelet sistemi şikayetlerinin oranları, orta düzeyde hesaplanmış REBA ve RULA risk puanlarından daha yüksek bulundu. Fakat REBA ve RULA puanları da bize bazı ergonomik değişikliklerin ve düzenlemelerin yapılması gerektiğini gösteriyor. Bu açıdan hemşirelerin çalışma duruşlarının ergonomik risklerinin kantitatif risk analiz yöntemleri ile belirlenmesi önemlidir. Unutulmamalıdır ki fiziksel sağlığı iyi olan hemşireler, sağlık sistemini de ayakta tutacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Ergonomi, Kas-İskelet Sistemi, REBA, RULA, Hemşire

#### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

Yapılan araştırmalar göstermektedir ki endüstrileşen birçok ülkede meslek hastalıkları içerisinde kabul edilen İşe Bağlı Kas-İskelet Sistemi Hastalıkları (İKİH) artışı söz konusudur.

Finlandiyada 6500 kişinin yer aldığı bir çalışmada kişilerin %35.1'de kronik ağrılar tespit edilmiştir (Cımbız ve ark. 2007). İşe bağlı olarak gelişen bu rahatsızlıkların % 50'sini İKİH oluşturmaktadır ve günümüzde bu rahatsızlıklardan dolayı bir sağlık kurumuna başvurma durumu açısından 3. sıraya çıkmıştır (Dilek ve ark. 2016).

Görüldüğü üzere konumuz olan kas iskelet sistemi hastalıkları, çalışan sağlığı ve hizmetin kalitesi bakımından meslek hastalıklarının çok önemli bir bölümünü ihtiva etmektedir.

Günlük hayatımızda evde, işte tekrarlayıcı veya devamlı hareketler vücudumuzda postural streslere ve kas iskelet sistemi rahatsızlıklarına neden olup, postürümüze binen stresleri azaltmak için ergonomic düzenlemeler yapılmalıdır (Alp, 2012).

İşe bağlı kas iskelet sistemi hastalıklarınoktasında tüm iş sektörlerinde olduğu gibi sağlık alanında da Dünyada ve Türkiye'de yıllar içerisinde olan değişimleri tespit edebilmek ve iyileştirmeler yapabilmek

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

açısından daha çok araştırmalar yapıldığı görülmektedir. Son yıllara kadar ergonomi konusunda yapılan çalışmalarda daha çok anketler ve ölçekler kullanıldığını ve bu doğrultuda değerlendirmelerin yapıldığı görülmektedir. Sonra özellikle 1990'lar ve 2000'li yıllarında mühendislik alanlarında kullanılan ergonomik risk değerlendirme yöntemlerinin varlığı ortaya çıkmıştır. Bu yeni yöntemlerle kişilerin yaptıkları işlerdeki postür durumlarına göre resimler çekilerek ekstremite hareketleri, eklem açıları, maruz kaldıkları yükler gibi parametreler, oluşturulan standart skorlarla tespit edilip daha gerçekçi vücut risk analizleri ortaya çıkartılmıştır (Kahya ve ark. 2018).

### AMAÇ

Anket yöntemiyle vücut riski değerlendirilecek kişilerin bireysel farklılıklardan dolayı sadece kendi algılarıyla verdiği cevapların değişken ve subjektifliği göz önüne alındığında bu ölçüme dayalı yeni yöntemlerin de risk değerlendirmesi açısından birlikte kullanılması daha doğru ve genellenebilir sonuçlara ulaşmak bakımından önemli olabilir. Bu bakımdan sağlık sektöründe yapılmış olan çalışmada amacımız, anket uygulamasına ilaveten mühendislik alanlarında kullanılan risk değerlendirme yöntemlerinden Rapid Entire Body Assessment (REBA) ve Rapid Upper Limb Assessment (RULA) değerlendirmelerinin de araştırmaya dahil edilerek özgün, daha güvenilir ve genellenebilir sonuçlara ve değerlendirmelere ulaşılmasını sağlamaktır.

### KAPSAM

Çalışma, İstanbul Tıp Fakültesi Etik Kurulunun, 17.10.2017 tarih ve 1140 sayısıyla onaylanmış ve 16.11.2017 tarih ve 431863 sayılı yazıyla da İstanbul Tıp Fakültesinde yapılacağı belgelendirilmiştir. Çalışmamızda 384 hemşireye anket formu uygulaması yapılmıştır. REBA ve RULA yöntemlerinin hesaplanması için de toplamda 8 iş istasyonuna grupladığımız hastanede her istasyon için izin alınabilen ortalama 3 hemşirenin istasyon skorları hesaplanmıştır.

### YÖNTEM

Çalışmamız üç bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler hemşire katılımcı anket formu ve risk değerlendirme yöntemleri REBA ve RULA analizidir. Anketimizde ağırlıklı olarak kas-iskelet sistemi ile ilgili şikayetler değerlendirildi.

Araştırmamızın evrenini Aralık 2017-Mart 2018 tarihleri arasında İstanbul Tıp Fakültesi'nde çalışan yaklaşık 862 hemşire oluşturmaktadır. Literatür incelemelerinde sağlık çalışanlarının yaklaşık %40-60'ında kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının görüldüğü anlaşılmaktadır (Edlich ve ark., 2004; Şirzai ve ark., 2015; Yıldız ve Onler, 2015). Buna göre örneklem büyüklüğü %50 insidans ve %95 güven aralığı (tip I hata 0.05, güç 0.80) ve %6 sapma ile 334 kişi olarak bulunmuştur (Aksakoğlu, 2001). Çalışmamızda gönüllü 384 hemşireye anket uygulanmıştır.

Katılımcıların nitel özellikleri tablolarda frekans (f) ve yüzde (%) olarak gösterilmiştir. Nicel değişkenler için ortalama, standart sapma, medyan ve yüzde değerleri belirtildi. Veri analizi Statistical Package for Social Sciences 21.0 (IBM Corp.; Armonk, NY, ABD) paket programı ile değerlendirildi.

Verilerin ikinci ve üçüncü bölümleri ise birimlerde ve izin alınabilen hemşirelerin REBA ve RULA yöntemleriyle hesaplanan çalışma pozisyonlarının ergonomik risk değerlendirme puanlarından oluşmaktadır. Çalışma duruşunu değerlendirmek için kullanılan yöntemlerden REBA yönteminde analiz

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

edilmek istenen çalışma hareketleri veya duruşlar her zaman sayısal olarak tanımlanır ve duruşların açısız pozisyonlarına ve bazı ek rotasyonların varlığına göre risk sayısal olarak belirlenir. (Hignett&McAtemney, 2000; Atıcı ve ark, 2015).

Diğer yöntem olan RULA (Rapid Upper Limb Assessment) için yöntemin iş değerlendirme formu kullanılmıştır. (Demir, 2004).

Çalışmada REBA ve RULA yöntemlerini kullanarak duruş risklerini hesaplamak için tüm hemşirelerden fotoğraf çekmek mümkün olmamıştır. Bunun nedeni ise; Sağlık sektörü çok yüksek hasta bakım iş yüküne sahiptir. Bu nedenle sağlıklı bir genellemeye ulaşmak için hemşirelerin hastaneyi temsil etmek üzere çalıştıkları bölümler 8 iş istasyonu olarak belirlenmiştir.

Bu bölümler; Servis, Ameliyathane, Acil Servis, Poliklinik, Yoğun Bakım, İdari İşler, Laboratuvar ve Girişimsel İşlemler. Yine bu istasyonlarda hemşirelerin en sık yaptıkları işlemler belirlenmiş (19 işlem) ve izin veren hemşirelerin çalışma duruşu resimleri çekilmiş ve bölümlerin puanları hesaplanmıştır.

### BULGULAR

Çalışmaya katılan 384 hemşireden 350'si kadın (%91), 25'i erkektir (%6,50) ve 9 (%2,50) hemşire ise cinsiyetini belirtmemiştir. Benzer şekilde kilo, boy ve Beden Kitle İndeksi (BKİ) değişkenleri içinde tanımlayıcı istatistikler cevap verenler üzerinden değerlendirilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde kadın hemşirelerin yaş ortalamalarının 38,20 olduğu erkek hemşirelerde ise bu ortalamanın 31,50 yaş olduğu görülmektedir. Yine kadın hemşirelerden kilo ölçümlerini söyleyenlerin ortalamasının 65,60 kg ve erkek hemşirelerden cevap verenlerin de ortalama kilosunun 81,50 kg olduğu belirlenmiştir. Kadın hemşirelerden boy ölçümlerine cevap verenlerin ortalama boylarının 162,70 cm olduğu ve erkek hemşirelerde ise boy ortalamasının 176,80 cm olduğu belirlenmiştir. Bu veriler ışığında BKİ'nin ortalamasının kadın hemşirelerde 24,80 ve erkek hemşirelerde 26 olduğu hesaplanmıştır.

**Tablo 1. Cinsiyete göre yaş, kilo, boy ve bki dağılımı**

Değişken	Cinsiyet											
	Kadın (n:350)						Erkek (n:25)					
	n	Ort.	SS,	Ortc.	Mak.	Min.	n	Ort.	SS.	Ortc.	Mak.	Min.
Yaş (n:356)	331	38,20	9,09	38,00	64,0	22,00	25	31,50	8,80	28,0	64,00	23,00
Kilo (n:364)	339	65,60	11,39	65,00	110,0	43,00	25	81,50	12,40	80,0	103,00	61,00
Boy (n:369)	344	162,70	5,92	163,00	180,0	148,00	25	176,80	5,90	178,00	190,00	165,00
BKİ (n:364)	339	24,80	4,29	24,00	42,4	17,40	25	26,00	3,7	25,60	34,80	19,90

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Boy ve kilo bilgilerini paylaşan kadın ve erkek hemşirelerin şekil1’de BKİ verileri grafik olarak gösterilmiştir. Hemşirelerin %3’ü düşük kiloda, %11’i ise obez olarak değerlendirilmiştir.

Hemşirelerin ankete verdikleri cevaplarda %93’ü geçen yıl kas-iskelet sistemi (boyun, omuz, dirsek, bilek, sırt, bel, kalça, diz, ayak / ayak bileği) içinde en az bir bölgede ağrı, ağrı ve uyuşukluk yaşadıklarını bildirmiştir. Bu şikayetlerin bölgesel dağılımı incelendiğinde, bunların %83’ünün sırt bölgesi, % 82’sinin bel bölgesi,% 74’ünün boyun bölgesi,% 66’sının omuz bölgesi,% 48’inin diz bölgesi, %44’ünün el bileği, %43’ünün ayak bileği, %42’sinin kalça bölgesi ve %17’sinin dirsek eklemi şikayeti olduğu görüldü.

Ardından ameliyathane, acil servis, poliklinik, yoğun bakım, idari çalışma, laboratuvar ve girişimsel işlemler iş istasyonları REBA ve RULA yöntemleri ile değerlendirilmiş ve bu bölümlerin ortalama risk puanları bulunmuştur.

**Tablo 2. Son 12 ayda çalışılan bölümlerde hemşirelerin kas iskelet şikayetleri ve REBA değerleri**

İş İstasyonu	İş İstasyonunda Çalışan Hemşire Sayısı (n)	Son 12 ay içinde kas-iskelet sistemlerinde şikayeti olanlar		Hastane İş İstasyonları REBA Ortalama Skorları **	Referans REBA Skoru	REBA Derecesi	REBA Önlem
		n	%*				
Servis	179	165	%92	6,92	4-7	Orta	Gerekli
Ameliyathane	45	44	%98	10	8-10	Yüksek	Kısa zaman içerisinde gerekli
Acil	16	16	%100	6,08	4-7	Orta	Gerekli
Poliklinik	24	18	%75	5,50	4-7	Orta	Gerekli
Yoğun bakım	71	67	%94	6,21	4-7	Orta	Gerekli
İdari iş	16	15	%94	5,00	4-7	Orta	Gerekli
Laboratuvar	20	19	%95	5,80	4-7	Orta	Gerekli
Girişimsel işlem	12	11	%92	6,00	4-7	Orta	Gerekli
Toplam	383	355	%93	6,43			

\* Satır yüzdesi, \*\* izin alınabilen hemşirelerin lokasyonu temsilen REBA ortalama skoru



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

REBA hastane ağırlıklı ortalama skoru da 6,85 bulunmuştur.

**Tablo 3. Son 12 ayda çalışılan bölümlerde hemşirelerin kas iskelet şikayetleri ve RULA değerleri**

İş İstasyonu	İş İstasyonundaki Katılımcı Hemşire Sayısı (n)	Son 12 ay içinde kas-iskelet sistemlerinde şikayeti olanlar		RULA Ort. Skoru**	RULA Önlem
		n	%*		
Servis	179	165	%92	5,69	İş incelenmeli ve hızlıca değişiklikler yapılmalıdır.
Ameliyathane	45	44	%98	7,00	Acilen iş için değişiklik yapılmalıdır.
Acil	16	16	%100	5,33	İş incelenmeli ve hızlıca değişiklikler yapılmalıdır.
Poliklinik	24	18	%75	5,16	İş incelenmeli ve hızlıca değişiklikler yapılmalıdır.
Yoğun bakım	71	67	%94	5,57	İş incelenmeli ve hızlıca değişiklikler yapılmalıdır.
İdari iş	16	15	%94	5,00	İş incelenmeli ve hızlıca değişiklikler yapılmalıdır.
Laboratuvar	20	19	%95	5,20	İş incelenmeli ve hızlıca değişiklikler yapılmalıdır.
Girişimsel işlem	12	11	%92	5,40	İş incelenmeli ve hızlıca değişiklikler yapılmalıdır.
Toplam	383	355	%93	5,47	

\* Satır yüzdesi,\*\* izin alınabilen hemşirelerin lokasyonu temsilen RULA ortalama skoru

RULA hastane ağırlıklı ortalama skoru da 6,17 bulunmuştur.

REBA ve RULA analizlerinde ameliyathanelerin risk puanları yüksek ve diğer tüm istasyonların ise orta dereceli riske sahip oldukları görülmüştür.

### SONUÇ

Kas-iskelet ağrısına neden olan faktörler sadece iş hayatından kaynaklanmamaktadır. Bu durumdan kişilerin bireysel farklılıkları da sorumludur. İnsanların farklılıkları incelendiğinde; Cinsiyetleri, yaşları, vücut kitle indeksleri, hastalıkları ve alışkanlıkları gibi birçok faktörün kas-iskelet ağrısına neden olacağı bir gerçektir. Bu kişisel farklılıkların yanı sıra çalışma koşulları da birlikte ya da tek başına bu ağrıların kaynağı olabilir. Anket formlarının kas-iskelet sistemi ağrıların tespitinde sıklıkla kullanıldığını görmekteyiz. Ancak bireylerin sadece kendi algılarıyla değerlendirilmek üzere verdikleri cevapların değişkenleri ve öznelliği dikkate alınmalıdır. Bu nedenle anket formları tek başına yeterli görülmemelidir. Karşılaştırmaların, belirli bir gözlem yöntemi seçmek ve sırayla endüstrideki postüral stresi kesin olarak ölçmek için yararlı bir kılavuz olarak kullanılabilmesi beklenmektedir (Kee ve ark., 2020). Ölçüme dayalı farklı teknikler uygulanarak daha doğru sonuçlar elde edilebilir. Bu doğrultuda sağlık sektöründeki çalışmamızda amacımız, anket uygulamasına ek olarak mühendislik alanlarında kullanılan ergonomik risk değerlendirme yöntemleri olan REBA ve RULA ölçüm yöntemlerine yer verilmiştir.

Çalışmamızda BKİ ortalamaları ve dağılımları incelenmiştir. BKİ dağılımı detaylı olarak incelendiğinde hemşirelerin %3'ünün zayıf (BKİ <18.50) ve %11'inin obez olduğu görüldü. Bu iki grubun toplam dağılımı %14'tür ve bu iki grubun kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları açısından risk altında olduğu ve sorun yaşayabileceği düşünülebilir. 2019 yılı obezite deneklerinde Türkiye'de Sağlık Araştırması oranı %21,1'dir (TÜİK, 2019).

Yapılan bir araştırmaya göre BKİ yüksek olan hastalarda ağrı oranının da yüksek olduğu belirtilmektedir (Gül ve ark . 2014). Yine 2007 yılında yayınlanan bir makalede BKİ 35 ve üzeri olan hastaların ağrı şikayetlerinin yanı sıra birçok tıbbi durumun olduğu belirtilmektedir (Cımbız ve ark . 2007).

Çalışmamızda hemşirelerin ankete verdikleri yanıtlara baktığımızda son 1 yılda %93'ünün kas iskelet sistemi rahatsızlıkları yaşadığını görüyoruz.

Çalışmamız bölüm/istasyon bazında incelendiğinde en yüksek üç REBA puanı sırasıyla ameliyathanede 10.0, serviste 6.92 ve yoğun bakımda 6.21 olarak belirlendi. 2016 yılında Tebriz'de bir grup ameliyathane hemşiresine yapılan REBA ölçümü sonucunda skor 7,7 olarak bulundu. Yani yüksek riskli bir sonuca ulaşılmıştır (Abdollahzade ve ark., 2016). Bu risk düzeyi çalışmamızdaki ameliyathane risk düzeyi ile örtüşmektedir. Çalışmamızda diğer bölümlerdeki tüm REBA ortalama puanlarının 5'in üzerinde olduğu belirlendi.

Çalışmamızda hastanenin REBA ağırlıklı ortalama puanı 6.85 olarak bulundu. Referans şablonuna göre bu değer bulunduğ yeri "4-7" aralığıdır. Yine bu puanın risk düzeyinin orta düzeyde olduğu ve bir değişikliğin "gerekli" olduğu belirlendi. Hemşirelerin ankete verdikleri yanıtlara baktığımızda son 1 yılda %93'ünün kas iskelet sistemi rahatsızlıkları yaşadığını görüyoruz. Hemşirelerin araştırma anketine verdikleri yanıtlarda bu şikayetlerin yüksek oranda olduğunu görmekteyiz. Böylece anket cevaplarındaki kas-iskelet şikayet oranlarının orta düzeyde hesaplanan REBA risk puanından daha yüksek olduğu anlaşıldı .

Bir çalışmada, hastane malzemelerinin sağlık çalışanlarının duruşu üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmacılar, ekstremitte muayene edenlerin, cerrahların ve laboratuvar çalışanlarının RULA puanlarını

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

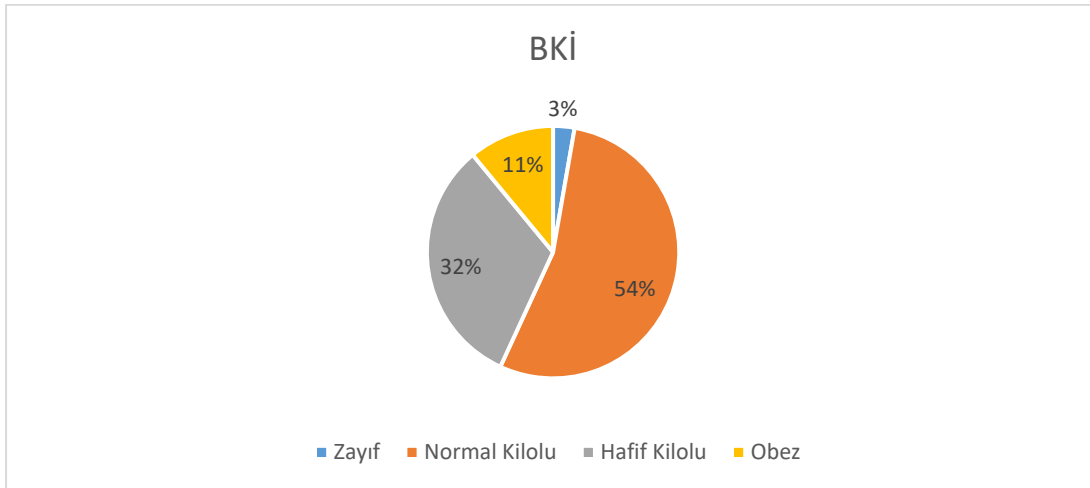
"6" (kısa vadede değişiklik yapılması gerekir) buldular (Alp ve ark., 2012). Hemşirelerin araştırma anketine verdikleri yanıtlarda bu şikayetlerin yüksek oranda olduğunu görmekteyiz.

Çalışmamızda hastane ağırlıklı RULA puanı olarak 6.17 değeri hesaplanmıştır. Bu puanları referans şablonuna göre RULA ortalaması ile karşılaştırdığımızda 5-6 aralığına yakın bir değer olduğu anlaşılmaktadır. Böylece etki düzeyi 3 olan orta riskli olarak nitelendirileceği, yani yapılan çalışmaların bir an önce gözden geçirilmesi ve kısa vadede değişiklikler yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Hemşirelerin ankete verdikleri yanıtlara baktığımızda son 1 yılda %93'ünün kas iskelet sistemi rahatsızlıkları yaşadığını görüyoruz.

Böylece anket cevaplarındaki kas iskelet sistemi şikayet oranlarının orta düzeyde hesaplanan RULA risk puanından daha yüksek olduğu anlaşıldı.

İşe bağlı kas-iskelet sistemi hastalıklarının gelişmesini önlemek için önlemler önermek, bu konudaki ihtiyaçları belirleyerek çözümler geliştirmek, tüm çalışanlar için ergonomi araştırmalarına bilgi ve verilere katkıda bulunmak, sürekli iyileştirme ve geliştirme çalışmalarına adım olmak beklenen hedeflerdir.

Fiziksel sağlığı iyi olan hemşireler, sağlık sistemini de ayakta tutacaktır. Sağlıkta, özellikle hemşire yönetiminde öngörülemeyen faktörler, yönetimi ve sağlık hizmetlerini zorlaştıracaktır.



Şekil 1. BKİ grafiği

### KAYNAKÇA

Abdollahzade, F., Mohammadi, F., Dianat, I., Asghari, E., Asghari-Jafarabadi, M., Sokhanvar, Z., (2016). Working posture and its predictors in hospital operating room nurses, Health Promot Perspect. 2016; 6(1):17–22. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4847110/>

Aksakoğlu, G., (2001). Sağlıkta Araştırma Teknikleri ve Analiz Yöntemleri, Dokuz Eylül Üniversitesi Yayın Komisyonu. İzmir.

Alp, E., Bozkurt, M., Başçıftçi, İ., (2012). Hastane Malzemelerinin Sağlık Çalışanlarının Postürüne Etkileri. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 16(3): 221-226.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Atıcı, H., Gonen, D., Oral, A., (2015). Çalışanlarda Zorlanma Neden Olan Duruşların RULA Yöntemi ile Ergonomik Analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 3(3): 239-244.
- Cımbız, A., Uzgören, N., Aras, Ö., Öztürk, S., Elem, E. ve Aksoy, C.C., (2007). Kas İskelet Sisteminde Ağrıya ait Risk Faktörlerinin Lojistik Regresyon Analizi ile Belirlenmesi: Pilot çalışma. Fizyoterapi Rehabilitasyon, 18, 1, 20-27.
- company. International Congress Series 1294 (2006) 143-146.
- Demir, A., (2004). Hemşirelikte Tükenmişliğe Bir Bakış. Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi, 7(1): 1-10.
- Dilek, B., Korkmaz, F., Baş, G., Deniz, B., Yılmaz, N., Doğan, S., Ada, D., Ergör, G., Akalın, E., (2016). Bir Üniversite Hastanesinde Çalışan Hekimlerde Kas İskelet Sistemi Problemleri ve Yaşam Kalitesinin Değerlendirilmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 30(1): 25-30.
- Edlich, RF., Winters, KL., Hudson, MA., Britt, LD., Long, WB., (2004). Prevention of Disabling Back Injuries in Nurses by the Use of Mechanical Patient Lift Systems. Journal of Long-Term Effects of Medical Implants, 14(6): 521–533.
- Gül, A., Üstündağ, H., Kahraman, B., Purisa, S., (2014). Hemşirelerde Kas İskelet Ağrılarının Değerlendirilmesi. HSP, 1(1): 1-10.
- Hignett, S., McAtamney, L., (2000). Rapid Entire Body Assesment (REBA). Applied Ergonomics, 31:201-205.
- Kahya, E., Gülbandılar, S., Gürleyen, E., (2018). Nöroloji Yoğun Bakım Ünitesinde Çalışan Hemşirelerin Maruz Kaldığı Fiziksel Zorlanmaların Analizi. Ergonomi, 1(1): 39-48.
- Kee, D.H., Na, S., K.Chung, M., (2020). An empirical comparison of OWAS , RULA and REBA based on self-reported discomfort. İnternational Journal of Occupational Safety and Ergonomics, (2020), 1-24, 0 (0).
- Şirzai, H., Doğu, B., Erdem, P., Yılmaz, F., Kuran, B., (2015). Hastane Çalışanlarında İşe Bağlı Kas İskelet Sistemi Hastalıkları: Üst Ekstremiteler Problemleri. Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni, 49(2): 135-141.
- TÜİK, (2019). Türkiye Sağlık Araştırması..
- Yıldız, T., Onler, E., (2015). Hastane Ergonomik Koşullarının Hemşirelerin Mesleki Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları Üzerine Etkisi. Scientific Science, 3(1): 1-7.

## İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ALANINDA KAMU SPOTLARININ ANALİZİ

*Aylin Sinem GÜLTAÇ*

*Muş Alparslan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Muş / Türkiye*

**Öz:** Çalışma hayatında iş sağlığı ve güvenliği konusundaki uygulamaların insanlık tarihi kadar eski olduğu bilinmektedir. 17. ve 18.yy'da Sanayi Devrimi sonrası artan makineleşme ile üretim kapasitelerinin artması iş güvenliği alanında yeni gelişmeleri beraberinde getirmiştir. Günümüzde bu uygulamalar iş güvenliği alanında var olan eksiklikleri tamamlamak amacı ile bireyler, örgütler ve hatta devletler tarafından hem yazılı hem sözlü çalışmalar ile yaygınlaşmaktadır. Uluslararası alanda Birleşmiş Milletler ve Avrupa Birliği'nin iş sağlığı ve güvenliği alanında yapmış olduğu çalışmalar neticesinde ülkemizde kanunlar, yönetmelikler, uygulamalar ve görsel/işitsel bilinçlendirme çalışmaları yapılmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği hakkında yayımlanan afişler, broşürler, dergiler, kitaplar ve kamu spotları da bunlara örnektir. Bu çalışmada ülkemizde T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'na bağlı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından iş sağlığı ve güvenliği alanında yayımlanan kamu spotları nitel araştırma yöntemlerinden göstergebilimsel analiz yöntemi ile incelenmiştir. Göstergebilim, bir gösterge üzerinden gösteren ve gösterilene odaklanır. Gösteren bir nesneyi ya da olguyu ifade ederken gösterilen aslında nesne ya da olgunun zihnimizdeki karşılığı anlamına gelir, yani onu nasıl algıladığımızdır. Çalışma sonucunda hem işverenin hem de çalışanların iş sağlığı ve güvenliği alanında eşit düzeyde sorumlu olduğu, örgütlerde iş güvenliği kültürü oluşturulmasının gerekli olduğu, iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının daha sık denetlenmesi ve her örgütün üretim ve işleyiş yapısına göre örgüte özgü uygulamalar geliştirmesinin gerektiği ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** İş Sağlığı ve Güvenliği, İş Güvenliği, Kamu Spotları, Göstergebilim

### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

Günümüzde küreselleşme ile birlikte artan mal ve hizmet üretimi çalışanlar açısından birçok yeni uygulamayı beraberinde getirmiştir. İş sağlığı ve uygulamaları bireylerin üretime ilk başladıkları tarihten itibaren farklı şekillerde hayatımızda olmuştur. Önce tarım toplumuna geçiş ardından Sanayi Devrimi ile üretim kapasiteleri hızla artmış ve toplu üretimler hız kazanmıştır. Bu yeni gelişmeler iş sağlığı ve güvenliği alanına bakış açısını değiştirmiş ve sadece işin güvenliği değil aynı zamanda çalışanın sağlığı ve güvenliğinin de önemli olduğu anlaşılmıştır.

İş Sağlığı ve Güvenliği, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından “işyerinde işin yürütülmesi sırasında çeşitli nedenlerden kaynaklanan sağlığa zarar verebilecek koşullardan korunmak amacıyla yapılan sistemli ve bilimsel çalışmalar” olarak tanımlanmıştır (WHO, 1948). Kısaca işyerinde var olan tehlike ve risklerden kaynaklanan iş kazası ve meslek hastalıklarının azaltılması veya mümkünse tamamen ortadan kaldırılması amacı ile yapılan tüm çalışmalardır. İşyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği alanında yapılan araştırmalar iş kazalarının %20'lik bölümünün makineler ve çevre koşullarının uygun olmamasından, %80'lik bölümünün de çalışan kaynaklı olduğunu göstermektedir (Ersoy, 2021: 16). Devlet, işverenler, iş sağlığı ve güvenliği uzmanları ve işyeri hekimleri bütün çalışanları kapsayacak şekilde iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları geliştirmelidir. Bu uygulamalar kanunlar, yönetmelikler, görsel, yazılı ve sesli uyarı işaretleri gibi iletişim araçları ile desteklenmelidir. Devlet tarafından desteklenen ve iş sağlığı ve güvenliği alanında hem işveren hem de çalışanı bilgilendiren kamu spotları da bu çalışmalardan biridir.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Radyo ve Televizyon Üst Kurulu (RTÜK), kamu spotlarını; “*Kamu kurum ve kuruluşları ile dernek ve vakıf gibi sivil toplum kuruluşlarınca hazırlanan veya hazırlatılan ve Üst Kurul tarafından yayınlanmasında kamu yararı olduğuna karar verilen bilgilendirici ve eğitici nitelikteki film ve sesler ile alt bantlar*” olarak tanımlamıştır.<sup>11</sup> Ülkemizde pozitif bir iş güvenliği kültürü oluşturulması açısından kamu spotları oldukça faydalıdır. İş sağlığı ve güvenliği alanında yayımlanan görsel iletişim araçlarından biri olan kamu spotlarının verdiği mesajların herkes tarafından anlaşılması gerekir. Göstergebilim analiz yöntemi bu iletişim araçlarının anlaşılabilmesi için iyi bir yöntemdir.

Göstergebilim, dil biliminin ustası sayılan İsviçreli Dil Bilimci Ferdinand de Saussure tarafından ortaya çıkmıştır (Uçan, 2008: 35). Göstergebilim yöntemi, gösterilen ve gösterenden oluşur. Gösteren bir “kavram” veya bir “nesne” olarak tanımlanırken gösterilen “nesnenin zihinsel bir tasarımı”dır (Barthes, 2012: 47-50). Örneğin bir dergide bir elma fotoğrafı gördüğümüzü var sayalım. Fotoğrafa bakıldığında herkes “bir elma” gördüğünü söyler. Ancak aslında gördüğümüz elmanın “göstereni”dir yani sadece bir imge fotoğrafıdır. Fotoğrafın “gösterilen”i ise bizim zihnimize çağrışan elmanın kendisidir.

Bu çalışmanın amacı iş sağlığı ve güvenliği alanında yayımlanan kamu spotu reklamlarını göstergebilim analiz yöntemi ile inceleyip sonuçların izleyicilere etkisini incelemektir. Böylece hem iş kazalarının olumsuz sonuçlarını ve nasıl önlenebileceğini hem de reklamların etkinliğini göstermek amaçlanmıştır.

### AMAÇ

Bu çalışmada, T.C. Sosyal ve Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından iş güvenliğini alanında yayımlanan kamu spotu reklamları incelenerek iş güvenliği kurallarına uymanın önemi hakkında farkındalık yaratmaktır. Ayrıca reklamlarda işveren ve çalışanların iş güvenliğini ihmal etmesi sonucunda meydana gelebilecek olumsuz sonuçların göstergebilim ile izleyicilere nasıl yansıtıldığını açıklamak da amaçlanmaktadır.

### KAPSAM

Çalışmada T.C. Sosyal ve Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu (TİSK) ve TİSK Mikrocerrahi ve Rekonstrüksiyon Vakfı iş birliği ile hazırlanan “Film Geri Sarabilirsin... Peki Ya Hayatı?” adlı reklam serilerinden İnşaat-Yüksekten Düşme, Kimya-Etiketleme, Kilit ve Havalandırma Sistemleri, Metal-Presle Yapılan Çalışmalar ve Maden-İş Makinesi Sebebiyle Meydana Gelen Kaza adlı 4 reklam filmi incelenmiştir.

### YÖNTEM

Çalışma kapsamında belirlenen iş güvenliği alanında yayımlanan 4 kamu spotu reklam filmi, nitel araştırma yöntemlerinden göstergebilimsel analiz yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Kamu spotu reklam filmleri, İsviçreli Dil Bilimci Ferdinand de Saussure’ün gösteren ve gösterilen kavramları esas alınarak incelenmiş ve reklamlarda verilmek istenen ana mesajlar ortaya konulmaya çalışılmıştır.

---

<sup>11</sup> <https://www.rtuk.gov.tr/kamu-spotlari-yonergesi/3795>

# TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

## BULGULAR

Bu çalışmada, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından yayımlanan “Filmi Geri Sarabilirsin... Peki Ya Hayatı?” başlığındaki dört iş güvenliği kamu spotu reklamı, nitel araştırma yöntemlerinden göstergebilimsel analiz yöntemi ile incelenmiştir.

### 1. İnşaat-Yüksekten Düşme

İnşaat sektörü; ülkelerin ekonomilerine büyük katkılar sağlıyor olsa da çalışma şartlarının oldukça zor olduğu bir sektördür. İnşaat sektörü çalışanları; yüksekte çalışmanın zor olduğu, gürültünün yoğun olduğu, ağır ekipmanlar ile çalışılmak zorunda kalınan, dış hava koşullarının çalışanları fazla etkilediği ve birçok fiziksel, kimyasal, ergonomik ve psikolojik risklerin bulunduğu ortamlarda çalışmak zorundadır (Zengin, 2022: 493).

Bir inşaatta yüksekte çalışmayı temel alan bu reklam filmi Saussure’ün gösteren boyutunda incelendiğinde, sıradan bir inşaat işçisinin çalışmasının bir kısmını göstermektedir.<sup>2</sup> Reklam iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde yüksekte çalışan bir inşaat işçisi gerekli güvenlik önlemlerini almadan aşağıdaki tuğlaları yukarıya taşımaya çalışmaktadır. İnşaat işçisi iş ortamında tehlike ve risklere karşı hiçbir uyarıcı işaret olmadan, yüksekte koruma bariyeri olmadan, yüksekte çalışırken takılması gereken bel kemerini akmadan, taşınılmak istenen yükü kapalı olmayan bir kanca ile yukarı taşımaya çalışırken tuğlalar devrilir ve iki işçinin yaralanmasına sebep olur.<sup>12</sup>



Resim 1



Resim 2

Literatürde yapılan araştırmalarda inşaatlarda iş kazalarının en fazla 22-44 yaş aralığında erkek çalışanlarda tecrübesizlik, bilgisizlik ve ihmal sebebi ile düşmeden kaynaklı yaralanmaların olduğu tespit edilmiştir (Betsis vd., 2019). Bu reklam gösterilen boyutunda incelendiğinde, işçinin bütün inşaat sektörü çalışanlarını temsil ettiği görülmektedir. Reklamda işçilerin başına gelen kazaların bir ihmaller zinciri nedeniyle meydana gelmektedir.

<sup>12</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=HbgByNIRbIM>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR



Resim 3



Resim 4

Reklamın ikinci bölümünde işçiler bütün kurallara uyararak ve güvenlik önlemlerini uygulayarak işlerini yapmaktadır. Reklamın gösterilen boyutunda iş kazalarının bir tesadüf eseri gerçekleşmediği, mutlaka bir kişisel koruyucu donanım eksikliği, ekipmanın güvenlik tedbirleri alınmadan kullanılması ve işçilerin ihmali yüzünden gerçekleştiği görülmektedir. Bu reklamda hem işverenin hem işçilerin alması gereken önlemler gösterilmiştir.<sup>13</sup>

### 2.Kimya-Etiketleme, Kilit ve Havalandırma Sistemleri

Çalışma hayatında çalışanların en çok karşılaştığı risk faktörlerinden birisi kimyasal risk faktörleridir. İş sağlığı ve güvenliği açısından kimyasal risk oluşturan maddeler katı, sıvı, gaz, buhar ve toz olarak sınıflandırılmaktadır (Ersoy, 2021: 16). Bu reklam filminde gösteren, bir işçinin kimyasal yüklü tankeri bir fabrikaya götürme sahnesi ile başlar.<sup>14</sup> İşçi kimyasallardan koruması için kullanılan maskeyi takmamaktadır. Kimyasalların hepsi aynı yerde kilit açık bir şekilde depolanmış ve kimyasalların özelliklerini, depolanma koşullarını vb. özelliklerini belirten hiçbir etiket kullanılmamıştır. Diğer bir işçi tankerdeki yanlış kimyasal fabrikada başka bir tankere aktarmaya başlar. Koruyucu hiçbir önlem almamış olan bütün işçiler kimyasal sebebiyle zehirlenir.

Ülkemizde 2013 yılında Resmi Gazetede yayımlanan “Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik” ile kimyasallar ile çalışan her işletmenin uygulaması gereken kurallar belirlenmiştir.<sup>4</sup>



Resim 5



Resim 6

Reklam filminin ikinci yarısında gösterilen boyutunda işçi bütün kişisel koruyucu donanımlarını takmamıştır, fabrikadaki depoda bulunan bütün kimyasallar etiketlenmiş, özelliklerine göre ve kilitli olarak

<sup>13</sup> <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/12/20131211M1-1.htm>

<sup>14</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=P7JClcLDgto>



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

depolanmıştır. Ayrıca bütün kişisel koruyucu donanımlar diğer işçilerin ulaşabileceği bir dolaba konulmuştur. Böylece tankerle getirilen kimyasal uygun bir şekilde fabrikaya ulaşmış ve doğru tankere aktarılmıştır.



Resim 7

Resim 8

Bu reklam filminde de görüldüğü üzere işverenin görevi işçiler için gerekli olan bütün kişisel koruyucu donanımı sağlamak ve kimyasalların sınıflandırılması, etiketlenmesi, ambalajlanması ve taşınması için gerekli tüm önlemleri almak iken; çalışanın görevi de kimyasallarla çalışırken mutlaka koruyucu ekipman kullanmak ve alınan bütün önlemlere uymaktır.

### 3.Metal-Presle Yapılan Çalışmalar

Ülkemizde metal sanayi iş kolları inşaat sektöründen sonra en çok iş kazasının yaşandığı ikinci sektördür.<sup>15</sup> Reklam filminin ilk yarısında gösteren, ağır metal sanayide bir çalışanın presleme yaptığı bir tabakanın yere düşmesi ile başlar.<sup>16</sup> Tabakayı uygun şekilde yerine geri koymayan çalışan daha sonra tabakanın pres makinasının yerdeki aksamına düşmesi ile elini pres makinasına sıkıştırır.



Resim 9

Resim 10

Reklam filminin ikinci kısmında gösterilen; işçiler uygun kişisel koruyucu kulaklık ve eldiven ile işe başlar ve makinaların üzerinde uyarıcı tüm işaretler ve açıklamalar mevcuttur. İşçiler iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili kontrol çizelgelerini doldururlar ve bütün güvenlik önlemlerine uyulduğu için sağlıklı bir şekilde evlerine dönerler.

<sup>15</sup> <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/>

<sup>16</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=YQa6ijc0TMM>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR



Resim 11

Resim 12

Metal sanayinde kullanılan makine ve tezgahların eski olması ve koruyucularının bulunmaması, işçiler tarafından kullanılan araç ve gereçlerin sert ve kesici metaryallerden yapılması, işyerlerinin pek çoğunun küçük işletmeler olması, işverenin ve işçilerin eğitimsiz olması ve etkin bir denetim sisteminin bulunmaması gibi sorunlar iş kazalarının artmasına sebep olmaktadır (Bingöl, 2010: 22). Bu reklam filminde işçilerin presle çalışırken koruyucu kulaklık, eldiven gibi kişisel ekipmanları kullanması gerektiği, işverenin ise işyerindeki ekipmanlarda gerekli koruyucuları ve uyarı işaretlerini sağlaması gerektiği görülmektedir.

#### 4.Maden-İş Makinesi Sebebiyle Meydana Gelen Kaza

Maden sektörü iş kazalarının en çok yaşandığı sektörlerin başında gelir. Bu sektörde iş kazaları ile sık karşılaşılmasının ana sebepleri; iş sağlığı ve güvenliği prosedürlerinin tam olarak uygulanmaması, uygulama ve denetimlerdeki eksiklikler ve maden ocaklarının bir kısmının jeolojik yapı itibarıyla bazı riskler barındırmasıdır. Madencilik sektörü içerisinde en riskli olan ise kömür madenciliği özellikle de yeraltı kömür madenciliğidir (Bilim vd., 2018: 424). Reklam filminin ilk aşamasında gösteren açılarından değerlendirdiğimizde, maden işçisi telsiz ve görev kontrol çizelgesi olmadan çalışmaya gider.<sup>17</sup> Onun karşılayan arkadaşının gece yapılan işlerde kullanılması gereken reflektör yelege bulunmamaktadır. Bu yüzden arkadaşının uyarılarını göremeyen ve telsizden dinleyemeyen işçi malzemeyi boşaltmak isterken iş makinası ile göçüğe düşer.



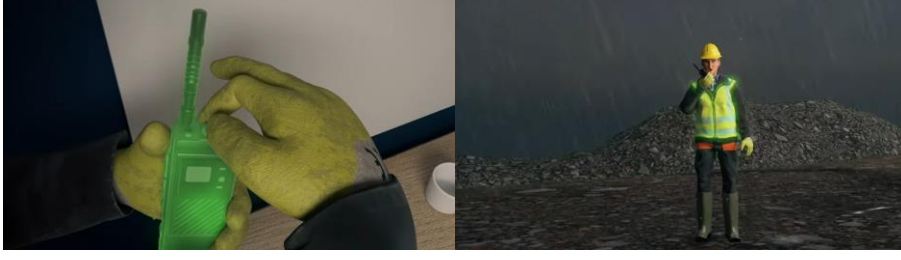
Resim 13

Resim 14

Reklam filminin ikinci aşamasında gösterilen; maden işçisi işe telsizini ayarlayarak yanına alması ile başlar. Madeni boşaltmak için güvenilir alanlar belirlenmiştir ve diğer çalışan koruyucu giysilerini kullanmaktadır. Böylece herhangi bir kaza yaşanmadan maden boşaltılır ve iş sonlandırılır.

<sup>17</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=6aKGXQd\\_1z4](https://www.youtube.com/watch?v=6aKGXQd_1z4)

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR



Resim 16

Resim 17

Bayraktar ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada Türkiye’de madencilik sektöründe meydana gelen iş kazalarının önceki yıllarda ve günümüzde yapılan yasal düzenlemelere rağmen azalmadığı, aksine çalışan sayısı başına düşen kaza ve ölüm oranlarının diğer sektörlerle karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Bayraktar vd., 2018). Bu reklam filminden de anlaşılacağı gibi maden sektöründe işveren ve işçilerin yasalarla belirlenen bütün güvenlik önlemlerine uyması, koruyucu donanımları eksiksiz kullanması gerekmektedir.

### SONUÇ

İş sağlığı ve güvenliği alanında yapılan tüm çalışmaların temel amacı; işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği için farkındalık sağlamak, çalışanların sağlığını korumak ve yükseltmek, çalışma ortamında karşılaşılabilecek risk ve tehlikelerin önüne geçmek ve herkes için güvenli çalışma alanları sağlamaktır. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınmaması işyerlerinde iş kazaları ve meslek hastalıklarına sebep olmaktadır. İş kazaları temelde çalışan boyutunda bilgisizlik, eğitimsizlik ve ihmal gibi nedenlerle ortaya çıkmaktadır. İşveren boyutunda ise; maliyetler sebebi ile ekipmanların eski ve bakımsız olması, çalışılan malzemelerin kontrolünün yapılmaması, koruma önlemlerinin alınmaması, işyerinde uyarıcı ve emredici işaretlerin bulunmaması, işçilerin kullanması için kişisel koruyucu donanımın temin edilmemesi vb. nedenler iş kazalarına yol açmaktadır.

Çalışma kapsamında incelenen reklam filmlerinin ortak ana teması iş kazalarıdır. Bu filmlerde işveren ve işçilerin iş kazalarının ortaya çıkmasında eşit derecede sorumlu olduğu anlaşılmaktadır. Reklam filmleri önce iş kazalarına sebep olan faktörleri göstermekte daha sonra bu faktörlerin nasıl ortadan kaldırılabileceğine dair alınması gereken önlemleri anlatmaktadır. Bu reklam filmlerinin ilgili işyerlerinde çalışanlara iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri kapsamında izletilmesi çalışanların iş kazalarına farkındalık kazanması açısından önemlidir. İş kazalarının önlenmesi için devlet, işveren, iş sağlığı güvenliği uzmanları, işyeri hekimleri ortak kurallar çerçevesinde iş birliği halinde hareket etmelidir. Devlet eliyle kanunlar ve yönetmelikler belirlenmelidir. İşveren işyerinde gerekli bütün önlemleri almak, iş güvenliği eğitimlerinin verilmesini sağlamak, çalışanlar için kişisel koruyucu donanımları temin etmek ve pozitif bir güvenlik kültürü oluşturulmasında öncülük etmekle yükümlüdür. İş sağlığı ve güvenliği uzmanı işyerinde karşılaşılabilecek tehlike ve riskleri belirlemeli, bunların önlenmesi için işverene gerekli raporları sunmalı ve çalışanların bu kurallara uymasını sağlamalıdır. Çalışanların görevi ise her şeyden önce kendi güvenliğini sağlamak, iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerine katılmak, güvenlik tedbirlerine uymak, kişisel koruyucu ekipmanları tam ve doğru kullanmaktır.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### KAYNAKÇA

- Barthes, R., (2012). Göstergibilimsel Serüven. Çeviren: Mehmet Rıfat ve Sema Fırat. Yapı Kredi Yayınları. Altıncı Basım, İstanbul.
- Bayraktar, B., Uyguçgilb, H., ve Konuk A., (2018). Türkiye Madencilik Sektöründe İş Kazalarının İstatistiksel Analizi. Bilimsel Madencilik Dergisi, Özel Sayı: 85-90
- Betsis, S., Kalogirou, M., Aretoulis, G., ve Pertzinidou, M. (2019). Work Accidents Correlation Analysis For Construction Projects in Northern Greece 2003–2007: A Retrospective Study. Safety, 5(2), 33.
- Bingöl, S., (2010). Nilüfer Organize Sanayi Bölgesi'ndeki Metal Sanayi İş Koluna Ait İşyerlerinde İş Kazası Sıklığı ve Etkileyen Bazı Etmenler. Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi.
- Dündar, S., Bilim, N., ve Bilim, A., (2018). Ülkemizdeki Maden Sektöründe Meydana Gelen İş Kazası ve Meslek Hastalıklarının Analizi. Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 7(2): 423-432.
- Ersoy, S., (2021). İş Sağlığı ve Güvenliğinde Kimyasal Risk Faktörleri: Çalışanların CO Maruziyeti. Yüksek Lisans Tezi. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Uçan, H., (2008). Dilbilim, Göstergibilim ve Edebiyat Eğitimi. Hece Yayınları. Birinci Basım, Ankara.
- Zengin, M.A., (2022). Türkiye İnşaat Sektörü İş Kazalarının İstatistiksel Analizi, 2011-2020 . International Journal of Engineering Research And Development, 14(2): 492-501.
- WHO (Dünya Sağlık Örgütü). (1948). Constitution of the World Health Organization. Geneva, World Health Organization Erişim Adresi: <https://www.who.int/> Erişim Tarihi:20.05.2022

### İNTERNET KAYNAKLARI

- Radyo ve Televizyon Üst Kurulu (RTÜK) Erişim Adresi: <https://www.rtuk.gov.tr/kamu-spotlari-yonergesi/3795> Erişim Tarihi: 27.09.2022
- SGK (Sosyal Güvenlik Kurumu). “2021 İstatistik Yıllıkları”, SGK Yayını, Ankara. Erişim Adresi: <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/> Erişim Tarihi: 26.09.2022
- T.C.Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. Erişim Adresi: <https://www.youtube.com/watch?v=HbgByNIRblM> Erişim Tarihi: 26.09.2022
- T.C.Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. Erişim Adresi: <https://www.youtube.com/watch?v=P7jClcLDgto> Erişim Tarihi: 26.09.2022
- T.C.Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. Erişim Adresi: : <https://www.youtube.com/watch?v=YQa6ijc0TMM> Erişim Tarihi: 26.09.2022
- T.C.Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. Erişim Adresi: [https://www.youtube.com/watch?v=6aK-GXQd\\_1z4](https://www.youtube.com/watch?v=6aK-GXQd_1z4) Erişim Tarihi: 26.09.2022

## **TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR**

T.C.Resmi Gazete 28339 sayılı ve 30.06.2012 tarihli “İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu”. Erişim Adresi:  
<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/06/20120630-1.htm> Erişim Tarihi: 20.09.2022

T.C. Resmi Gazete. 28848 sayılı ve 11.11.2013 tarihli “Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik”. Erişim Adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/12/20131211M1-1.htm> Erişim Tarihi: 26.09.2022

## SAĞLIK KURUMLARINDA ÇALIŞAN GÜVENLİĞİ VE RİSK YÖNETİMİ

*İbrahim KAVASLAR*

*Düzce Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Düzce / Türkiye*

**Öz:** Risk yönetimi, kurumların faaliyetlerinin sürekliliğinin sağlanması için gerekli düzenlemeleri sağlamak ve organizasyondaki mal ve kişilerin korunması ile kurumların amacı doğrultusunda ilerleyişini korumaktır. Sağlık kurumları doğası gereği çok çeşitli değişkenlere sahip, birçok meslek grubunun birlikte uyumlu çalışmasının gerektiği, kullanılan ileri teknolojinin de etkisiyle fiziksel, kimyasal, biyolojik, çevresel, biyomekanik ve psikososyal risk faktörlerinin fazla olduğu alanlardır. Bu nedenle tehlike sınıfları tebliğine göre çok tehlikeli iş sınıfı olarak kabul edilmektedir. DSÖ verilerine göre sağlık kurumlarında 59 milyondan fazla çalışan sağlık ve güvenlik risklerine maruz kalmaktadır. Sağlık çalışanlarının en çok karşılaştıkları ve hayati risk oluşturan etkenlerden biri biyolojik etkenlerdir. Yapılan çalışmalarda ölümcül bulaşıcı hastalıklara maruziyet açısından sağlık çalışanları yüksek risk grubunda olduğu görülmektedir. Özellikle COVID-19 pandemisi ile mücadelede ön saflarda yer alan sağlık çalışanlarının hastalık nedeni ile ölüm oranları topluma göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca pandeminin sağlık çalışanları üzerindeki psikososyal etkileri de büyük risk oluşturmaktadır. Uluslararası alanda çalışanlar arasında en çok şiddete uğrayan meslek gruplarından birinin sağlık çalışanları olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde son yıllarda giderek artan sağlık çalışanlarına yönelik fiziksel şiddetin arttığı hatta bu şiddetin cinayete teşebbüs düzeyinde olduğu bilinmektedir. Tüm bu durumlar değerlendirildiğinde sağlık kurumlarında bu riskleri ele alacak, önleyecek, değerlendirecek ve izleyecek bir yapıya ihtiyaç vardır. Kurumda çalışanların çalışma ve hizmet alanların da sağlık hizmeti kalite standartlarını yükseltmek için bu riskleri yönetmek büyük önem arz etmektedir. Sağlıklı ve güvenli bir ortamda çalışmak sadece çalışanın sağlığının sürdürülmesi ve yaşam kalitesini artırılmasını değil aynı zamanda hasta sağlığını ve güvenliğini de olumlu etkilemektedir. Bu durum sağlık kurumlarında risk yönetiminin profesyonel düzeyde ele alınması gerekliliğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Sağlık Çalışanı, Çalışan Güvenliği, Risk Yönetimi, Sağlık Kurumları

### GİRİŞ

Risk yönetimi, kurumların faaliyetlerinin sürekliliğinin sağlanması için gerekli düzenlemeleri sağlamak ve organizasyondaki mal ve kişilerin korunması ile kurumların amacı doğrultusunda ilerleyişini korumaktır (Emhan, 2009). Tüm kurumlar gibi sağlık kurumları da risk yönetimini öncelikli olarak değerlendirmelidir. Sağlık kurumları doğası gereği değişkenlerin fazla olduğu, çok fazla meslek grubunun birlikte uyumlu çalışmasının gerektiği, kullanılan malzemelerin çeşitliliği, ileri teknoloji kullanımı gibi birçok nedenden risk faktörlerinin fazla olduğu alanlardır (Sur & Palteki, 2013). Bu riskler hasta ve çalışan güvenliğini ciddi şekilde tehdit etmektedir. Sağlık bakım hizmet kalitesini artırmak için bu riskleri yönetmek önemlidir. Akgün and Zencir (2017)) çalışmalarında sağlık çalışanları çalışma ortamını %69,6'sı çok riskli algılamaktadır. Bu çalışmada özellikle hemşirelerin risk algılarının yüksek olduğu ve özellikle yoğun bakım gibi alanlarda risk algısının arttığı saptanmıştır. Gülnur et al. (2013) eğitim araştırma hastanesinde yaptıkları çalışmada toplam 46 farklı risk tespit edilmiştir. Bu risklerin 5 tanesi yüksek, 28 tanesi orta, 13 tanesi düşük risk grubundadır. Basmacı et al. (2017) çalışmalarında sağlık çalışanlarının enfeksiyonlar, iş kazaları, meslek hastalıkları ve psikolojik şiddet riskleri ile yüksek dü-

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

zeyde karşı karşıya olduğunu göstermektedir. Yanik and Kurul (2020) çalışmasında; çalışma ortamlarında hastane kaynaklı önlenebilir risklerin olduğu ve çalışanların hastanelerde stres, enfeksiyonlar, mesleki ve ruhsal travmalara maruz kaldıklarını belirtmiştir.

Sağlık çalışanlarını fiziksel, kimyasal, biyolojik, çevresel, biyomekanik ve psikososyal birçok risk tehdit etmektedir (Samur et al., 2020). Sağlık hizmetlerinin verilmesi sırasında çalışanların maruz kaldığı ısı, ışık, gürültü gibi fiziksel riskler vardır. Bu fiziksel risklerin en çok dikkat çeken gürültü etkenidir (Solmaz & Solmaz, 2017; Yelken et al., 2007). Gürültünün çalışanlarda sağlık sorunlarına neden olduğu bilinmektedir (Muhammed & Akbel, 2017). Özellikle hemşirelerin en çok karşılaştıkları üç riskten biri gürültüdür (Balkir & Gülen, 2022). Terzi et al. (2019) çalışmasında yoğun bakım ünitelerinde gürültü seviyelerinin önerilen seviyelerin oldukça üzerinde olduğunu ve bu durumun hemşirelerin iş tatmini ve kaygı düzeylerini etkilediğini saptamışlardır.

Sağlık çalışanlarının en çok karşılaştıkları ve hayati risk oluşturan etkenlerden biri de biyolojik etkenlerdir. Bu risklerden en çok görülenlerin başında kesici delici alet yaralanmaları gelmektedir. Ceylan and Çelik (2022) çalışmalarında kesici ve delici alet yaralanmalarının yüksek oranlarda meydana geldiği, mesleki gruplardan hemşirelerin yaralanmaya daha sık maruz kaldığı saptanmıştır. Yöndem and Çakmak (2022) çalışmalarında doktor ve hemşirelerin kan ve vücut sıvılarıyla maruziyetin (%55,1) yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu maruziyet sonucu kanla bulaşan enfeksiyon hastalıkları için risk oluşturmaktadır. Ülkemizde yapılan çalışmalarda sağlık çalışanları, özellikle HIV, Hepatit B ve Hepatit C gibi kan ve vücut sıvılarıyla bulaşan enfeksiyonlar açısından yüksek risk grubunda yer almaktadırlar (Altun et al., 2012; Can et al., 2018; Özçimen et al., 2014). Ayrıca son üç yıldır yaşadığımız COVID 19 pandemisinde sağlık çalışanlarının en büyük riske sahip meslek gruplarının başında geldiği bilinmektedir. Yaghoubi et al. (2022) 82 çalışmanın analiz edildiği sistematik çalışmada; COVID-19 enfeksiyonu geçirme, ölüm oranı ve psikolojik etkileri söz konusu olduğunda sağlık çalışanlarının en savunmasız gruplardan biri olduğunu göstermektedir. Çalışmada sağlık çalışanları arasında COVID-19 ile ilişkili ölüm oranı %0,00-0,7 arasında değişirken, pozitif test insidansı %0,00 ile %24,4 arasında değişmiştir. Ayrıca sağlık çalışanları arasında: anksiyete, stres, uykusuzluk ve depresyon gibi çeşitli psikolojik bozukluklar tespit edilmiştir

Bu risklerin yanında ülkemizde sağlık çalışanları için en büyük risk şiddettir. Yapılan çalışmalarda sağlık çalışanlarının mesleki yaşantısında en az bir kez şiddete maruz kalma oranlarının yüksek olduğu saptanmıştır (Tuğçe et al., 2021; Yücens & Oğuzhanoglu, 2020). Bekar and Çevik (2021) beyaz kod bildirimlerini retrospektif olarak inceledikleri çalışmasında şiddet olaylarının %80,3'ünün sözel şiddet olduğu ve %31,1'i acil servislerde meydana geldiği görülmüştür. Ayrıca kadın sağlık çalışanlarının meslek hayatı boyunca şiddete maruz kalma olasılığının erkeklerden yüksek olduğu belirtilmektedir (Tuğçe et al., 2021). Sağlık sisteminde şiddet olaylarının fazla görülmesinin birçok nedeni vardır. Kore'de 5797 makalenin incelendiği bir çalışmada hem hemşireler hem de diğer profesyoneller arasında şiddetin birincil nedeninin iş yükü olduğu ifade edilmektedir (Hong et al., 2022). Amerika Birleşik Devletleri Çalışma İstatistikleri Bürosu (BLS) ve Ulusal Suç Mağduriyeti Araştırması (NCVS)2 verilerine dayanan istatistiklerin her ikisi de işyerinde şiddetin sağlık ve sosyal hizmet ortamlarındakiler için bir tehdit olduğunu ortaya koymaktadır. BLS verileri, işten günlerce uzaklaşmayı gerektiren iş yerindeki saldırılar-

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

dan kaynaklanan yaralanmaların çoğunun sağlık ve sosyal hizmet ortamlarında meydana geldiğini göstermektedir. 2011 ve 2013 yılları arasında, işyeri saldırıları yıllık olarak 23.540 ile 25.630 arasında değişmekte olup, %70 ila 74'ü sağlık ve sosyal hizmet ortamlarında meydana geldiği bulunmuştur.<sup>18</sup>

Ülkemizde son yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde sağlık çalışanlarını bekleyen risklerin ne denli fazla olduğu görülmektedir. Sağlık kurumlarının bu riskleri ele alacak, önleyecek, değerlendirecek ve izleyecek bir yapıya ihtiyacı vardır. Sağlık kurumlarında risk yönetimi, riskleri tanımlayan, ardından bunları çözmek için planlar geliştiren ve uygulayan bir programın oluşturulmasını içerir. Sağlık Bakanlığı Süreç ve Risk Belirleme Rehberine göre risk yönetim süreci; *“kurumların stratejik amaç ve hedeflerini gerçekleştirilmesini etkileyebilecek olay veya durumların bütünsel bakış açısı ile riskleri; tanımlama, kategorilendirme, ölçümleme, önceliklendirmesi, yönetme ve izleme sayesinde söz konusu olay veya durumların gerçekleşme ihtimalinin veya gerçekleştiğinde ortaya çıkaracağı zararın azaltılması ile ortaya çıkabilecek fırsatların etkin değerlendirilmesi için gerekli ve yeterli eylemlerin zamanında gerçekleştirilmesi sağlanması amacıyla uygulanan kapsamlı ve sistematik bir yaklaşımdır”* şeklinde ifade etmektedir<sup>19</sup>. Risk yönetimi oluşan riskleri önleme ve istenmeyen olayların etkilerini azaltmaya yöneliktir. Var olan risklerin yönetilmemesi gelecekte kriz yönetimi ile sonuçlanır ve etkileri sağlık sisteminde yaşamsal sorunlar oluşturabilir.

Basmacı et al. (2017) çalışmasında risk yönetimi ile çalışan güvenliği faktörleri arasında pozitif yönlü ve güçlü bir ilişkinin mevcut olduğu belirtilmiştir. Sağlık kurumlarında başarılı bir risk yönetim süreci, sağlık çalışanlarının güvenliği ve sağlığını olumlu yönde etkileyeceği ön görülebilir. Sağlıklı ve güvenli bir ortamda çalışmak sadece çalışanın sağlığının sürdürülmesi ve yaşam kalitesini artırılmasını değil aynı zamanda hasta sağlığını ve güvenliğini de olumlu etkilemektedir (WHO, 2001). Hastanelerde risk yönetim çalışmaları hasta ve çalışan güvenliğinde önemli olumlu sonuçlara neden olmaktadır (Gülnur et al., 2013). Bu nedenle çalışanları etkileyen riskler birçok yönden değerlendirilmeli ve süreç doğru yönetilmelidir.

Çalışanların mesleki risk algıları birçok faktörden etkilenmektedir. (Balkir & Gülen, 2022) hemşirelerle yaptıkları çalışmada, çalışma ortamında riske yönelik tutumlarının hem bireysel hem de örgütsel faktörlerden etkilendiğini göstermektedir. Bu çalışmada işyerinde karşılaştıkları risklere yönelik tutumlarını etkileyen faktörler önem sırasına göre; buldukları kurum, cinsiyet, birime özel risk yönetim eğitimi, kesici delici alet yaralanmaları, işyeri risklerinin kaçınılmaz olduğuna inanma yer almaktadır. Yanık ve Kurul, (2020) çalışmalarında çalışanların çalışma ortamlarında risklere karşı kendilerini güvende hissetmeleri ile eğitim düzeyi, mesleki deneyim ve ayakta geçirilen çalışma süresi arasında anlamlı bir farklılık saptanmıştır.

Risk yönetimi hastanelerde çalışan herkesin sorumluluğudur ve yaşamsaldır (Sur & Palteki, 2013). Birçok ülkede sağlık kurumlarında risk yönetim sistemi uygulanmakla birlikte bu sistemlerin iyileştirilmesi gereken zayıf yönleri ve devam ettirilmesi ele alınması gereken güçlü yönleri vardır (Lin, 2006). Bu durum sağlık kurumlarında risk yönetiminin profesyonel düzeyde ele alınması gerekliliğini göstermektedir.

---

<sup>18</sup> [www.osha.gov](http://www.osha.gov)

<sup>19</sup> [www.sgb.saglik.gov.tr](http://www.sgb.saglik.gov.tr)



### SONUÇ

Çok tehlikeli iş sınıfı olarak kabul edilen iş yerlerinde çalışan sağlık çalışanlarını fiziksel, kimyasal, biyolojik, çevresel, biyomekanik ve psikososyal risk faktörlerinin yanı sıra son yıllarda artmakta olan şiddet de önemli derecede tehdit etmektedir. Sağlık kurumlarının bu riskleri ele alacak, önleyecek, değerlendirecek ve izleyecek bir yapı oluşturması elzemdir. Risk yönetimi için sağlık kurumlarında tüm çalışanların sorumluluk alması bu yapının sürdürülebilir olmasını sağlayacaktır. Başarılı bir risk yönetiminin çalışan sağlığı ve güvenliğini olumlu etkileyeceği ve sağlık hizmetinin kalitesini artıracığı düşünülmektedir.

### KAYNAKÇA

- Akgün, S., & Zencir, M. (2017). BİR ÜNİVERSİTE HASTANESİNDE ÇALIŞAN HEMŞİRE VE TEKNİSYENLERİN MESLEKİ RİSK ALGISININ BELİRLENMESİ. *TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, 16(60), 57-66.
- Altun, H. U., Eraslan, A., & Özdemir, G. (2012). İkinci basamak bir hastanedeki sağlık çalışanlarının HBV, HCV ve HIV seroprevalansları. *Viral Hepatit Dergisi*, 18(3), 120-122.
- Balkir, Z. G., & Gülen, B. B. (2022). İş Sağlığı ve Güvenliği Hukukunda İşyerinde Risk Değerlendirmelerindeki Toplumsal Cinsiyet Körlüğü. 4. *ULUSLARARASI TÜRK-RUS DÜNYASI AKADEMİK ARAŞTIRMALAR KONGRESİ*, 93.
- Basmacı, G., Aytaç, H., & Özdemir, A. (2017). Sağlık Hizmetlerinde Risk Yönetiminin Çalışan Güvenliğine Etkisi ve Bir Uygulama. *Journal of Academic Value Studies (JAVStudies)*, 3(17), 103-118.
- Bekar, E. Ö., & Çevik, E. (2021). Beyaz Kod Verileri Işığında Düzce İlindeki Sağlık Çalışanlarına Yönelik Şiddet. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(3), 298-304.
- Can, F. K., Abdullah, C. A. N., Sezen, S., & Tekin, E. (2018). Erzurum Palandöken Devlet Hastanesi Çalışanlarında HBV, HCV ve HIV Seroprevalansı. *Çağdaş Tıp Dergisi*, 8(4), 322-325.
- Ceylan, M. R., & Çelik, M. (2022). Sağlık Çalışanlarında Kesici-Delici Alet Yaralanmaları: İkinci Basamak Bir Hastane Deneyimi. *Abant Tıp Dergisi*, 11(1), 37-44.
- Emhan, A. (2009). Risk yönetim süreci ve risk yönetmekte kullanılan teknikler. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(3), 209-220.
- Gülnur, G., Pınar, B., & Erbaycu, A. E. (2013). Hasta ve Çalışan Güvenliğinde Risk Yönetimi: Bir Eğitim Araştırma Hastanesi'nde Yapılan Risk Analizi ve İyileştirme. *Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi*, 5(1), 1-16.
- Hong, S., Kim, H., & Cha, M. (2022). Comparing workplace violence among nurses and other professionals using online articles: A social network analysis. *Journal of Nursing Management*.
- Lin, L. C. (2006). Comparison of risk management in Taiwan and the USA. *Journal of Nursing Management*, 14(3), 222-226.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Muhammed, A., & Akbel, E. (2017). Sağlık Çalışanlarında Fiziksel Risk Etmenlerinin Değerlendirilmesi. *OHS ACADEMY*, 3(3), 230-237.
- Özçimen, S., Kacar, F., Korkmaz, F., Özcan, M., Karataş, H., & Sakız, A. (2014). Seroprevalences of Hepatitis B and C among healthcare workers in Konya Research-Training Hospital. *European Journal of Basic Medical Sciences*, 4(1), 7-11.
- Samur, M., Seren Intepeler, S., & Lam, S. C. (2020). Adaptation and validation of the Compliance with Standard Precautions Scale amongst nurses in Turkey [https://doi.org/10.1111/ijn.12839]. *International Journal of Nursing Practice*, 26(3), e12839. https://doi.org/https://doi.org/10.1111/ijn.12839
- Solmaz, M., & Solmaz, T. (2017). Hastanelerde iş sağlığı ve güvenliği. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(3), 147-156.
- Sur, H., & Palteki, T. (2013). *Hastane yönetimi*. Nobel Tıp Kitabevleri.
- Terzi, B., Azizoglu, F., Polat, Ş., Kaya, N., & İşsever, H. (2019). The effects of noise levels on nurses in intensive care units. *Nursing in Critical Care*, 24(5), 299-305.
- Tuççe, E. R., Ayoğlu, F., & Açıkgoz, B. (2021). Sağlık çalışanına yönelik şiddet: Risk faktörleri, etkileri, değerlendirilmesi ve önlenmesi. *Turkish Journal of Public Health*, 19(1), 69-78.
- WHO. (2001). *The Role of the Occupational Health Nurse in Workplace Health Management*. http://www.who.int/occupational\_health/regions/en/oeheurnursing.pdf.
- Yaghoubi, M., Salimi, M., & Meskarpour-Amiri, M. (2022). Systematic review of productivity loss among healthcare workers due to Covid-19. *The International Journal of Health Planning and Management*, 37(1), 94-111.
- Yanik, A., & Kurul, N. (2020). SAĞLIK ÇALIŞANLARININ RİSK YÖNETİMİ ALGISI: HASTANELERDE BİR UYGULAMA. *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi*, 6(2), 287-302.
- Yelken, K., Şenay, N., Topak, M., & Külekçi, M. (2007). İstanbul'da bulunan altı hastanedeki gürültü düzeylerinin karşılaştırılması.
- Yöndem, M. T., & Çakmak, A. F. (2022). Doktor ve Hemşirelerin İş Kazası Riskleri ile İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin İncelenmesi. *Batı Karadeniz Tıp Dergisi*, 6(2), 194-202.
- Yücens, B., & Oğuzhanoglu, N. K. (2020). Sağlık çalışanlarının şiddet algısı, şiddete uğrama ve şiddetten etkilenme durumları Sağlık çalışanlarında şiddet. *Pamukkale Tıp Dergisi*, 13(2), 321-329.

## İNTERNET KAYNAKLARI

- https://sgb.saglik.gov.tr/Eklenti/37338/0/surec-ve-risk-belirleme-rehberipdf.pdf?\_tag1=64CC13404ED5C7D58109470ED3799494346AC5EB
- https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/osha3148.pdf

### İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KAPSAMINDA VERİLMESİ GEREKEN EĞİTİMLER ÜZERİNE BİR SAHA ÇALIŞMASI

*İsmail AKŞİT<sup>1</sup>, Bahri GÜR<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Kafkas Üniversitesi, Sarıkamış Meslek Yüksekokulu, Kars / Türkiye*

*<sup>2</sup>Iğdır Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyokimya Bölümü, Iğdır / Türkiye*

**Öz:** İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) uygulamalarının, çalışanlarda farkındalık ortaya çıkarması iş kazası ve meslek hastalıklarının azalması yönünde fayda sağlaması ve bu uygulamalara bağlı olarak çalışanlardan olumlu yönde sonuçların alınması, İSG eğitimlerinin sürekliliği ve etkinliğine bağlıdır. Bu eğitimler mesleki niteliğe sahip olabileceği gibi oryantasyon niteliği de taşıyabilmektedir. Bu nedenle tehlike sınıfına göre planlanan eğitimlerin iş başlangıcında tamamlanması büyük önem arz etmektedir. Bir işletmede yapılan işin niteliğine bağlı olarak her aşamada işin yürütümü ve İSG yönünden gerekli tüm eğitim planlarının ilgili uzmanlarca yapılması ve kayıt altına alınması önemlidir ve bu amaçla gerekli bütüncül çalışmaların yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada İSG kapsamında çalışanlara verilen eğitimlerin etkisinin artırılması ve standardının yükseltilmesi amaçlanmıştır. Çalışanlara hem teorik hem de uygulamalı eğitimlerin yerinde ve zamanında aktarılması İSG kültürünün geliştirilmesine büyük oranlarda katkılar sunabileceği savunulmaktadır. Eğitimlerin kayıt altına alınması takip sürecinde önemli olduğu gibi hukuki boyutta da önemlidir. Bu çalışmada İSG eğitimlerinin önemine vurgu yapılırken eğitim sürecinin takibi ve kayıt altına alınması için mevzuat çerçevesinde katılım formu geliştirilerek literatüre kazandırılmıştır. Bu formun kullanım standartları ve benzer uygulamalarda da etkin kullanılabilmesi için önerilerde bulunulmuştur. Bu çalışma kapsamında hazırlanan formun benzer çalışmalar için kaynak olabileceği düşünülmüştür. Çünkü eğitimlerin kayıt altına alınma süreci kadar eğitimlerin içeriğinde yer alması gereken bilgiler de oldukça ehemmiyetlidir. Çalışma sonunda benzer çalışmalarda pratiklik kazandırılması ve aktif bir eğitim sürecinin işlerlik kazanması için tavsiyelerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Temel İSG Eğitimi, Oryantasyon Eğitimi, İşbaşı Eğitimi, Katılım Formu

#### GİRİŞ

Eğitim, bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme sürecidir. Bu tanımdaki 'istendik' ve 'kasıtlı' kelimeleri eğitimin planlı yapılması gerekliliğini vurgulamaktadır (Güven, 2014). Eğitim her toplum için gereklidir ve toplumsal düzeyde insanoğlunun geleceğine yapılan en önemli yatırım olarak değerlendirilmektedir. Aristoteles'in dediği gibi *eğitim refah anında bir süs iken felaket sırasında büyük bir sığınaktır*. Bu sığınak ülkenin geleceğinin tesis edileceği ortam olarak değerlendirilebilir. Eğitim insanoğlunun doğumundan ölümüne kadar devam eden ve büyük öneme sahip olan hayati bir süreçtir. Bu süreç sadece okuma yazma ile biten bir süreç olmayıp, hayat boyu devam eden ve insanoğlunun davranış biçimine yansıyan süreç olarak ifade edilebilir. İş sağlığı ve güvenliği (İSG) de bu süreçte etkin kullanılması gereken ve çalışma hayatında çalışanın davranışında olumlu yönde katkı sunabilecek eğitimlerden sayılmaktadır. Eğitim süreci tüm katılımcılar tarafından istekle takip edilen bir periyod değildir. Katılımcılardan bazıları tarafından istekle eğitime katılım sağlanırken bazıları tarafından bu eğitimler zaman israfı veya bilindik türden bilgiler olarak değerlendirilip katılım sağlanmamaktadır. Bu çalışmanın amacı kısa zamanda etkin sürecin kullanılması ve çalışanların en iyi şekilde istifade edilmesini sağlamak için katılım formlarının etkin kullanılmasını

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

sağlamaktır. Çalışmalar kapsamında katılımcıların geç gelmesi, eğitim sürecinin bazı katılımcılar tarafından sabote edilmesi, teknik zeminin uygun olmaması ve aksaklıkların yaşanması gibi birçok nedenden dolayı eğitim sürecinde istenmeyen durumlar yaşanabilmektedir. Yaşanan bu aksaklıkların minimize edilmesi ve çalışanların kısa sürede en iyi şekilde iş güvenliği kapsamında eğitim alması için katılım formunun önemine bu çalışmada değinilmiştir. Katılım formunun sadece imza sirküsünden ibaret olmaması vurgulanmıştır. Bu çalışmada çalışanların mevzuat kapsamında alması zorunlu tutulan eğitimlerin katılım formuna yansıtılması ile hem çalışanlara hem de eğitime rehberlik niteliği taşımaktadır. Eğitim ortamının tasarımı kadar eğitimin süreci ve konu başlıklarının da önemsenmesi gerektiği unutulmamalıdır.

### LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

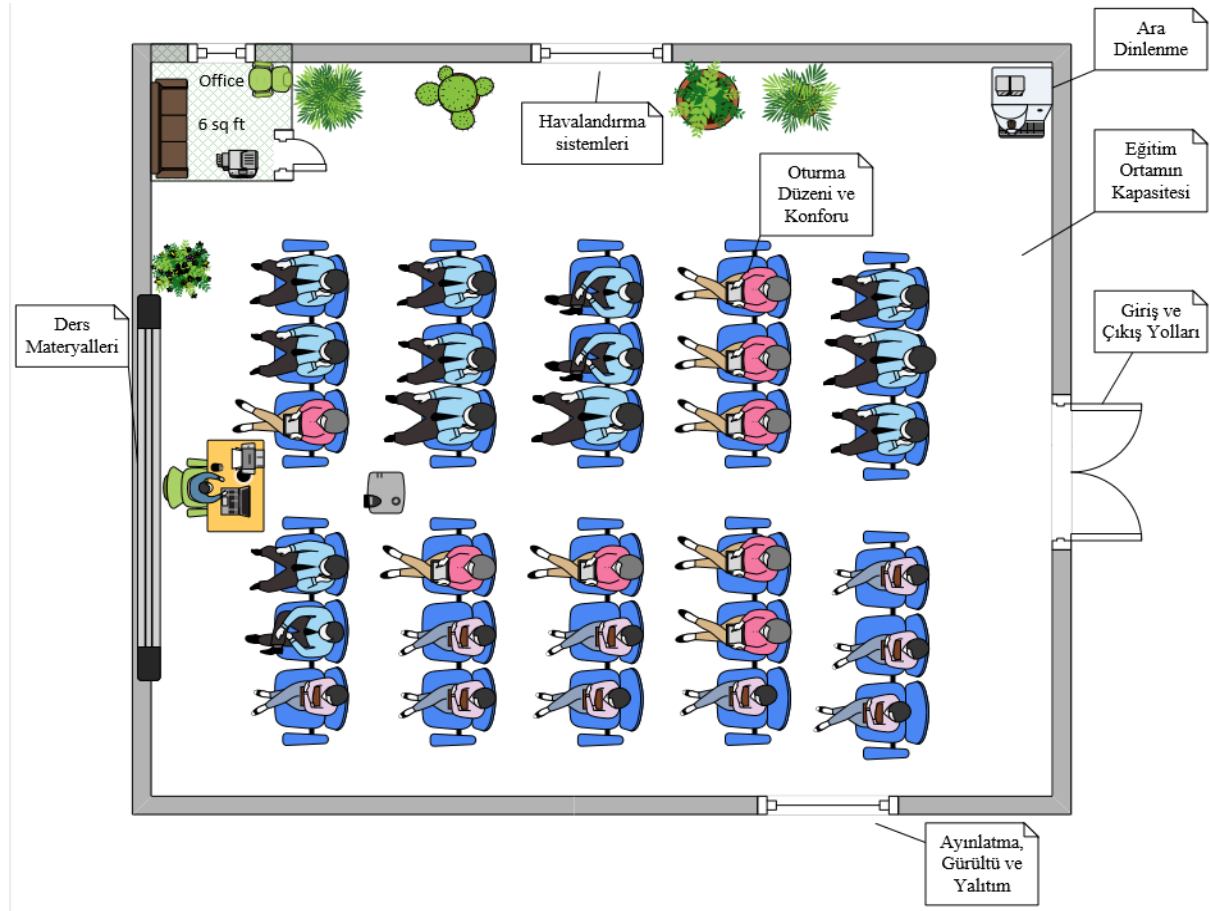
Az tehlikeli gruplarda yer alan temel İSG eğitimlerinin de düzenli verilmesi bazı araştırmacılar tarafından değerlendirilmektedir. Bu da İSG eğitiminin önemine vurgu yapmaktadır (Taşdemir ve Gür, 2021). Dünya nüfusunu büyük çoğunluğunu çalışanlar oluşturmaktadır. Bu da bu kitlenin sağlıklı ve güvenli bir ortamda çalışmasının ne kadar önemli olduğunu ifade etmektedir (Erdoğan ve ark., 2022). Ateş' e göre eğitimlerin programlanması sayesinde iş kazası ve meslek hastalıklarının önlenebileceği mümkün görülmektedir. Gerek mevzuat uygulamalarında gerek saha uygulamalarında eğitimin ön plana alınmasına ve işlerliğin sağlanmasına vurgu yapılmıştır (Ateş, 2020). Birçok ülkede çalışma bakanlıkları yetişkinlere yönelik eğitimlerin örgütlendiği merkez olarak görülmektedir (Cam, 2016). Kol' a göre; İSG eğitim metotlarından uygulamalı olan eğitimlerin diğer eğitimlerden çok daha etkili olduğu savunulmuştur (Kol ve Özbek, 2021). Güğercin ve arkadaşlarına göre devlet kurumları tarafından denetimlerin etkin bir şekilde kullanılması ve yeterli materyallerin bulunmadığı durumlarda atölye, şantiye veya fabrika gibi uygulama alanların eğitim alanı olarak kullanılması önerilmektedir (Güğercin, ve ark., 2016). Sivrikaya' ya göre Türkiye'nin gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında yüksek olan iş kazası ve meslek hastalıklarını azaltarak İSG kültürünün kazandırılmasının tek yolunun eğitime verilen önemin artması olarak ifade edilmiştir (Sivrikaya, 2016). Benzer bir çalışma Ceylan tarafından yapılmış olup İSG eğitimi ile ilgili sorunların tüm tarafların iştiraklerinin olacağı bir çalıştay veya toplantı ile tartışılması gerektiğine değinilmiştir (Ceylan, 2012). Eğitim sonucu hedeflere ulaşılacağı ve uygulamaların işletmelerde geciktirilmemesi hususunda değerlendirmeler yapılmıştır (Sarıkaya ve ark., 2010). Doğan ve arkadaşları tarafından İSG eğitimlerinin global düzeyde değerlendirilerek "Herkes için İş Sağlığı ve Güvenliği" nin oluşturulmasına dikkat çekilmiştir (Doğan ve ark., 2017). İSG eğitiminde kullanılan materyallerinin katılım sağlayan bireylerin tüm duyu organlarına hitap edebilecek şekilde eğitim ve öğretimde kalıcılığın sağlanması gerektiğine değinilmiştir. Konuların önemine göre farklı nitelikte unsurların yerinde kullanılması ile soyut kavramların somutlaştırılması ve dikkatin çekilerek hatırlamanın basitleştirilmesi görüşü de savunulmaktadır (Usta, 2015; Nam, ve Tutar, 2019). Kayabaş ve Aydın'a göre ise hayat boyu öğrenme ile katılımcıların bilgi, beceri ve yeterliliklerinin yaşam boyu sürdürülebileceğine değinilmektedir. Bu eğitim etkinliklerinin ise formal, non-formal veya informal şeklinde yapılabileceğine değinilmektedir (Kip Kayabaşı ve Aydın, 2019).

### MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada, standart eğitimlerin yanında İSG eğitimlerine katılımın sağlanması süreci ve bu süreç çerçevesinde karşılaşılabilen sorunlar incelenmiştir. Bunun için eğitim ortamını temsili göstermek üzere

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

çalışmaya görsellik kazandırılmıştır. Eğitim ortamında bulunması gereken hususlar dikkate alınmıştır. Eğitim ortamını etkileyen faktörler literatür ve saha alanında deneyim kazanılarak elde edilen gözlemler sonucu belirlenmiştir. Bu hususta ilgili önlemler ve çözüm önerileri geliştirilirken ilgili mevzuat hükümlerinin yanında saha tecrübesi temel alınmıştır. Şekil 1’de görselleştirilen bir eğitim ortamında yer alan bazı hususların iş sağlığı ve güvenliği kapsamında dikkate alınması ele alınmıştır. Eğitim ortamlarında yaşanan aksaklıkların ileriki süreçlerde tekrar etmemesi için akademik çalışmaların sürdürülmesi bu çalışmanın bir diğer yöntemi olarak değerlendirilebilir. Eğitim ortamı çerçevesinde yürütülen bu çalışmada eğitim ortamının gözlemlenmesi ve mevzuatta yer hükümler doğrultusunda nitel araştırma metodu kullanılmıştır. Aziz’ e göre; Dolaysız gözlem, araştırmacının günlük yaşamda tanık olduğu olayları, araştırma konusu birey ve objeleri, araya herhangi bir araç, kanal koymadan doğrudan gözlemlenme araştırması olarak tanımlamıştır (Aziz, 2020). Bu tanıma istinaden araştırmada dolaysız gözlem yöntemi kullanılmıştır. Gözlemlerin formal, non-formal veya informal şeklinde yürütülen tüm eğitim süreçlerini dikkate almaktadır. Kullanılan yöntem, eğitim sürecinin kaydı ve içeriğinin yanında periyot sürecinin de arşivlenmesine olanak sağlamaktadır.



Şekil 1. Eğitim ortamında dikkat edilmesi gereken hususlar

Eğitimde katılımcılar kadar eğitim ortamı da büyük önem arz etmektedir. Eğitim ortamında iş güvenliği kapsamında değerlendirildiğinde elektrik, nem, havalandırma, hijyen, ergonomi, aydınlatma, oturma düzeni, dinlenme ortamı, ispat niteliği taşıyan görsellerin kayıt durumu (özellikle iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinde), derste kullanılan materyaller, punto ve zemin durumu gibi birçok ortam faktörü dikkate

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

alınmalıdır. Şekil 1’ de dikkat edilmesi gereken bazı hususlar değerlendirilmiştir. Eğitimin süresi katılımcıların durumuna göre şekillenebildiği gibi konunun önemine göre de şekillenebilmektedir. Yetişkinlerin iş sağlığı ve güvenliği kapsamında deneyimi çok fazla olduğu için deneyim paylaşımları durumunda eğitimin süresi uzayabilmektedir. Ayrıca ders materyallerinde eğitime tabi tutulan işyerinin işkoluna göre yaşanan iş kazaları görsellerinin kullanılması deneyim sahibi çalışanlara anlatılmak istenenleri somutlaştırma imkânı sunarak eğitim süresini azaltabilmektedir.

### SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında eğitim sürecinin en verimli şekilde kullanılması için yapılması gerekenler değerlendirilmektedir. Değerlendirme çerçevesinde ortamın önemi gibi katılımcıların kayıtlarının tutulması ve video veya fotoğraf gibi ispat araçlarının da kullanılması gerektiğine değinilmektedir. Aksi takdirde yaşanabilecek olan iş kazası veya meslek hastalıkları gibi sorunlarda katılımcılar yani çalışanlar ile işverenler arasındaki uyuşmazlık durumlarında ispat edilmemesine bağlı adil olmayan kararlar netice verebilir. Bu anlaşmazlıkların giderilebilmesi için arşivlenmesi gereken bu tür dokümanlara ihtiyaç duyulabilmektedir. Bir iş sağlığı ve güvenliği eğitiminin mevzuat çerçevesinde verilebilmesi için birden fazla görevliye ihtiyaç duyulabilmektedir. Bu yüzden kayıt işlemlerinde pratiklik kazandırılması amacıyla Ek-1’de yer alan formun oto kopili bir şekilde defter haline getirilmesi ve çalışanlar tarafından titizlikle doldurulması için bu çalışma kapsamında literatüre kazandırılmıştır. Bu formda verilen eğitimler checklist yöntemiyle eğitmenler tarafından verilir imza sirküleriyle birlikte arşivlenmesi önerilir. Checklist yöntemine göre tasarlanan bu formun defter haline ve oto kopili düzeni şekline dönüştürülmesi ile bir nüshasının eğitmenlerde (işyeri hekimi ve iş güvenliği uzmanı) ve aslının da işveren arşivinde saklanması imkânı sağlanmış olacaktır. Bu çalışmanın iş sağlığı ve güvenliği mevzuat hükümleri kapsamında rutin olarak verilen benzer eğitimlere (oryantasyon/işe başlama eğitimi, iş kazası ve meslek hastalığı sonrası verilen yenileme eğitimi, İSG kurul üyeleri eğitimi, çalışan temsilcileri ve destek elemanlarının eğitimi gibi) emsal teşkil edeceği ve rehberlik edebileceği ön görülmektedir. Bu uygulamalar kapsamında bir diğer öneri ise elektronik ortamda da aktif kullanılmasının sağlanması şeklindedir.

### KAYNAKÇA

- Ateş, Z. G. (2020). Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Eğitilmeleri. Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi. 28 (2) , 713-744 . DOI: 10.15337/suhfd.738406.
- Aziz, A., (2020) Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri ve Teknikleri, 13 bs., Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Cam, E. (2016). Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi Tarafından Yürütülen Sosyal Politika Eğitimlerinin Yönetimindeki Tarihsel Dönüşüm. SGD-Sosyal Güvenlik Dergisi, 6 (1), 39-69. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/pub/sgd/issue/28907/309140>
- Ceylan, H. (2012). Türkiye'deki İş Sağlığı Ve Güvenliği Eğitimi Sorunlar Ve Çözüm Önerileri. Ejobvoc (Electronic Journal of Vocational Colleges), 2 (2), 94-104. DOI: 10.1501/OTAM\_0000000514.
- Doğan, B. , Yalçınkaya, C. & Balcı, M. G. (2017). Türkiye’de Mühendislik Fakültelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi. Mühendis ve Makina, 58 (685) , 1-15 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/pub/muhendismakina/issue/48831/622050>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Erdoğan, H. , Gümüş, M. & Yumurtacı Aydoğmuş, H. (2022). Belediyelerde İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimleri ile İş görenler Tarafından Algılanma Düzeyi . Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi , 10 (1) , 96-108 . DOI: 10.29130/dubited.918588
- Güğercin, Ö. , Baytorun, N. , Güğercin, U. , Sezen, M. S. & İlhan, İ. (2016). İş Güvenliği Uzmanı Adaylarının Aldıkları Eğitim Hakkındaki Görüşleri. Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 31 (1) , 23-34. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cukurovaummfd/issue/28705/317720>
- Kip Kayabaşı, B. & Aydın, S. (2019). Hayat Boyu Öğrenenlerin Ayak İzleri: İş Sağlığı ve Güvenliği Kursu. Kastamonu Eğitim Dergisi, 27 (5) , 2057-2066. DOI: 10.24106/kefdergi.3282
- Kol, İ. & Özbek, S. (2021). İş Sağlığı Ve Güvenliği Eğitim Uygulamalarının Karşılaştırılması. OHS ACADEMY, 4 (1) , 1-14 . DOI: 10.38213/ohsacademy.786972
- Nam, S. & Tutar, S. (2019). İş Sağlığı Ve Güvenliği Eğitiminde E-Öğrenmenin Etkinliği . International Journal of Entrepreneurship and Management Inquiries , 3 (4) , 71-93 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijemi/issue/44619/558482>
- Başak, S., Işık, E. ve Kanbay, Y., "Orman Bölge Müdürlüğü Çalışanlarının İş Sağlığı ve Güvenliği Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi", Karaelmas Journal of Occupational Health and Safety, c. 2, sayı. 1, ss. 45-51, Haz. 2018, doi:10.33720/kisgd.427732
- Sarıkaya, M., Güllü, A. & Seyman, M. N. (2010). Meslek Yüksek Okullarında İş Sağlığı Ve Güvenliği Eğitimi Verilmesinin Önemi (Kırıkkale Meslek Yüksek Okulu Örneği) . TÜBAV Bilim Dergisi, 2 (3) , . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tubav/issue/21516/614978>
- Sivrikaya, O. (2016). Türkiye'de Yükseköğretim Kurumlarında İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitiminde Güncel Durum . Yükseköğretim ve Bilim Dergisi , (2) , 151-162 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/higheredusci/issue/61490/918092>
- Taşdemir, C. & Gür, B. (2021). Sınıf Öğretmenlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Öz Yeterliği (İğdır İli Örneği) . International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences , 33 (3), 467-477 . DOI: 10.7240/jeps.888007
- Usta, E. (2015). Öğretmen Adaylarının Öğretim Materyalleri Geliştirme Süreçlerinin Görsel ve Mesaj Tasarımı İlkeleri açısından incelenmesi. Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi, 1(1), 1-14.
- Güven, Ç. (2014). Okulda Öğrenme - Öğretme Sürecinin Denetimi. Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty, 2 (1) , 271-285. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/omuefd/issue/20253/215156>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### EKLER

<b>Eğitim Verilen Birim ve Yer</b>	
<b>Eğitimin Süresi:</b>	<b>Eğitimin Tarihi:</b>
<b>İŞLETME TEHLİKE SINIFLARINA GÖRE YILLIK EĞİTİM SÜRELERİ</b>	
<input type="checkbox"/> Az tehlikeli işyerleri için <b>en az 8 saat</b> (En az 3 yılda bir tekrarlanır)	
<input type="checkbox"/> Tehlikeli işyerleri için <b>en az 12 saat</b> (En az 2 yılda bir tekrarlanır)	
<input type="checkbox"/> Çok tehlikeli işyerleri için <b>en az 16 saat</b> (En az yılda bir tekrarlanır)	
<b>VERİLEN EĞİTİMİN ADI VE KONULARI</b>	
<b>A) Genel konular</b> <input type="checkbox"/> Çalışma mevzuatı ile ilgili bilgiler, <input type="checkbox"/> Çalışanların yasal hak ve sorumlulukları, <input type="checkbox"/> İşyeri temizliği ve düzeni, <input type="checkbox"/> İş kazası ve meslek hastalığından doğan hukuki sonuçlar <b>B) Teknik konular</b> <input type="checkbox"/> Kimyasal, fiziksel ve ergonomik risk etmenleri, <input type="checkbox"/> Elle kaldırma ve taşıma, <input type="checkbox"/> Parlama, patlama, yangın ve yangından korunma, <input type="checkbox"/> İş ekipmanlarının güvenli kullanımı, <input type="checkbox"/> Ekranlı araçlarla çalışma, <input type="checkbox"/> Elektrik tehlikeleri, riskleri ve önlemleri, <input type="checkbox"/> İş kazalarının sebepleri ve korunma prensipleri ile tekniklerinin uygulanması, <input type="checkbox"/> Güvenlik ve sağlık işaretleri, <input type="checkbox"/> Kişisel koruyucu donanım kullanımı, <input type="checkbox"/> İş sağlığı ve güvenliği genel kuralları ve güvenlik kültürü,	<b>C) Sağlık konuları</b> <input type="checkbox"/> Meslek hastalıklarının sebepleri, <input type="checkbox"/> Hastalıktan korunma prensipleri ve korunma tekniklerinin uygulanması, <input type="checkbox"/> Biyolojik ve psikososyal risk etmenleri, <input type="checkbox"/> İlk yardım <input type="checkbox"/> Tütün ürünlerinin zararları ve pasif etkileşim <b>D) Diğer İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimleri</b> <input type="checkbox"/> <i>Yapı işleri tehlikeleri ve güvenlik önlemleri,</i> <input type="checkbox"/> <i>Kanserojen maddelerin yol açtığı olası sağlık riskleri,</i> <input type="checkbox"/> <i>Kaynakla çalışmalarda iş güvenliği,,</i> <input type="checkbox"/> <i>Özel risk taşıyan ekipman ile çalışma,</i> <input type="checkbox"/> <i>Güvenli depolama, taşıma ve sevkiyat işlerinde iş güvenliği,</i> <input type="checkbox"/> <i>Acil durum eylem planı ve müdahale ekipleri eğitimi,</i> <input type="checkbox"/> <i>Bakım ve onarım işlerinde iş güvenliği,</i> <input type="checkbox"/> <i>Kapalı ortamda çalışmada iş güvenliği</i>



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

<b>KURUMUN LO-</b> <b>GOSU</b>	urtarma, <input type="checkbox"/> <i>Yüksekte çalışmada iş güvenliği</i> Sayfa No: 00001 <input type="checkbox"/> <i>Ramak kaza eğitimi,</i> <input type="checkbox"/> <i>Radyasyon riskinin bulunduğu ortamlarda çalışma,</i> <input type="checkbox"/> <i>Hijyen eğitimi</i>
-----------------------------------	---

### KATILIMCILAR LİSTESİ

S.N.	T.C. Numarası	Adı Soyadı	Birimi/Görevi/Unvanı	İ m za
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ BİRİMİ

EĞİTİM KATILIM FORMU

<b>YUKARIDA ADI GEÇEN KATILIMCILARIN BELİRTİLEN İSG EĞİTİMLERİNE KATILDIKLARINI ONAYLIYORUM</b>		
<b><i>EĞİTİMİ VEREN(LER)</i></b>		<b><i>ONAYLAYAN</i></b>
<b>İŞ GÜVENLİĞİ UZMAN(LAR)I</b>	<b>İŞYERİ HEKİM(LER)İ</b>	<b>İŞVEREN / İŞVEREN VEKİLİ</b>
Adı :	Adı :	Adı :

Bu doküman, 20/06/2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında bulunan işyerleri temel alınarak Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin usul ve esasları hakkında yönetmeliğine göre hazırlanmıştır.

## ELEKTRİKLİ ARAÇLARDA İŞ GÜVENLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

*İsmail AKŞİT<sup>1</sup>, Mehmet Hakkı ALMA<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Kafkas Üniversitesi, Sarıkamış Meslek Yüksekokulu, Kars / Türkiye*

*<sup>2</sup>Iğdır Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Iğdır / Türkiye*

**Öz:** Gelişen teknolojiyle birlikte insanoğlunun İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun (İSGK) yürürlüğe girmesi neticesinde iş sahasında kayda değer farkındalıklar meydana gelmiştir. Meydana gelen farkındalığın günümüzde gelişen teknolojiye ayak uydurması için elektrikli araçlar için de benzer bir çalışmanın yapılması amaç edinilmiştir. Enerji depolama yöntemi sürecinin de ele alındığı bu çalışmada iş sağlığı ve güvenliği çerçevesinde tespiti yapılabilen fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik ve psikososyal risklere vurgu yapılmıştır. Mevzuat kapsamında yapılan araştırmada elektrikli araçların üretiminden kullanım sürecine, kullanım sürecinden geri dönüşümüne kadarki süreci içeren uygun bir mevzuatın olmadığı sonucuna varılmıştır. Kanun koyucu tarafından analitik ve bütüncül bir mevzuatın üretim sürecine kazandırılmasına değinilmiştir. Bu çalışmada elektrikli araçların risk unsurları incelenerek hızla gelişen teknoloji sürecine ilişkin iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının bulunduğu uygun bir mevzuatın çıkarılması önerisinde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Elektrikli Araç, Fosil Yakıtlar, Yangın, Riskler, Enerji Depolama

### GİRİŞ

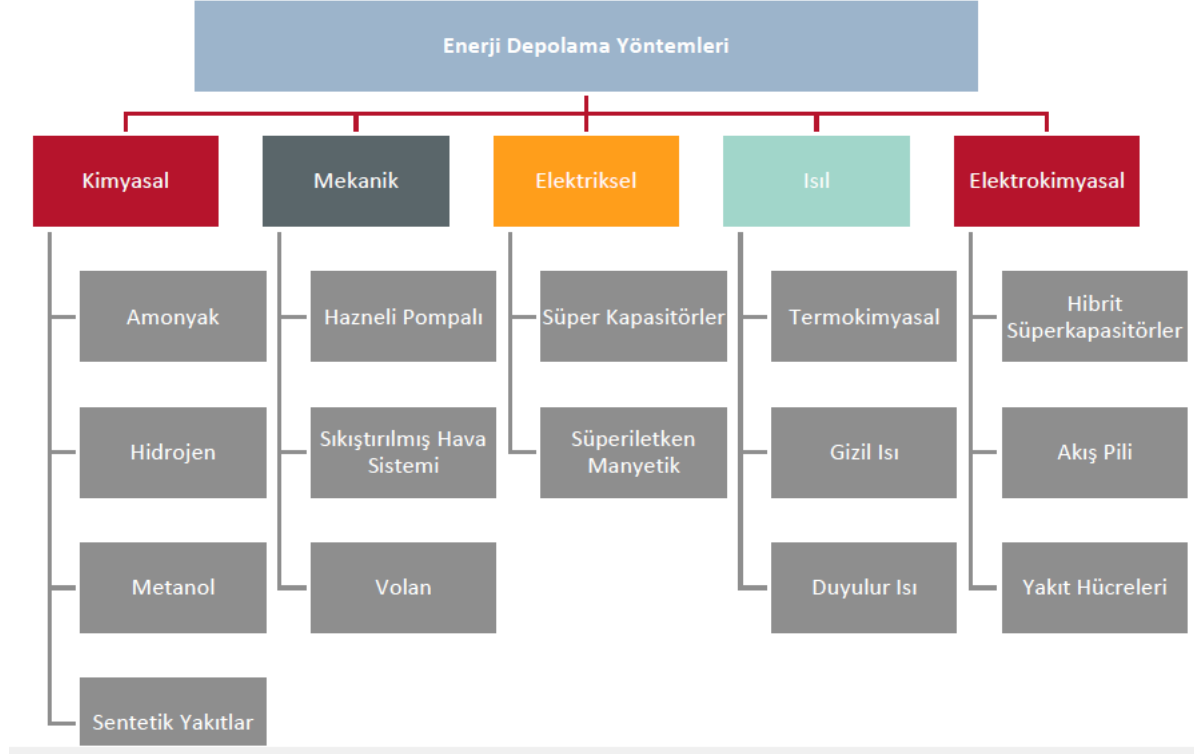
Elektrikli araçlar fosil yakıtla çalışan araçlara alternatif olarak ortaya çıkan, kullanımı hızla yayılan ve insanoğlunun hayatını kolaylaştıran temel araçlardandır. Bu çalışma kapsamında elektrikli araçlardan otomobiller dikkate alınmaktadır. Elektrikli araçlar, kapsamı geniş bir kavram olup insanoğluna hizmet eden tüm araçları kapsamaktadır. Ancak ulusal mevzuat kapsamında elektrikli araçlar “*Hareket etmesinde tek başına veya destekleyici olarak elektrikli motor kullanılan ve elektrik enerjisiyle haricen şarj edilebilen motorlu karayolu taşıtı*” olarak tanımlanmaktadır (E.P.K., RG, 2013). Elektrik Piyasası Kanununda (EPK) yapılan bu tanımla karayolu taşıtı ibaresinden öncelikle elektrikli otomobiller ilk olarak akla gelecektir.

Dünyada fosil yakıt kaynaklarının hızla azalması ülkeleri değişik enerji kaynaklarının teminine yönlendirmiştir. Fosil yakıtlarının karbondioksit emisyon artışına bağlı küresel ısınma ve çevre kirliliği gibi problemlere neden olması yenilenebilir enerji kaynaklarına (güneş, rüzgâr, elektrik gibi) ihtiyacı artırmaktadır. Elektrikli araçlar alternatif enerji kaynaklarına yönelmenin en iyi göstergelerindedir. Bu araçlar hibrit ve elektrikli motor seçenekleri ile piyasaya sürülmektedir. Hibrit araçlar hem benzin hem de elektrik motorlarına sahip olan araçlardır. Çalışma prensibi gereği elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştürmektedir. Hareket halinde iken hareket enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürülmesi ile elektrikli araçlar (otomobiller) kendi enerjilerini üretebilmektedir. Elektrikli araçlar ise tam elektrik motoruna sahip olan araçlar olarak sınıflandırılmaktadır (Wang ve Dorell., 2013; IEA, 2021). Tam elektrikli araçlarda kendi güç kaynakları olan bataryaların elektrikli aracı hareket ettirebilmesi için çok yoğun bir enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle araçların belli bir mesafe kat etmelerinden sonra şarj etme ihtiyacı hasıl olmaktadır (Durmuş, F, S. ve Kaymaz, H., 2020; EIA, 2021).

Enerji türleri çok çeşitli olup burada elektrik enerjisi üzerinde ağırlıkla durulmaktadır. Ancak her enerji türünün avantajlarının yanında bir de dezavantajlar meydana getirdiği unutulmamalıdır. Yenilenebilir

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

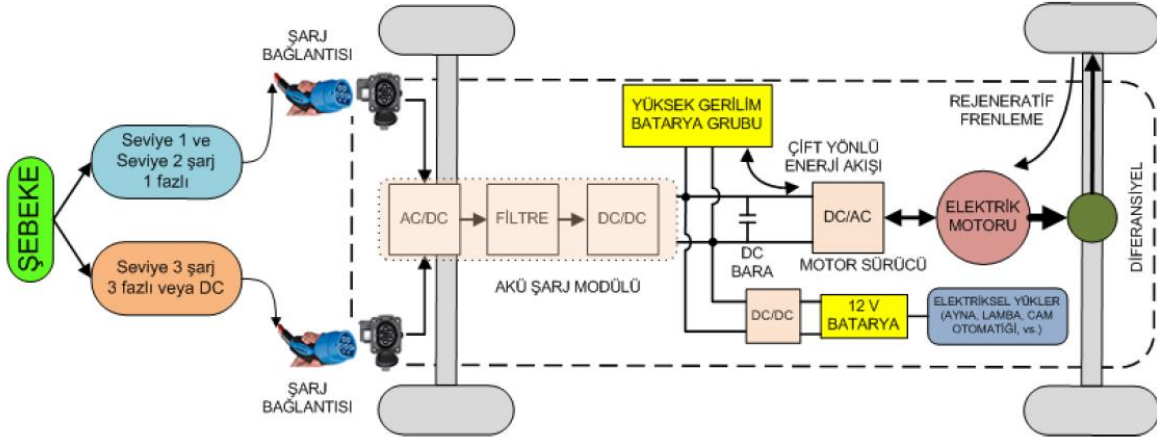
enerji türlerine rüzgâr ve güneş gibi enerji kaynaklarını örnek verebiliriz. Bu enerjilerin kullanımı gün geçtikçe artış göstermektedir. İklimle bağılı olarak hava olaylarında yaşanan olumlu ya da olumsuz değişiklikler yenilenebilir enerji kaynaklarının etkin kullanımında değişikliğe sebep olmaktadır. Bu yüzden enerji kaynaklarından elde edilen enerjinin depolanması büyük önem arz etmektedir. Enerji depolama sisteminin önemi de en az elektrikli araçlar kadar ilgi görmüştür. Şekil 1’ de enerji depolama yöntemleri World Energy Council (2020) tarafından gösterilmiştir.



Şekil 1. Enerji depolama yöntemleri

Şekil 1 dikkate alındığında beş farklı enerji depolama metodu olduğu anlaşılmaktadır. Bunlardan günümüzde en yaygın olarak kullanılan depolama tekniği “Kimyasal Depolama” tekniği olup buna alternatif olarak sunulan ve yaygın olarak kullanımı tavsiye edilen teknik “Elektriksel ve Elektrokimyasal Depolama” teknikleridir (Gür ve Ayhan, 2021). Bu çalışmada elektrikli araçların iş sağlığı ve güvenliği (İSG) yönünden sahip oldukları potansiyel tehlikelerden dolayı ortaya çıkabilecek riskler ele alınmıştır. Çalışma kapsamında incelenen elektrikli araç ile ilgili model Şekil 2’ de gösterilmiştir.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR



Şekil 2. Elektrikli aracın şematik yapısı (Erhan ve ark., 2013)

Elektrikli araçların sektörel bazda önemini ve mevcut tehlike sınıfını belirleyen NACE (“Nomenclature des Activités Économiques dans la Communauté Européenne” – “Avrupa Birliği Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması”) kodları belirlenmiştir. İSG’de Tehlike sınıfları tebliğine göre belirlenen ve revize edilme durumlarına göre Resmi Gazete’de yayımlanan bu tebliğin eki kapsamında elektrikli araçlarla ilgili tehlike sınıfları Tablo 1’ de gösterilmiştir.

Tablo 1. Elektrikli teçhizatların imalatında tehlike sınıfları ve NACE kodları

27	Elektrikli teçhizat imalatı	Tehlike Sınıfı
27.1	Elektrik motoru, jeneratör, transformatör ile elektrik dağıtım ve kontrol cihazlarının imalatı	
27.11	Elektrik motorlarının, jeneratörlerin ve transformatörlerin imalatı	
27.11.01	Elektrik motoru, jeneratör ve transformatörlerin imalatı (aksam ve parçaları hariç)	Tehlikeli
27.11.03	Elektrik motoru, jeneratör ve transformatörlerin aksam ve parçalarının imalatı	Tehlikeli
27.12	Elektrik dağıtım ve kontrol cihazları imalatı	
27.12.01	Elektrik devrelerinin anahtarlanması, korunması ile elektriğin kontrol ve dağıtımına özgü cihazların imalatı (sigorta, otomatik devre kesici, röle, yalıtım, devre ve yük ayırıcı anahtarlar, voltaj sınırlayıcı, dalga bastırıcı vb.)	Tehlikeli
27.12.02	Elektrik devrelerinin anahtarlanması, korunması ve elektriğin kontrol ve dağıtımına özgü cihazların parçalarının imalatı (kumanda panosu için tablo, konsol, kabin vb. diğer mesnetler dâhil, elektrik düğmesi, fişi ve prizi hariç)	Tehlikeli

### 1.1. Elektrikli Araçların Tarihçesi

Fosil yakıtların çevre üzerindeki olumsuz etkileri ve tükenme ihtimaline karşı farklı enerji kaynaklı araçların mücadelesi yıllar öncesine dayanmaktadır. İlk elektrikli binek aracın tasarımı net olarak tarihi bilinmese de 1830 yıllarında Robert Anderson tarafından tasarlandığı söylenmektedir. Hollandalı bilim insanı prof. Starating tarafından tasarlanan ufak boyutlu araç, asistanı olan Christopher Becker' in 1835 yılında üretilmesi ile topluma kazandırılmıştır. Özellikle elektrikli araçların popüleritesi 1800' lü yılların sonuna doğru Amerika' da artış göstermiş ve 1897 yılında ilk ticari uygulaması New York taksi filosuna kazandırılmıştır. Ancak Thomas Davenport tarafından 1834 – 1836 yılları arasında Amerika' da elektrikli otomobillerin geliştirildiği ve uygulamalarının yapıldığı rapor edilmiştir (Ünlü ve ark., 2003; Sayın ve Yüksel, 2011). Bu tarihi süreçle hayatımıza kazandırılan elektrikli otomobiller sahip oldukları avantajlarının yanında ister istemez dezavantajlarda kazandırmıştır. Elektrikli araçların iş güvenliği yönünden değerlendirildiği bu çalışmada gelecekte yapılacak araçların tasarımında iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin de göz ardı edilmemesine değinilmektedir. İş sağlığı ve güvenliğinin tüm paydaşlara büyük katkılar sağladığı aşikârdır ve göz ardı edilmemesi gerektiği hususu büyük önem arz etmektedir.

Elektrikli araçların teknolojik gelişimi ile birlikte gelecekte yapılacak olan önemli çalışmalarda İSG hususunun göz ardı edilmemesi için yapılan bu çalışmanın sürece katkılar sunması amaçlanmıştır. Analitik ve bütüncül boyutlu birçok faydanın sunulması gereken elektrikli araçlarda İSG gibi önemli bir hususun dikkate alınması gerekmektedir. Dünya genelinde elektrikli otomobillerin önemi araç pazarında giderek büyük bir pay almaktadır. Elektrikli araçlarda kullanılan malzemelerin de teknolojik gelişime bağlı olarak gelişmesi ise bu pazarın büyüme hareketini daha da hızlandırmaktadır. Bu yüzden İSG hususundaki önlemlerin hem Dünya' da hem de Türkiye' de etkin bir şekilde yerine getirilmesi gerekmektedir (Çiçek ve Öçal, 2016).

Elektrikli araçların yaygınlaşması sürecinde mevsimsel değişikliklerin de göz önünde bulundurulması esastır. Çünkü mevsimsel süreçlerde il bazlı düşünüldüğünde yazın çok sıcak illerin bulunması veya kış mevsiminde çok soğuk illerin bulunmasından ötürü elektrikli araçların bu tür süreçlere hazır olması esastır.

### AMAÇ

Elektrikli araçlar ile ilgili son zamanlarda çok önemli çalışmalara imza atılmaktadır. Temelde elektrikli araçlara odaklanan çalışmalarda enerjilerinin depolanması ve şarj edilme durumları üzerine çalışılmıştır. Ancak elektrikli araçlarda iş sağlığı ve güvenliği üzerine odaklanılmadığı görülmüştür. Bu çalışmanın amacı sektörel gelişim gösteren elektrikli araçların bütüncül ve analitik yönden değerlendirmelere tabii tutulması için iş sağlığı ve güvenliği prensiplerine dikkat çekilmesidir. İş güvenliği kültürünün yaygın bir sürece girdiği 21. Yüzyılda elektrikli araçların üretiminden kullanımına ve hatta geri dönüşüm sürecine kadar bütün safhaların göz önünde bulundurulması amaçlanmıştır. İş güvenliği çerçevesinde bir aracın üretilmesi hem çalışanı hem işvereni hem de devletin işgücü kaybını önleyebilecek nitelikler taşımaktadır. Elektrikli araçlar özelinde tüm araçların kullanımında ise İSG kültürünün yaygınlık kazanmasında etkin rol oynayan kullanıcıların uyması gereken hususlar dikkate alınmalıdır. Teknolojinin gelişimi ile kullanıcılara en büyük güvenliği sağlayacak hususlara şerit takip sistemi, çarpma önleyici sistem, mesafe takip sistemi, hız sınırı kontrol ve önleme sistemleri, güvenli sürüş için sürücü takip sistemi ve araç kör noktaların kamera sistemleri ile görünürlük kazandırılması gibi önlemler örnek verilebilir.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### MATERYAL ve METOD

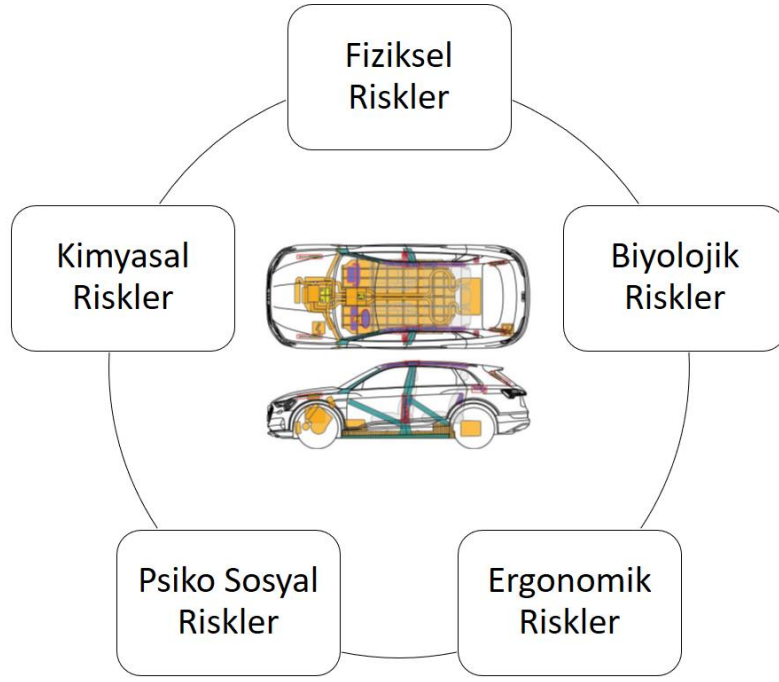
Bu çalışmada elektrikli araçlarda dikkate alınması gereken iş güvenliği hususları açıklanmıştır. Çalışma kapsamında nitel araştırma metodu kullanılmıştır. Yorumlayıcı yaklaşıma dayanan nitel araştırma; insanoğlunun sosyal alemi nasıl deneyimlediğini, anladığını, yorumladığını ve ürettiğini anlamayı amaç edinerek izlenen strateji ve tutumları kapsayan bir araştırma türüdür (Sandelowski, 2004:893). Bu kapsamda araştırma yapılmış olup elektrikli araçlarda iş güvenliği konuları ele alınmıştır.

### BULGULAR ve TARTIŞMA

Yapılan mevzuat ve literatür taramaları kapsamında elektrikli araçlarla ilgili genel çerçevede fiziksel, biyolojik, ergonomik, kimyasal ve psikososyal riskler değerlendirilebilmektedir. Şekil 3 bu risk gruplarının kapsamını sembolize etmektedir. Elektrikli araçlarda sürdürülebilirlik ve çevresel riskler üzerine araştırma yapan Francisco Bahamonde - Birke; ulaşım sistemlerinin sürdürülebilirliğini geliştirmek ve elektrikli araçların bu amaca katkıda bulunma durumunu hedef edinmiştir (Bahamonde, F. ve Birke, 2020). Benzer çalışmalarda yangın, batarya durumu ve şarj istasyonu gibi çalışmalar ele alınmıştır. İş güvenliğinin genel perspektifinde olmasa da yangın, sürdürülebilirlik ve çevresel riskler gibi iş güvenliğinin önemli hususları üzerinde durulmuştur. Ele alınan bu süreçler aslında iş güvenliği hususlarını da içerisinde barındırmaktadır. Ancak kapsamlı ve multidisipliner bir bilim dalı olan iş sağlığı ve güvenliği alanını bir bütün olarak kapsayan çalışmaların olması ve rehberlik niteliği taşıyan bağlayıcı bir mevzuatın gerekli olduğuna ihtiyaç duyulduğu söylenebilir.

Birçok sektörde iş sağlığı ve güvenliği kapsamında dikkat edilmesi gereken tehlikeler elektrikli araçlar sektöründe de dikkate alınarak çalışmaların yürütülmesi gerekmektedir. Bu tehlikelere bağlı olarak farklı risk unsurları da meydana gelebilmektedir. Örneğin elektrikli araçların üretildiği bir alanda malzeme taşınması durumunda birden fazla tehlike bulunmaktadır. Bu tehlikelerden bazılarını şu şekilde sıralamak mümkündür. Takılıp düşme, elektrik çarpması, kesiklerin oluşması, el veya ayak gibi uzuv sıkışması, malzemelerin düşmesi, ağırlık kaldırma neticesinde ergonomik rahatsızlıklar gibi birden fazla tehlike içermektedir. Bu tehlikelerin sebebiyet verebileceği riskler ise meslek hastalığı, maddi hasarlı, yaralanmalı veya ölümlü iş kazası şeklinde ifade etmek mümkündür.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR



**Şekil 3. Bir elektrikli araçta bulunabilecek iş güvenliği kapsamındaki riskler**

İş güvenliği kapsamında ele alınması gereken önemli riskler fiziksel, kimyasal, psikososyal, ergonomik ve biyolojik riskler şeklinde kategorize edilebilir. İnsan sağlığına zarar vermeme, çevre kirliliğine yol açmamak, yangın, genel güvenlik, patlama, iş güvenliği, çalışan sağlığı, trafik ve karayolları hususları, imalat ve şarj edilmesi durumlarında imar, kat mülkiyeti ve doğanın korunması gibi düzenlemelerin yapılması ve aykırı davranılmamasını esas alan bir mevzuatın çıkarılması gerekmektedir.

Yapılan araştırmalar neticesinde mevzuat.gov.tr sitesi başta olmak üzere Türkiye’de elektrikli araçlarla ilgili bir kanunun olmadığı görülmüştür. Bu çalışmada ele alınan iş güvenliği hususlarının da dikkate alındığı kapsamlı bir mevzuata ihtiyaç duyulduğu bulgusuna varılmıştır. Elektrikli araçların üretiminden kullanımına, kullanım biçiminden şarj edilmesi hususuna, karayollarına çıkma usulleri ile tamirat ve geri dönüşümüne kadar tüm detayların içerildiği bir mevzuata ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışma ile birlikte iş sağlığı ve güvenliği hususlarının da ele alındığı mevzuat hükümlerine yer verilmesi gerektiği tespit edilmiştir. Üretim, şarj, geri dönüşüm, trafiğe çıkış süreci gibi hususlar başta olmak üzere iş sağlığı ve güvenliği ölçütlerinin de dikkate alınmayıp kanun koyucu tarafından yazılı bir hale getirilmemesi hususu tartışma konusu olmuştur.

### SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışma kapsamında elektrikli araçlarda iş güvenliği sürecinin de göz ardı edilmemesi ve kanun koyucu tarafından dayanak oluşturulması sonucuna varılmıştır. Yazılı hukuk kaynağının oluşturulması sonucunda elektrikli araçların üretimden kullanım sürecine kadar bütün safhalarda iş güvenliği uygulamalarının dikkate alınması önerilmektedir. Yapılan araştırma neticesinde literatürde elektrikli araçlarda iş güvenliği adı altında herhangi bir çalışmanın olmadığı sonucuna varılmıştır. Hem ulusal hem de uluslararası düzeyde bu ad altında bir çalışmanın olmaması iş sağlığı ve güvenliği hususunun dikkate alınmadığı şeklinde yorumlanabilir. Elektrikli araçlarda elektrik fiziksel risk kapsamında değerlendirilmektedir. Ancak elektrikten kaynaklı birden fazla tehlike bulunmaktadır. Elektrik çarpması, yangın, maddi



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

hasarlı etkiler gibi birden fazla tehlikeden bahsetmek mümkündür. Bu tehlike kaynaklarının farklı etkileri ile diğer risk unsurları da meydana gelebilmektedir. Örneğin elektriğin yangına sebebiyet oluşturması durumunda fiziksel risk faktöründen ziyade kimyasal risk faktörleri oluşmaktadır. Bu yüzden iş sağlığı ve güvenliği kapsamında her türlü tedbirlerin zamanında ve yerinde alınması durumunda tehlike unsurları minimize edilmiş olunacaktır. İş güvenliği sürecinin çok büyük bir hassasiyet içermesinden ötürü her türlü tedbir ve uygulamanın sorumlularca yerine zamanında getirilmesi ve kanun koyucu tarafından elektrikli araçların tabi tutulduğu bir mevzuatın çıkarılması önerilmektedir.

### KAYNAKÇA

- Çiçek, Ö., & Öçal, M. (2016). Dünyada ve Türkiye’de İş Sağlığı ve İş Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 5(11), 106-129.
- Durmuş, F, S. ve Kaymaz, H. (2020). Elektrikli Araç Şarj Yöntemleri, *Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi*, 3(2), 123-139. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jitsa/issue/57732/742474> adresinden alındı.
- EIA. (2021). *The Annual Energy Outlook*. U.S.: Energy Information Administration. 2021 tarihinde [http://www.eia.doe.gov:https://www.eia.gov/pressroom/presentations/AEO2021\\_Release\\_Presentation.pdf](http://www.eia.doe.gov:https://www.eia.gov/pressroom/presentations/AEO2021_Release_Presentation.pdf) adresinden alındı
- Erhan, K., Ayaz M., & Özdemir, E. (2013, Nisan 26-27). *Elektrikli Araç Şarj İstasyonlarının Güç Kalitesi Üzerine Etkileri* [Konferans sunumu]. Akıllı Şebekeler ve Türkiye Elektrik Şebekesinin Geleceği Sempozyumu, Ankara, Türkiye. <https://akillisebekeler.emo.org.tr>
- Francisco Bahamonde, B. (2020). Transportation Research Part A: Policy and Practice. Volume 135, May 2020, Pages 358-360.
- Gerek, H. N. (2008). İş Sağlığı ve İş Güvenliği. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi AÖF Yayınları.
- Gür, B., & Ayhan, M. E. (2021). Molibden oksit, pluronic® F127 ve mantarın lityum tetraborat/ITO elektrotların kapasitif özelliklerine etkilerinin incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 21(1), 196-208.
- IEA. (2021). *Global EV Outlook*. Paris: International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021?mode=overview> adresinden alındı.
- Sandelowski, M. (2004) Using Qualitative Research. *Qualitative Health Research*, 14, 1366-1386.
- Sayın, A.A., Yüksel, İ. (2011). Elektrikli Renault Fluence aracı, lityum-iyon bataryasının modellenmesi ve batarya yönetimi, *Mühendis ve Makine*, 52(616):75-82.
- Ünlü, N., Karahan, Ş., Tür, O., Uçarol, H., Özsu, E., Yazar, A., Turhan, L., Akgün, F., Tırıs, M. (2003). Elektrikli Araçlar, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırma Enstitüsü, Gebze.
- Wang ve Dorell. (2013). Review of wireless charging coupler for electric vehicles. *39th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society*. IECON.

## **TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR**

World Energy Council, (2020). “Five Steps to Energy Storage: Innovation Insights Brief | 2020”.  
(TSKB Elektrikli araçlar ve depolama teknolojileri bilgilendirme notu. 2021)

Yiğit, A. (2011). İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı (2. Basım), Bursa: Alfa Aktüel Yayınları.

### ACİL SAĞLIK HİZMETLERİ İSTASYONLARINDA ÇALIŞANLARIN KARŞILAŞTIKLARI RİSKLER

*Emine GÜLSOY ALTINTAŞ<sup>1</sup>, Ülken Tunga BABAÖĞLU<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği A.D., Kırşehir / Türkiye*

<sup>2</sup>*Ahi Evran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı A.D., Kırşehir / Türkiye*

**Öz:** Risk, herhangi bir durum veya olayın beklenen sonucunun zararlı sonuçlanması ihtimalidir. Mesleki riskler, kişinin mesleğini icra ederken çalıştığı ortamdan veya işin yürütümü sırasında karşılaştığı, kişiyi doğrudan veya dolaylı olarak etkileyerek sağlığının bozulmasına neden olabilecek risk faktörleridir. Risklerle mücadele, olası tehlikelerin belirlenmesi ile başlayan, değerlendirilmesi, yönetilmesi ve kontrol edilmesi aşamalarını takip ederek gerçekleştirilir. Günümüzde, kamudan özele birçok sektör ve alanda risklerle mücadele devam etmektedir. Bu riskler çalışma koşullarına bağlı olarak tüm sektör ve alanlarda farklılıklar göstermektedir. 112 acil sağlık hizmetleri kaza, yangın, hastalık, olağandışı durumlar, vb. durumlarda hasta/ kazazedinin olayın olduğu yerden başlayarak hastaneye ulaşmaya kadar geçen zamanda gerekli tıbbi bakımı sağlamakla görevli birimdir. 112 acil sağlık hizmetleri çalışanlarının çalıştıkları ortamdaki belirsizlikler, olay yeri güvenliğinin olmayışı, hasta yakınları ile yaşanan sorunlar, olay yeri ile ilgili bilgi eksikliği nedeniyle çalışma ortamlarında sayısız riskler ile karşı karşıya kalmaktadırlar. 112 çalışanlarının bu riskleri belirleyebilmeleri, en aza indirebilmeleri veya önleyebilmeleri en önemlisi yönetebilmeleri için risk yönetimi becerilerini kazanmaları gerekmektedir. Araştırmada, halka hizmet veren hastane öncesi acil sağlık hizmeti çalışanı olan acil tıp teknisyenleri, sağlık görevlileri ve hekimlerin hastane öncesi dönemde karşılaştıkları mesleki risklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylece 112 acil sağlık personellerinin tam iş gücünde, zaman ve sermaye kaybı olmaksızın tam kapasitede hizmet edebilmesi sağlanabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Acil Sağlık Hizmetleri, Mesleki Riskler, Risk Yönetimi, İş Güvenliği, Sağlık Personeli

#### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

Risk, bir olayın belirli koşullarda, oluşabilecek maddi ve manevi kayıpların gerçekleşme olasılığı olarak tanımlanmıştır (AFAD,2022:216). Mesleki riskler ise, kişinin mesleğini icra ederken iş ortamı ve iş şartlarından kaynaklı olarak doğrudan veya dolaylı olarak etkilenmesidir. Buna bağlı olarak kişilerin sağlığının bozulmasına sebebiyet verebilecek risk etmenleri mesleki riskleri kapsamaktadır<sup>20</sup>. Çalışma ortamlarında, çeşitli nedenlerden insanların sağlığını etkileyebilecek kazalardan, etkenlerden, korunmasının sağlanması ve sağlığı geliştirecek bir çalışma ortamı sağlamak amacıyla sistemli ve bilimsel yöntemlerle tehlikelerin ve risklerin belirlenmesi ve bu tehlikelere, risklere yönelik önlemlerin alınması gerekmektedir. İş ortamındaki risklerin engellenmesi, belirlenen hedeflere ulaşabilmek için potansiyel tehlikelerin tespit edilmesi, bunların değerlendirilmesi ve kontrol edilmesi ancak risk yönetimi ile gerçekleştirilebilir (Bozkurt,2010:17-30). Günümüzde ise birçok alanda ve sektörden kamu ve özel kurum ve kuruluşlarından risklerin önlenmesi için mücadele sürdürülmektedir.

Söz konusu riskler, çalışma koşullarındaki farklılıklarla birlikte sektörden sektöre ve kurumdan kuruma değişiklikler göstermektedir. Bu nedenle her sektörde risk faktörlerinin tespit edilmesi ve önlenmesi için

<sup>20</sup> <http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/labinsp/dussrep.pdf>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

ayrı çalışmalar yürütülmesi gerekmektedir. Hastane öncesi sağlık hizmetleri meydana gelmiş hastalık, kaza, olağan üstü durumlar gibi durumlarda olay yerindeki ilk müdahaleden hastaneye ulaşıncaya kadar tıbbi müdahalede bulunmakla görevli sağlık personeli bölümüdür. Hızlı ve etkili müdahaleyi yaparak halk sağlığının sürdürülmesinde oldukça önemli bir yerdedir. Bu hizmet biriminde çalışmakta olan personeller Komuta Kontrol Merkezi (KKM)'nden iletilen bildirimler ile olay yerine ilk giden ekip olmakta, bu nedenle birçok riskli durum ile karşılaşma olasılığı yüksek olan meslek grubudur (Karagöz AŞ, Maya İ, 2021:128-140).

### AMAÇ

Bu çalışma hastane öncesi dönemde hizmet veren hastane öncesi acil sağlık hizmetlerinde görevli kişilerin mesleki risklerin belirlenmesi, belirlenen riskler karşısında nasıl bir risk yönetiminin uygulanması gerektiğini kapsamaktadır. 112 acil sağlık hizmetleri çalışanlarının karşılaştıkları mesleki risklerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### KAPSAM

Hayatımızın her alanında riskler mevcuttur. Bu anlamda hayatımızda karşımıza çıkabilecek risklerin önceden belirlenmesi, en aza indirilmesi ve yönetilebilmesi için risk yönetimi becerilerini her bireyin edinmesi gerekmektedir. 112 acil sağlık hizmetleri çalışanlarının çalıştıkları ortamdaki belirsizlikler, olay yeri güvenliğinin olmayışı, hasta yakınları ile yaşanan sorunlar, olay yeri ile ilgili bilgi eksikliği nedeniyle çalışma ortamlarında sayısız riskler ile karşı karşıya kalmaktadırlar. 112 çalışanlarının bu riskleri belirleyebilmeleri, en aza indirebilmeleri veya önleyebilmeleri en önemlisi yönetebilmeleri için risk yönetimi becerilerini kazanmaları gerekmektedir. Böylece hastane öncesi sağlık hizmetlerinin etkili, doğru, kaliteli, riskin en az olduğu veya önlenebilir düzeyde tutulmasına imkân sağlayabilir. Böylece 112 acil sağlık personellerinin tam iş gücünde, zaman ve sermaye kaybı olmaksızın tam kapasitede hizmet edebilmesi sağlanabilir.

### YÖNTEM

Hastane öncesi acil sağlık çalışanları, hasta/yaralıya acil müdahale gerektiren hastalık veya afetlerde olay yerinden başlayarak hızlı ve etkili tıbbi destek sağlayan doktor, acil tıp teknisyeni (ATT), paramedik, hemşire, sağlık memuru ve sürücüden oluşmaktadır (Yıldırım ve Gerdan, 2017).

#### Acil Sağlık Hizmetlerinde İş Akışı

- i. Acil durumun KKM' ne ulaşması
- ii. Acil durumun KKM' den 112 ASHİ' na bildirilmesi
- iii. 112 ASHİ ekiplerinin acil durum ambulansı ile vakaya yönelmesi
- iv. Acil durum vakasının olay yerinden alınması
- v. Acil durum vakasının hastaneye teslim edilmesi
- vi. Hasta tesliminden sonra istasyona dönüş ve yeni vaka için bekleme

## BULGULAR

### Hastane Öncesi Acil Sağlık Çalışanlarının Karşılaşabileceği Riskler

112 acil sağlık hizmetleri çalışanları mesleklerini icra ederken karşılaştıkları risk faktörleri fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik, psikososyal ve diğer olarak kategorileştirilmektedir.

#### Ergonomik Riskler

İş hayatında insan vücudu, hareketlere bağlı olarak zorlanmalar, tekrarlayıcı hareketlerin oluşturduğu travmalar, ağır fiziksel yükler, vücut bölümlerinin uygunsuz veya orantısız kullanımı gibi birçok zorlayıcı faktör ile karşı karşıya kalmaktadır (Bulut, 2016). Acil sağlık hizmetleri bünyesinde çalışan sağlık çalışanları işin doğası gereği daha fazla bu risklere maruz kalmaktadır. Hastanın kaldırılması, sedyeye alınması, taşınması sırasında zorlayıcı fiziksel hareketler nedeniyle başta kas iskelet sistemi rahatsızlıkları olmak üzere birçok sağlık sorunu ile karşılaşması kaçınılmaz olmaktadır.

Ambulans çalışanları hastanın olay yerinden ambulansa alınması, ambulans içinde gerekli ilk müdahalenin yapılması, hastanın ambulandan indirilmesi sırasında gerek ayakta durarak gerekse eğilme ve uzanma gibi hareketler yaparak çalışmaktadır. Ambulansın içinin ergonomik anlamda uygun olmaması durumunda ise çalışanlarda zamanla omuz, bel, boyun, bacak ağrıları gibi kas iskelet sistemi hastalıkları ortaya çıkmakta ve bu nedenle de çalışanların verimlilikleri düşmektedir.

Hastane öncesi acil sağlık çalışanları, ambulandan olay yerine kadar taşıdığı acil çantası tam doluyken ortalama 10-15 kg, defibrilatör/monitörü ortalama 4-7 kg, ana sedyesi 30-40 kg, sandalye sedye ise 10-13 kg arasında değişmektedir<sup>21</sup>. Hastayı aldıktan sonra bu ağırlıklara hastanın ağırlığı da eklenmektedir. Bu nedenle acil sağlık hizmetleri çalışanlarının ağırlıkla çalışmaları mesleğinin vazgeçilemez rutin bir parçasıdır.

#### Fiziksel Riskler

Radyasyon, yetersiz ya da fazla ışık, elektrik, gürültü, kötü havalandırma sağlık çalışanları üzerinde iyi bilinen fiziksel riskler bulunmaktadır. Fiziksel risklerin bir kısmı, iş sağlığı ve güvenliği açısından müdahale edilebilir ve önlenilebilir faktörlerdir. İşitme hasarı, günlük ses düzeyinin 85 dBA'dan daha fazlasına maruz bulunulması nedeniyle oluşmaktadır. Ses şiddetinin 85 dBA'nın üzerinde olan alanlarda koruyucu donanım kullanılmalıdır (Akgun S,2015: 67-75) . Amerika'da ambulans çalışanları üzerinde yapılan bir çalışmada ambulans hasta kabini içinde ses düzeyinin 58-70dB arası, sürücü kabini yapılan ölçüm sonuçlarının ise 60-84 dB arası olduğu saptanmıştır (Price ve Goldsmith, 1998:308-311). Dış ortamda çalışılmasına bağlı olarak hava koşullarından da etkilenilmektedir. Özellikle yaz mevsimlerinde sıcaklığın aşırı artığında ve kış mevsimlerinde ise soğuk hava koşulları nedeniyle termal risk altındadırlar. 112 sağlık hizmetleri çalışanları için yanık, cisim çarpması, takılma düşme, patlama, elektrik kazaları, radyasyon maruziyeti vb. risklerde fiziksel risk faktörleri olarak değerlendirilmelidir (Akgun S,2015: 67-75) .

<sup>21</sup> <http://www.ems.tc/urunler/sedyeler/ems-ana-sedyeler>

### Kimyasal Riskler

Sağlık tesislerinde ve çalışma ortamında, insan sağlığına zararlı tam 299 farklı kimyasal bileşenin kullanıldığı saptanmıştır. 112 acil sağlık hizmetleri çalışanlarının sıklıkla karşılaştığı kimyasal tehlikeler, deterjan, dezenfektanlar, sterilizanlar, kimyasal sterilize ajanlar ve ilaçlar olduğu tespit edilmiştir. Sağlık çalışanlarının, kimyasal tehlikelere maruz kalması nedeni ile akut ve kronik sağlık sorunlarına yakalanmaktadır (Akgun S,2015: 67-75). Sağlık çalışanları içerisinde en çok kullanılan kişisel koruyucu malzeme olan eldivenler lateks alerjine neden olabilmektedir. Caballero ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada sağlık çalışanları arasında lateks alerjisi oranı %2.7-%11.4 arasında olduğunu belirtmişlerdir (Caballero ML, 2015: 977-992). Sterilizasyonda kullanılan etilen oksit, glutaraldehit, formaldehit gibi kimyasallar nefes darlığı, astım ve nörolojik etkilere neden olabilirken, bu kimyasalların yüksek dozlarda kanserojen olduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur (Laffon B, 2005:128-136).

### Biyolojik Riskler

Sağlık hizmetleri ile ilişkili enfeksiyonlar, hasta morbidite ve mortalitesinin önemli bir kaynağı olmaktadır. ABD’de yapılan geniş çaplı prevelans çalışmasında, 2011 yılında Sağlık hizmetleri ilişkili enfeksiyonlar verilerine göre 722.000 akut vaka meydana geldiği ve yaklaşık 75.000’i ölüm ile sonuçlandığı belirtilmiştir (Magill SS,2014: 1198-1208). Sağlık sektöründe çalışanlarda bu risk faktöründen etkilenenler arasındadır. Sağlık çalışanlarına tehdit oluşturan enfeksiyon etkenleri 2 gruba ayrılabilir. Bir grup, kan ve kanlı vücut sıvıları ile temas sonucu bulaşan mikroorganizmalar. Diğer grup ise damlacık-solunum yolu ile bulaşan hastalıklar olarak sayılmaktadır. Kesici-delici alet batması ile yaralanmalar hastane ortamında işle ilgili yaralanmaların yaklaşık üçte birinden sorumludur (Akgün S, 2015: 67-75). Kan ve kanlı vücut sıvıları ile temas sonucunda Hepatit B, Hepatit C ve HIV bulaşabilir (Henderson DK,200:546-568). Bunun yanı sıra grip, tüberküloz, grip, kızamık, suçiçeği ve SARS virüsleri gibi hastalardan salınan ve havada taşınan hastalıklar da bir diğer risk faktörüdür (Istre GR,1987:356-358). Hastane öncesi ilk müdahale yapılan alanın dar olması, hasta hakkında detaylı bilgi alamama, ambulansın hızlı ve sert manevraları, hızlı davranma mecburiyeti, ışık kaynaklarının yetersizliği, ambulans iç ortamının dekontaminasyonu için yetersiz zaman olması gibi nedenler solunum, temas, iğne batması, kesici aletle yaralanmaya bağlı enfeksiyon riskini hastane öncesi acil sağlık çalışanları açısından arttırmaktadır. Azap ve ark.’nın Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi’nde yaptıkları çalışmada sağlık hizmeti verenlerin %64’ü kan ve/veya vücut sıvılarına maruz kalmıştır (Azap A,2005:48-52). Başka bir çalışmada ise kan ve/veya vücut sıvılarına maruziyet en çok ameliyat (%17), kan alma (%10), dikiş (%10) ve canlandırma (%5) sırasında meydana geldi (Erkan I, Akbaba M, 2020: 1027-1031). 1998-2014 yılları arasında Kırım Kongo Kanamalı Ateşinden 3’ü ambulans çalışanı olmak üzere toplam altı sağlık çalışanı iğne batması sonucu hayatını kaybetmiş (Oğan, 2014:53-56).

### Psikolojik Riskler

Acil sağlık hizmetleri çalışma alanı afet, deprem, sel, yangın gibi yaşamı tehdit eden hayati olayların yaşandığı, yüksek gerilimli ve belirsizliğin hakim olduğu bir alan olması sebebiyle diğer çalışma ortamlarına göre daha fazla risk barındırmaktadır. Bu risklerin başında ise şiddet gelmektedir. Şiddet kendini sözel ve fiziksel şiddet olarak göstermektedir. Yapılan bir çalışmada, hastane öncesi acil sağlık çalış-

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

şanlarının %23.0'ı sıklıkla veya çok sıklıkla, %36.2'si de bazen psikolojik olarak kendini kötü hissettiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, bunun en önemli nedenini ise sözel ya da fiziksel şiddet olduğunu belirtmişlerdir (Önal, 2015:242).

Olay yerinin güvenli olmayışı, zaman baskısı, nöbet usulü çalışma, sürekli travmatik hastalarla karşılaşma, güvenlik kaygısı, empati yapma gibi birçok neden sağlık çalışanlarında psikolojik olarak yıpranmaya neden olmaktadır. Bu durum evlerine, tüm hayatlarına yansımaktadır. Tükenmişlik, merhamet yorgunluğu, post travmatik stres bozukluğu gibi psikolojik rahatsızlıklara ve alkol kullanımı gibi davranışlara zemin hazırlamaktadır. İzmir'de üniversite hastanelerinde çalışmakta olan sağlık çalışanlarının depresyon ve anksiyete belirtinin yüksek düzeyde olduğu ortaya konmuştur (Demiral, Y.,2006:157-164). Bazı sağlık çalışanları psikolojik yardım alırken bazıları ise yardım almayı kabul etmemekte ve bu durum ciddi verimlilik ve iş kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Aynı zamanda bu durum tütün kullanma eğilimini artırmaktadır. Sağlık çalışanları üzerine yapılan bir çalışmada tütün ve tütün ürünlerini içme sebebi olarak katılımcıların %56.8 ile stres, %55.7 ile rahatlamak isteği olduğunu belirtmişlerdir (Koç vd., 2015:35).

### **Diğer Riskler**

Sağlıksız beslenme; Yapılan çalışmada sağlık hizmetinde çalışanların % 33.1 'nin fazla kilolu, %10.1 'nin obez olduğu tespit edilmiştir (SB Raporu, 2011). Acil sağlık hizmetleri çalışanları olay yerine gidiş ve geliş saatinin belli olmaması, vaka süresinin uzayabilmesi ve art arda vakaya çıkarılma gibi nedenlerle mesleklerini yaptıkları sırada sağlıklı ve düzenli beslenememektedir.

Çevresel Risk Faktörleri; Acil sağlık hizmetleri çalışanları her an kritik bir olayla karşı karşıya kalabilmektedir. Patlama, terör olayları, kimyasal maddeye maruziyet gibi kontrol edemedikleri birçok çevresel faktörün etkisi altında kalmaktadırlar.

Trafik kazaları; Gülen ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada İstanbul'da 112 ambulans istasyonlarında çalışan paramedik, ATT'lerin %72' sinin son 2 yılda en az 1 kez ambulansla kaza geçirdiklerini tespit etmişlerdir (Gülen vd., 2016:145- 49). Trafik kazaları nedeniyle birçok sağlık çalışanı ambulans sürüş görevi almak istememektedir. Ayrıca meydana gelen ambulans kazaları nedeniyle personele rücu edilen tutarlar nedeniyle personel diken üstünde çalışmaktadır.

Çalışma saatleri; hastane öncesi sağlık çalışanları 24 saat kesintisiz hizmet vermektedir. Çalışma saatlerinin uzun olmasının kişide nörolojik rahatsızlıklara yol açtığı bildirilmektedir. Nitekim bazı gelişmiş ülkelerde yapılan çeşitli araştırmalarda mesainin dokuzuncu saattinden sonra iş kazası yapma riskinin önemli derecede arttığı tespit edilmiştir (Kıyak, 2016:242).

### **SONUÇ**

Hastane öncesi sağlık hizmetlerinde görevli olan sağlık personeli gürültü, çeşitli kimyasal dezenfektanlara maruz kalma, hasta ve/veya yakınından şiddet, kesici alet/iğne batması gibi birçok risk faktörüne maruz kalmaktadırlar. Bunların dışında ergonomik özellikle kas iskelet sistemi rahatsızlıkları da bu meslek grubunda sıklıkla görüldüğü literatürde belirtilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda, hastane öncesi sağlık hizmetlerinde görevli olan sağlık personelinin çalışma ortamıyla ilgili faktörlerin belirlenmesi ve çalışma koşullarının düzeltilmesi için önlemler artırılabilir. Ayrıca bu risklerden korumak için hizmet

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

içi eğitim programları yapılmalıdır. Ambulans içi ergonomik olarak düzenlenmeli, çalışanlar için ek risk oluşturmamalıdır. Çalışanların periyodik sağlık kontrolleri yapılmalı ve kayıt altına alınmalıdır. Bulaşıcı enfeksiyon hastalıklarına karşı bağışıklama konusunda personel bilinçlendirilmeli ve aşılama uygulaması yapılmalıdır. Personellere stres ölçümleri yapılmalı ve stres altındaki personellere psikolojik yardım sağlanmalıdır. Şiddete karşı “Beyaz Kod” sistemi ile ilgili eğitimler düzenlenmeli, şiddet anında “Beyaz Kod” uygulaması kullanılması teşvik edilmelidir.

### KAYNAKÇA

- AFAD (2014). Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Ankara, s:216.
- Akbaş, M., Boz, A., Dursun, A., Çetin, S., Kılıçarslan, A. (2016). “112 çalışanlarının şiddete maruz kalma durumları ve şiddete yönelik davranışları”. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 9(3): ss.93-100.
- Akgun, S., (2015). Sağlık Sektöründe İş Kazaları. Health Care Acad J, 2(2): ss.67-75.
- Akmut, A. (2019). 112 Acil Hizmetleri İstasyonlarında Çalışanların Mesleki Riskleri (Rize İli Örneği). Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Avrasya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Azap, A, Ergonul O, Memikoglu KO, et al. (2005). Occupational exposure to blood and body fluids among healthcare workers in Ankara, Turkey. Am J Infect Control,33:ss.48-52
- Bozkurt, C. (2010). “Risk, kurumsal risk yönetimi ve iç denetim”. Denetim, 4: ss.17-30.
- Bulut, A. (2016). 112 acil durum ambulanslarında İSG risklerinin tespiti ve İSG rehberi. (İş sağlığı ve güvenliği uzmanlık tezi). T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Caballero, M.L., Quirce, S. (2015). Identification and Practical Management of Latex Allergy in Occupational Settings. Expert Rev Clin Immunol, 11:(9):ss.977–992.
- Demiral, Y., Akvardar, Y., Ergör, A. ve Ergör, G. (2006). Üniversite hastanesinde çalışan hekimlerde iş doyumunun anksiyete ve depresyon düzeylerine etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 20(3): ss.157-164.
- Donnelly, E. (2012). Work-Related Stress and Posttraumatic Stress in Emergency Medical Services. Prehospital Emergency Care,16(1):ss.76-85.
- Erkan, I., Akbaba, M., (2020). Assessment of the risks of the workplace and the awareness of healthcare professionals. Medicine Science, 9(4): ss.1027-1031.
- Gülen, B., Serinken, M., Hatipoğlu, C., Özaşır, D., Sönmez, E., Kaya, G., Akpınar, G. (2016). WorkRelated Injuries Sustained By Emergency Medical Technicians And Paramedics In Turkey. Ulusal Travma Acil Cerrahi Dergisi. 22(2): ss.145-49.
- Henderson., DK., (2003). Managing occupational risks for hepatitis C transmission in the healthcare setting. Clin Microbiol Rev, 16: 546–568.



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Istre, GR., KcKee, PA., West, GR., et al. (1987). Measles spread in medical settings: an important focus of disease transmission? *Pediatrics*, 79: 356–358.
- Karagöz, AŞ., Maya, İ., (2021). 112 Acil Sağlık Hizmetleri Çalışanlarının Karşılaştıkları mesleki riskler ve risk Yönetimi (Giresun İli Örneği). XIV. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi, 128-140.
- Kıyak, M., (2016). Sağlık Sektöründe İSG Riskleri (2. Baskı) Okan Üniv. Yayınları, İstanbul, 240-244.
- Koç, EM., Başer, DA., Döner, P., Yılmaz, TE., Yılmaz, T., Alsancak, AD., Şencan, İ., Kasım, İ., Kahveci, R., Özkara, A., (2015). Hastane Çalışanlarının Sigara İçme Düzeylerinin Belirlenmesi ve Dumansız Hava Sahası Uygulamasının Değerlendirilmesi. *Journal of Clinical and Experimental Investigations*, 6(1): 33-39.
- Laffon, B., Teixeira, JP., Silva, S., et al., (2005). Genotoxic effects in a population of nurses handling antineoplastic drugs, and relationship with genetic polymorphisms in DNA repair enzymes. *Am J Industrial Med*, 48: 128-136.
- Magill, SS., Edwards, JR., Bamberg, W., Beldavs, ZG., Dumyati, G., Kainer, MA., et al., (2014). Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. *N Engl J Med*, 370: 1198-1208.
- Önal, Ö., (2015). Acil Sağlık İstasyonlarında Çalışan Personelin Mesleki Risk Durumları. *Journal of Contemporary Medicine*, 5(4): 239-244.
- Price, PT., Goldsmith, LJ., (1998). Changes in hearing acuity in ambulance personnel. *Prehospital Emergency Care*, 2(4): 308-311.
- Yerlikaya, Ö. (2015). Çalışma Hayatında Tükenmişlik (Edirne 112 Acil Sağlık Çalışanları Örneği). Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

### İNTERNET KAYNAKLARI

- <http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/labinsp/dussrep.pdf>, (E.T. 30.05.2022)
- <http://www.ems.tc/urunler/sedyeler/ems-ana-sedye> (E.T. 30.05.2022)

### İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ UYGULAMALARININ ÖNEMİ VE KURUMA MALİYETİ<sup>22</sup>

*Melek BAYSAL<sup>1</sup>, Sezai ŞEN<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, İzmir / Türkiye*

*<sup>2</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Cevher Hazırlama Anabilim Dalı, İzmir / Türkiye*

**Öz:** Büyük çaplı kazalar ve hastalıklar sadece işyeri çalışanlarını değil tüm toplumun sağlık ve güvenliğini tehdit etmektedir. İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) kültürünün oluşumunda iş kazası maliyetleri önemli bir unsurdur. Ülkemizde 2017 yılı iş kazası maliyeti GSYH'nın %0.43 olarak hesaplanmıştır. Çalışma yaşamının düzenleyicisi ve denetleyicisi olan devlet bazen de işveren rolünü üstlenmektedir. İşveren/işveren vekili olarak kamu kurumu idarecilerinin yükümlülüklerini yerine getirmediği tespit olunan iş kazası ve/veya meslek hastalığı durumlarında idari, hukuki, cezai yaptırımlarla karşılaşmaları olasıdır. Kuruluşun tabi olduğu İSG mevzuatı, işin yürütüm şartları, kaza veya hastalık durumu nedeniyle oluşan ek maliyetler, kuruluşlarda İSG yönetim sistemi ihtiyacını doğurmaktadır. Bir kamu kurumu olan Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), eğitim öğretim ortamlarında İSG uygulamaları kapsamında, İSG yönetim sistemi kurulması, iş ekipmanlarının periyodik kontrollerini ek mali kaynağa ihtiyaç duymadan yetkili kurum personeli aracılığıyla yapmaktadır. Araştırmada okul ve kurumların, İSG yönetim sistemi ve periyodik kontrol uygulamaları kapsamında dışarıdan hizmet aldığı ödeyecekleri meblağ ile aynı uygulamaların MEB tarafından yapılması durumunda ortaya çıkan maliyeti karşılaştırılmaktadır. Bu karşılaştırma, sonrasında tazminatla sonuçlanan okul kazası örnekleri ile başka bir mali boyutla ilişkilendirilmektedir. Araştırma sonuçları ve istatistiki veriler, işverenler için ek maliyet olarak görülen İSG harcamalarının önemini ortaya koymaktadır. İSG yönetim sistemini işleten, iş ekipmanlarının periyodik kontrollerini yaptıran işveren, iş kazası, hastalık ve maddi kayıp riskini önemli ölçüde azaltacaktır. Bu kapsamda yapılan çalışmaların mali yönleriyle de ortaya konması, bu süreçte maliyet unsuru olarak görülen İSG uygulamalarının katma değerini ortaya çıkarmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** İSG Yönetim Sistemi, Periyodik Kontrol, İş Kazası, Maliyet Analizi

#### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

Bir kurumda İSG kültürünün oluşumunda iş kazası ve iş kazasından doğan maliyetler belirleyici olmaktadır. ILO verilerine göre dünya genelinde iş kazası ve meslek hastalığı ile ilgili harcamalar, bir ülke ekonomisinde üretilen tüm mal ve hizmetlerin toplam değerini ifade eden Gayri Safi Yurt içi Hasılasının (GSYH) % 4'üne denk gelmektedir. Ülkemizde 2017 yılı iş kazası maliyeti GSYH'nin %0.43 olarak hesaplanmıştır. Bu hesaplamaların içinde bildirilmeyen iş kazaları, tanı almayan meslek hastalıkları ve kayıt dışı çalışan verileri yer almamaktadır (Yardım ve Demir, 2020: 637). İş kazasının devlete maliyeti Sosyal Güvenlik Kurumu ve sağlık hizmetleri sektöründeki harcamalar üzerinden takip edildiğinde, yapılan harcamaların dolaylı olarak tüm ülke vatandaşlarına yansıdığı bir gerçektir. İSG yönetim sisteminde yer alması gereken faktörlerden biri çalışma ortamında kaza sebebinin bulunmasıdır. İş kazası nedenlerinde İSG yönetim sistemlerindeki zayıflık radikal neden, İSG kültürünün zayıf olması ise kök

<sup>22</sup> (Bu çalışma birinci sırada yer alan yazar Melek BAYSAL'ın "Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ilk ve orta dereceli okullarda yürütülen kalite yönetim sistemi ve periyodik kontrol uygulamaları" adlı tezinden üretilmiştir).

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

neden olarak kabul edilmektedir. Kök neden işverenin yönetim ve denetim eksikliğini ifade etmektedir ( Türkay, Yıldız ve İşsever, 2020: 770). İş kazaları ve meslek hastalıkları işyeri çalışanlarının dışında tüm toplumun sağlık ve güvenliğini etkilemektedir. Kuruluşun uymakla yükümlü olduğu yasal ve diğer şartlar işin gerekleri, kaza ve/veya hastalık durumunda ortaya çıkan ek maliyetler, kuruluşları İSG yönetim sistemi kurmaya yönlendirmektedir. İSG yönetim sistemi, İSG uygulamalarının teoride ve pratikte yerini bulması için İSG profesyonellerinin rehberliğinde, ilgili tarafların katılımıyla, genel çerçevesi çizilmiş politika dâhilinde gerçekleştirilen faaliyetlerin belirli bir düzen içinde kurgulanmasıdır ( Yıldırım ve Şahan, 2020: 697).

Türkiye, İSG alanında imzalamış olduğu 155 No'lu İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çalışma Ortamına İlişkin Sözleşme ile 161 No'lu Sağlık Hizmetlerine İlişkin Sözleşme gereği, önleyici ulusal bir politika benimseme, uygulama, süreçleri kontrol etme taahhüdü vermiştir<sup>23</sup>. Kamu kurumu işverenlerinin İSG mevzuatına uyum sürecinde örnek tutum ve davranış sergilemesi, özel sektöre ve alt kollarına ışık tutacaktır. 6331 sayılı Kanuna göre iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimi bulundurma yükümlülüğüne ilişkin hükmün yürürlük tarihi, kamu işyerleri için 4. kez ötelenmiş ve 31.12.2023 tarihine kadar uzatılmıştır. Kamuda İSG profesyoneli bulundurma yükümlülüğünün ertelenmiş olması, kamu yöneticilerinin işveren sıfatıyla taşıdıkları idari, hukuki ve cezai sorumluluklarını ortadan kaldırmamıştır (Demir, 2017: 23). MEB, kendi personeli arasından gerekli yeterliliğe sahip İş Güvenliği Uzmanı görevlendirmekte, eğitim öğretim ortamlarında İSG hizmetlerini sürdürürken bu taahhüdün yerine getirilmesine destek olmaktadır. İSG kültürünün oluşturulması sürecinde okul ve kurumlarda İSG yönetim sistemi kurulması, sistem dâhilinde yer alan iş ekipmanlarının periyodik kontrolünün yapılması, kaza ve hastalık nedenlerinin belirlenmesi ve önlem alınmasını sağlayarak eğitim öğretim ortamlarının güvenliğini tesis edecektir.

### AMAÇ

Ülkemizde İSG ile ilgili yapılan son yasal düzenleme 20 Haziran 2012 tarih 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunudur. 6331 sayılı Kanun, Anayasanın 50. maddesi uyarınca, çalışma hayatında yer alan kişilerin hak ve yükümlülüklerinin müstakil bir kanunda ele alınması gerekmektedir. Kanunlar ve diğer hukuki düzenlemeler, uyulması gereken kuralları belirlemekle beraber, kaza ve hastalık olaylarını tamamen engelleyememektedir. Kamudaki iş kazası oranı, hem özel sektör iş kazası oranından hem de Türkiye geneli ortalamasından düşük olmasına rağmen, ölüm oranları diğerlerine göre yüksektir ( Tok ve Satır, 2018: 69). SGK 2021 yılı faaliyet raporuna göre İSG, iş kazaları ve meslek hastalıkları ile ilgili olarak meclise 57 soru önergesi sunulmuştur. 2021 yılında sigortalılar ve hak sahiplerine iş kazası ve meslek hastalığı nedeniyle yapılan geçici iş göremezlik ödeneğinden yararlanan kişi sayısı 508.839 ve bu kişilere yapılan toplam ödeme miktarı 569.974.867 TL olarak hesaplanmıştır.<sup>24</sup>

İSG ile ilgili ulusal ve uluslararası mevzuatın gereklilikleri ile İSG yönetim sistemi karşılıklı olarak birbirlerini desteklemektedir (Yılmaz, 2020: 102). İSG Yönetim Sistemi, İSG risklerinin yönetimini, İSG performansının sürekli gelişimini, iş yaşamı kaynaklı yaralanma ve hastalıkların önlenmesini, güvenli ve sağlıklı işyerlerinin oluşumunu amaçlamaktadır (International Organization for Standardiza-

<sup>23</sup>[https://www.ilo.org/ankara/about-us/WCMS\\_372872/lang--tr/index.htm](https://www.ilo.org/ankara/about-us/WCMS_372872/lang--tr/index.htm)

<sup>24</sup> <https://www.sgk.gov.tr/Duyuru/Detay/2021-Yili-Sosyal-Guvenlik-Kurumu-Faaliyet-Raporu-2022-05-13-11-42-10>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

tion, 2018: v). İSG uygulamalarını yönetim sistemi kurmadan hayata geçiren işletmelerde, organizasyonel hatalara bağlı sorunlar gözlenmekte ve hata kaynağının tespiti zaman almaktadır. Bir araştırma sonucuna göre, bu hata iş kazasına neden olduğunda, sigorta kapsamı dışındaki maliyet, sigorta kapsamındaki maliyetten 8 ila 36 kat daha fazla olmaktadır (Eren, 2013: 5). Maliyet hesabı İSG politikası oluşturulması, risk değerlendirmesi, sağlık risklerinin dağılımı ve etkileri konusunda yol gösterici olmaktadır (Türkay, Yıldız ve İşsever, 2020: 761). Eğitim öğretim hizmeti sunan kamu kurumları, diğer kamu ve özel sektör kuruluşlarının insan kaynaklarını yetiştirmektedir. Araştırmanın amacı kamu kurumu olan MEB'in İSG alanında sunduğu İSG yönetim sistemi ve iş ekipmanlarının periyodik kontrol hizmetlerinin, yerelde okul ve kurumlara, genelde verimlilik ve sürdürülebilirlik bakımından maddi unsurlar ve insan kaynaklarının etkin kullanılmasına katkısını, maliyet hesabı üzerinden ortaya koymaktır.

### KAPSAM

Bu çalışmada, Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bir anaokulu örneği üzerinden, İSG yönetim sistemi belgelendirme ve iş ekipmanı periyodik kontrol sürecinin maliyet unsurları değerlendirilmiştir.

### YÖNTEM

Okul ve kurumların, İSG yönetim sistemi ve periyodik kontrol uygulamaları kapsamında dışarıdan hizmet aldığı ödeyecekleri miktar ile MEB bünyesinde İSG yönetim sistemi tesis edilmesi için rehberlik ve danışmanlık yapabilecek kişiler ile periyodik kontrol uzmanlarının görevlendirilmesi, kuruma intikali için harcanacak miktar karşılaştırılmaktadır. Maliyet, MEB giderleri ve diğer akredite kurum ücret tarifeleri kullanılarak bir anaokulu üzerinden aynı kriterler baz alınarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama ek olarak, mahkeme süreci tazminatla sonuçlanan okul kaza örnekleri ile maliyetin diğer bir boyutu ele alınmıştır. Literatür taraması yapılarak internet veri tabanından ulaşılan makale tez, yazılı kaynaklar, idari kayıtlar, akademik çalışmalar ve diğer bilgilerden yararlanılmıştır.

### BULGULAR

İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından İSG yönetim sistemlerinin kurulması, çalışmaların yönetilmesi süreçlerinde rehberlik ve danışmanlık yapmak üzere, 2018-2019 eğitim öğretim yılı içerisinde TS 18001 İSG yönetim sistemi kurulacak olan anaokuluna iki iş güvenliği uzmanı, iki ay süreyle haftada iki gün Valilik oluru ile görevlendirilmişlerdir. Bu iki uzmana toplamda 1.088 TL ödeme yapılmıştır. İş ekipmanlarının periyodik kontrolleri için Makine ve Elektrik alanında periyodik kontrol yapmaya yetkili iki kişi görevlendirilmiştir. Bu görevlilere toplamda 108 TL ödeme yapılmıştır. Kurumda belgelendirme (Dış Tetkik) yapmak üzere iki MEB denetçisi, iki gün süreyle görevlendirilmişlerdir. Bu iki denetçiye toplamda Bakanlık tarafından 1252 TL ödeme yapılmıştır.<sup>25</sup> Görevlendirmelerin maliyet hesabı o günün şartlarına göre 6245 sayılı Harcırah Kanuna uygun olarak çıkarılmıştır. Belgelendirme yapılacak anaokulu tarafından, TS 18001 Standart bedeli olarak Türk Standartları Enstitüsüne 60,48 TL (56TL+%8 KDV) ödenmiştir.

TSE Görevlendirme Yolluk ve Taşıtlı Giderleri Yönergesi ve TSE Belgelendirme Merkezi Başkanlığı Ücret Yönergesine göre inceleme/tetkik amacıyla görevlendirilen uzmanların ulaşım, konaklama, gün-

---

<sup>25</sup> <https://manisaisg.meb.gov.tr/>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

delik giderleri ve belgelendirme komitesi giderleri ilgili başvuru/ belge sahibi kuruluşlarca karşılanmaktadır. TSE 2020 yılı Belgelendirme Merkezi Başkanlığı Yönetim Sistemleri Belgelendirme Ücret Tarifesine göre kurumun ödeyeceği toplam maliyet 8169 TL olarak hesaplanmıştır.<sup>26</sup>

Periyodik kontrolleri yapılan iş ekipmanlarının maliyeti, TMMOB Makine Mühendisleri Odası 2019 yılı ücret tarifesi verileri kullanılarak hesaplanmıştır.<sup>27</sup> TMMOB Makine Mühendisleri Odası 2019 yılı periyodik kontrol bedelleri tablosu verilerine göre kuruma 5648,3 TL maliyet hesabı çıkarılmıştır.

Yapılan harcamalara bakıldığında, yönetim sistemi kurulacak anaokulunda kuruma 60,48 TL maliyet oluşurken, MEB düzeyinde ise 2448 TL maliyet oluşmuştur. Oluşan bu maliyet, 6245 sayılı Harcırah Kanunundan kaynaklanmıştır.

Diğer akredite kurum maliyeti üzerinden yönetim sistemi ve periyodik kontrol için harcanması gereken miktar toplamda 13817,3 TL olarak hesaplanmıştır.

**Tablo 1. Kurumlar arası yönetim sistemleri belgelendirme ve periyodik kontrol ücretleri karşılaştırma**

Ücret Çeşidi	Ücret (MEB)	Ücret	Kurum
Başvuru Değerlendirme	0 TL	775 TL	TSE
Yıllık Belge Kullanma	0 TL	1687 TL	TSE
Belgelendirme Tetkik (Adam/Gün)*	0 TL	2112 TL	TSE
Ön Tetkik (Adam/Gün) *	0 TL	2500 TL	TSE
Maktu Belge	0 TL	280 TL	TSE
Ulaşım, Konaklama, Gündelik Giderler (Adam/Gün)**/****	2448 TL	815 TL	TSE
Kazanlar İçin Periyodik Kontrol	0 TL	1014,8 TL	TMMOB
Sanayi Gaz Tankları ve Diğer Basıncılı Kaplar İçin Periyodik Kontrol ***	0 TL	206,5 TL	TMMOB
Tahribatsız Muayene /Gözle Muayene (Adam/Gün)*	0 TL	2832 TL	TMMOB
Yıldırımdan Korunma Tesisat Kontrol	0 TL	650 TL	(M MOB
Yangın Algılama ve Uyarı Tesisat Kontrol***	0 TL	155 TL	TMMOB
Alçak Gerilim Elektrik Tesisat Periyodik Kontrol	0 TL	430 TL	TMMOB
1.Sınıf Yapılar Tesisat Denetimi	0 TL	360 TL	TMMOB
Toplam	2448 TL	13817,3 TL	

<sup>26</sup> <https://www.tse.org.tr/IcerikDetay?ID=9&ParentID=18>

<sup>27</sup> [https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/statik\\_sayfa\\_ekleri/SMM%20ve%20Oda%20Hizmetleri%202019\\_Rev1.pdf](https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/statik_sayfa_ekleri/SMM%20ve%20Oda%20Hizmetleri%202019_Rev1.pdf)

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

*\*İki adam/gün üzerinden değerlendirme yapılmıştır.*

*\*\*Yönetim Sistemi belgelendirme ve Periyodik kontrol birlikte değerlendirilmiştir. TMMOB ile ilgili bedel Manisa il temsilciliği bulunduğu için hesaplanmamıştır, TSE ile ilgili bedeller İzmir temsilciliğinden hizmet alınma durumu üzerinden hesaplanmıştır. MEB ile ilgili bedel 6245 sayılı Harcırah Kanunu kapsamında hesaplanmıştır.*

*\*\*\*1 adet ekipman üzerinden değerlendirme yapılmıştır.*

*\*\*\*\*MEB' na bağlı okul/kurumlarda yönetim sistemlerinin kurulması, çalışmaların yönetilmesi süreçlerinde rehberlik danışmanlık süreci 16 gün üzerinden değerlendirilmiştir.*

İSG yönetim sistemi ve dâhilinde yer alan periyodik kontrol uygulamalarının kurumun insan kaynaklarının etkin kullanımı, ekonomiklik, verimlilik ve sürdürülebilirliğe olan katkısının ortaya çıkarılabilmesi için MEB harcamaları ve diğer akredite kurumların ücret tarifeleri karşılaştırılmıştır (Tablo 1). Bu karşılaştırma sonucunda ortaya çıkan tabloya göre dışardan hizmet alındığında yapılan harcamalar kurum harcamalarının yaklaşık beş katı bir maliyetle sonuçlanmaktadır.

İSG yönetim sistemlerinin asıl amacı, iş kazası ve meslek hastalıklarını önlemektir. Yönetim sisteminin başarısının göstergesi kurumlarda kaza ve hastalık yaşanma sıklığının azalmasıdır. İSG uygulamalarının hayata geçirilmediği, yeterli önlemin alınmadığı kurumlarda yaşanan kazalarda ödenmesi gereken tazminatlar, maliyet hesabına farklı bir boyut kazandırması amacıyla örneklendirilmiştir.

İzmir de lise 11. sınıf öğrencisinin otomatik kapı arasında sıkışması sonucu yaşamını kaybettiği kazanın mahkeme sonucunda, MEB'in öğrencinin ailesine 79 810,44 TL destekten yoksun kalma tazminatı, anne ve babaya 50'şer bin, kardeşine de 25 bin lira olmak üzere toplam 125 bin lira manevi tazminat olmak üzere toplamda 204 bin 810 TL ödenmesine karar verilmiştir.<sup>28</sup>

11 yaşındaki öğrencinin, okulda deney yaparken, sağ gözünde görme kaybı meydana gelmesi ve sol gözünü tamamen kaybetmesiyle sonuçlanan kazada, öğrencinin ailesinin MEB aleyhine açtığı tazminat davasında, mahkeme, toplamda 726350 TL maddi ve manevi tazminat ödenmesine hükmetmiştir.<sup>29</sup>

Çoğunluğu öğrenci olan 33 kişinin yaşamını kaybettiği okul gezisi kazası ile ilgili açılan davada MEB'in ailelere 1 milyon TL tazminat ödemesine karar verilmiştir.<sup>30</sup>

Örneklere bakıldığında ödenmesi gereken tazminatların, İSG uygulamaları için harcanması gereken miktarların çok üstünde olduğu görülmektedir. Kaza nedenleri kişilerin ihmali, kusurunu, değerlendirilmeyen riskleri, kontrol edilmeyen ekipmanları, yerine getirilmeyen yükümlülükleri işaret etmektedir. Kaza sonrası MEB personelini, aileleri, kazazedeleri maddi ve manevi yönden zor süreçler beklemektedir. İnsan hayatının değeri hiçbir tazminat miktarı ile karşılanamamaktadır.

### SONUÇ

İşverenlerin İSG kanunu uyarınca kişilerin çalışma yaşamından kaynaklı risklere maruz kalmaması için birtakım kontrollerin yapılması, iş ekipmanı olarak adlandırılan ve işin yapılmasında kullanılan herhangi

<sup>28</sup> <https://www.haberturk.com/gundem/haber/751852-o-dava-sonuclandi>

<sup>29</sup> <https://www.haberturk.com/mertin-gozu-icin-726-bin-tl-tazminat-1824462>

<sup>30</sup> <https://www.hurriyet.com.tr/gundem/okul-gezisindeki-kazada-meb-suclu-14375137>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

bir makine, alet, cihaz, teçhizat, tesis ve tesisatın sorunsuz çalışması, sistemlerin kurulması, bunlar için mali kaynak ayrılması gibi idari ve mali sorumlulukları ortaya çıkmaktadır. Araştırma sonuçları ve istatistik veriler, işverenler için ek maliyet olarak görülen İSG harcamalarının önemini ortaya koymaktadır. Eğitim öğretim ortamlarında İSG yönetim sistemini işleten, iş ekipmanlarının periyodik kontrollerini yaptıran işveren, iş kazası, hastalık ve maddi kayıp riskini önemli ölçüde azaltacaktır. Kamu kurumu olan MEB, İSG uygulamaları kapsamında yönetim sistemi belgelendirme ve periyodik kontrol uygulamalarını, yasal ve diğer şartları gözeterek kurum insan kaynakları, ekipman araç ve gereçleri kullanarak yürütmektedir. Araştırma sonuçlarımız, İSG yönetim sistemi tesisi ve periyodik kontrol uygulamaları için dışarıdan hizmet alındığında ödenecek miktarın, MEB'in bu kapsamda hizmet sunduğunda ortaya çıkan maliyetin yaklaşık beş katı olduğunu göstermektedir. Okullarda kaza olması durumunda ise işverenlerin idari, hukuki, cezai sorumlulukları ölçüsünde yaptırımlarla karşılaştıkları, açılan davalarda yüklü miktarlarda tazminat ödenmesine yönelik kararların alındığı görülmüştür. Kamu kurumlarında İSG profesyoneli bulundurma zorunluluğunun ertelenmesi, bu konuda rehberlik ve danışmanlık hizmetlerinin alınmamasına ve kamu kurumu yöneticilerinin İSG uygulamalarını yerine getirirken teknik bilgi birikim deneyimden yoksun kalmalarına neden olmaktadır (Akaner ve Özdemir, 2010: 41). Araştırma, MEB'e bağlı okul ve kurumlarda yürütülen İSG yönetim sistemi özelinde, İSG uygulamalarının önemini maliyet hesabı üzerinden değerlendirerek diğer kamu kurumlarına örnek teşkil etmesi bakımından önemlidir.

### KAYNAKÇA

- Akaner, Ö., Özdemir, V. (2010). Kamu Kurumlarına Yönelik İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Model Önerisi. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 13(1), 41-59. <https://dergipark.org.tr/en/pub/cider/issue/68803/1050172>
- Demir, B. (2017). 6331 Sayılı Kanunun 6. Maddesi Yürürlük Ertelenmesinin Kamuda İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı Çalıştırılması Açısından Değerlendirilmesi. *Hastane Öncesi Dergisi*, 2 (1) , 23-36. <https://dergipark.org.tr/en/pub/hod/issue/29287/313934>
- Eren, T.(2013). İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemlerine Giriş.[ Power Point Slides].Slideshare.<http://www.mku.edu.tr/files/1060-139347db-7a57-48f0-9e90-4bab8548d759.pdf>
- International Organization for Standardization. (2018). Occupational health and safety management systems—Requirements with guidance for use (ISO Standard No. 45001:2018). <https://www.iso.org/standard/63787.html>
- Tok, E., Satır, B. (2018). Kamu Kurumlarında Risk Değerlendirmesi İçin Karar Destek Sistemi Önerisi. *Sosyal Güvenlik Uzmanları Derneği Sosyal Güvence Dergisi*, 7 (14), 63-99. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/620394>
- Türkay, M., Yıldız, A., İşsever, H., (2020). İş Sağlığı ve Güvenliği Meslek Hastalıkları. A.N Yıldız, A Sandal (Ed.), *İş Kazaları* (s. 761-780).Hacettepe üniversitesi. <https://library.hacettepe.edu.tr/hubooks/index.php?fn=read&key=g4b2d5>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Yardım, M., Demir, T.,(2020). İş Sağlığı ve Güvenliği Meslek Hastalıkları. A.N Yıldız, A Sandal (Ed.), İş Sağlığı ve Güvenliğinde Ekonomik Konular (s. 637-654). Hacettepe üniversitesi. <https://library.hacettepe.edu.tr/hubooks/index.php?fn=read&key=g4b2d5>
- Yıldırım, K., Şahan, C., (2020). İş Sağlığı ve Güvenliği Meslek Hastalıkları. A.N Yıldız, A Sandal (Ed.), İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri (s. 697-707). Hacettepe üniversitesi. <https://library.hacettepe.edu.tr/hubooks/index.php?fn=read&key=g4b2d5>
- Yılmaz, F. (2020). İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri. [ Power Point Slides].Slideshare. [https://ebs.istanbul.edu.tr/home/izlenekonubaslik/?id=745860&bid=10671&birim=is\\_sagligi\\_ve\\_guvenligi\\_\\_lisans\\_programi\\_\\_\(acikogretim\)](https://ebs.istanbul.edu.tr/home/izlenekonubaslik/?id=745860&bid=10671&birim=is_sagligi_ve_guvenligi__lisans_programi__(acikogretim))

### İNTERNET KAYNAKLARI

- A, A (18 Haziran 2012). O dava sonuçlandı <https://www.haberturk.com/gundem/haber/751852-o-dava-sonuclandi> (E.T. 25.08.2022)
- Bahri Karataş, B. (10 Nisan 2010). Okul gezisinde kaza <https://www.hurriyet.com.tr/gundem/okul-gezisindeki-kazada-meb-suclu-14375137> (E.T. 25.08.2022)
- [https://www.ilo.org/ankara/about-us/WCMS\\_372872/lang--tr/index.htm](https://www.ilo.org/ankara/about-us/WCMS_372872/lang--tr/index.htm) (E.T. 24.05.2022)
- Kaya, A. (05 Şubat 2018). Mert'in gözü için 726 bin TL tazminat. <https://www.haberturk.com/mertingo-zu-icin-726-bin-tl-tazminat-1824462> (E.T. 25.08.2022)
- <https://manisaisg.meb.gov.tr/> (E.T. 25.08.2022)
- [https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/statik\\_sayfa\\_ekleri/SMM%20ve%20Oda%20Hizmetleri%202019\\_Rev1.pdf](https://www.mmo.org.tr/sites/default/files/statik_sayfa_ekleri/SMM%20ve%20Oda%20Hizmetleri%202019_Rev1.pdf) (E.T. 23.08.2022)
- <https://www.sgk.gov.tr/Duyuru/Detay/2021-Yili-Sosyal-Guvenlik-Kurumu-Faaliyet-Raporu-2022-05-13-11-42-10> (E.T. 23.08.2022)
- <https://www.tse.org.tr/IcerikDetay?ID=9&ParentID=18> (E.T. 09.06.2022)



# TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

## İSG LİTERATÜRÜNDE YAPAY ZEKÂ ÇALIŞMALARI

*Adnan KARABULUT<sup>1</sup>, Mehmet BARAN<sup>2</sup>, Ergün ERASLAN<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ankara / Türkiye*

*<sup>2</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği, Ankara / Türkiye*

*<sup>3</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği, Ankara / Türkiye*

**Öz:** İş yerlerinde çalışan sağlığını, çevreyi ve iş araçlarını korumak amacıyla yapılan bilimsel çalışmalara “İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG)” denilmektedir. İSG’de hedef iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlenmek olup, işletmecilere ulusal ve uluslararası mevzuat kapsamında sorumluluklar düşmektedir. Yapay Zekâ (YZ) teknolojileri, İSG’nin Endüstri 4.0’a uyumunu kolaylaştırmaktadır. İnternet ortamındaki her tür veri, fabrika ve işletmelerden sensörlerle elde edilen verilerle birlikte Büyük Veriyi (BV) oluşturmaktadır. YZ algoritmaları BV içinde yer alan görüntü, metin, video, ses gibi verilerden öğrenebilen yazılımlar olup, insan beyninin çalışmasını taklit etmektedir. YZ’nin nihai hedefi insan gibi davranış gösteren makineler ve robotlar oluşturmaktır. Derin Öğrenme (DÖ) ve Yapay Sinir Ağları (YSA) Makine öğrenmesinin (MÖ) alt dalları olup hepsinin çatısı YZ oluşturmaktadır. YZ daha özel olarak, veriden öğrenen MÖ algoritmalarınca ses, metin ve görüntülerin işlenerek tanımlama, sınıflama ve tahmin işlemleri yapmaktadır. YZ algoritmalarını içeren yazılımlarla çalışan YZ teknolojileri ile iş araçlarının yerleri tespit edilebilmekte, sensörlü donanımlarla radyo frekansı üzerinden çalışma ortamının fiziksel ölçümleri alınabilmekte, çalışanların kalp hızı, elektrokardiyografisi, solunum hızı, kandaki insülin oranı, vücut sıcaklığı gibi sağlık verileri kontrol edilebilmekte ve olağan dışı davranışlar tespit edilebilmektedir. Nesnelerin internetiyle tüm donanımlar birbirine bağlanmakta, veriler bulut bilişimde saklanmaktadır. Sensör verileriyle iş araçlarının bakım ve performansı takip edilebilmekte, kamera görüntüleri taranarak riskler ve anormal durumlar tespit edilebilmektedir. Düşmeler anında tespit edilip, tehlikeli bir alana yaklaşan çalışanlar uyarılmaktadır. Artırılmış ve sanal gerçeklik ile sorunlar tespit edilebilmekte, eğitim verilebilmekte, riskler önceden görülebilmektedir. Netice itibarıyla, Endüstri 4.0 kapsamında YZ teknolojileri, iş kazaları ve meslek hastalıklarına neden olan etkenleri proaktif şekilde önceden tespit ederek işletmelerin İSG performansını arttırmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** İş Güvenliği, Meslek Hastalığı, Yapay Zekâ, Sensör

## GİRİŞ

İş yerlerinde sağlık ve çevre zararlarını önlemek amacıyla yapılan bilimsel çalışmalar (Bangasser, 2000) işyeri güvenliğini de kapsayan (Akıllı, 2012) İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) faaliyetleridir. İSG’de asıl hedef, İş Kazalarını (İK) ve Meslek Hastalıklarını (MH) önlenmek olup, işverenlere sorumluluklar düşmektedir (Boz, 2019). İK ve MH sonucu doğan maddi ve manevi kayıplar tüm toplumu etkilediğinden (Özkılıç, 2005) işletmelerin verimliliğine doğrudan etki eden tehlikeler, yasal zorunluluk olan Risk Değerlendirmesi ile tespit edilerek önlemler alınıp takip edilmektedir.

Uluslararası Çalışma Örgütüne göre (ILO, 2021) dünyada 2,84 milyar iş gücü bulunmakta olup, her yıl gerçekleşen 270 milyon iş kazasında 400 bin ve 160 milyon meslek hastalığı tanısında ise 2 milyon çalışan hayatını kaybetmektedir. 2011 yılında Almanya Hannover Fuarı’nda ortaya çıkan Endüstri 4.0 günümüzde tüm dünyada etkisini göstermektedir. Endüstri 4.0 kapsamında YZ kullanan İSG

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

teknolojileriyle İK ve MH'nı önlemek mümkündür. Büyük veri, nesnelerin interneti (IoT), bulut bilişim, robotik sistemler, artırılmış ve sanal gerçeklik gibi Yapay Zekâ (YZ) teknolojileri İSG performansını arttırmaktadır (Çelik, 2019).

### AMAÇ

Bu çalışmada, YZ kapsamında akademik çalışmalarının kapsamı incelenerek, İSG'de YZ literatürüne genel bir bakış sağlanması amaçlanmıştır.

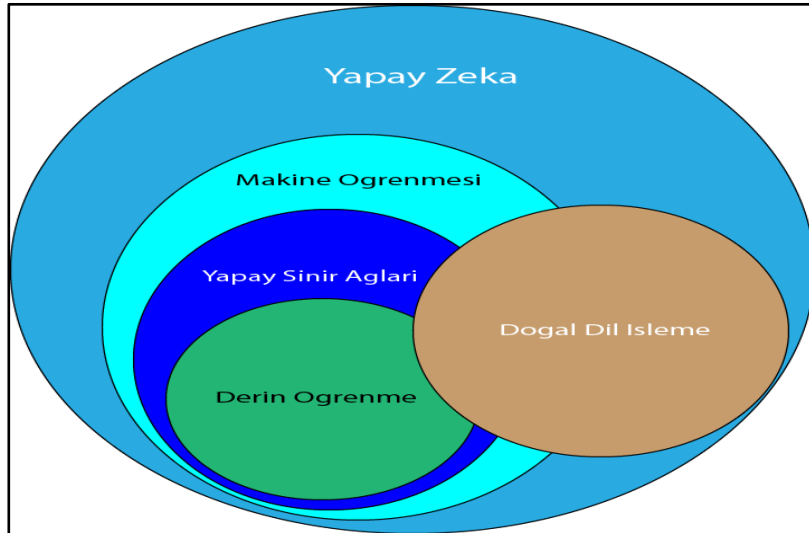
### METEDOLOJİ

Literatürde kayıtlı Yapay Zekâ (YZ) çalışmalarının sayısı ve kapsamı araştırılmış, YZ teknolojilerinin iş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemedeki durumu; mevcut sanayi uygulamaları dikkate alınarak literatür desteğinde incelenmiştir.

### İSG'de Yapay Zekâ Teknolojileri

İş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemede kullanılan YZ teknolojilerine girmeden önce, YZ'nin tanımı, bileşenleri, nasıl çalıştığı, avantaj ve dezavantajları gibi hususları kısaca açıklamak önem kazanmaktadır.

YZ, bilgiyi işleme ve karar vermede insan zekâsını taklit eden algoritmalarıdır (Howard, 2019). YZ'da taklit edilen akıl değil onun alt bileşeni olan zekâdır. YZ; öğrenme mekanizmasına sahip yazılımların görüntü, metin, video, ses gibi verilerden öğrenebilme yeteneğidir (Rouhiainen, 2019). Nihai hedefte YZ'nin amacı veriden öğrenip muhakeme yapabilecek yazılımların, makinelerin ve son aşamada robotların oluşturulmasıdır. Şekil 1'de görüldüğü gibi Derin Öğrenme, Yapay Sinir Ağları ve Makine Öğrenmesi YZ'nin alt bileşenleridir.



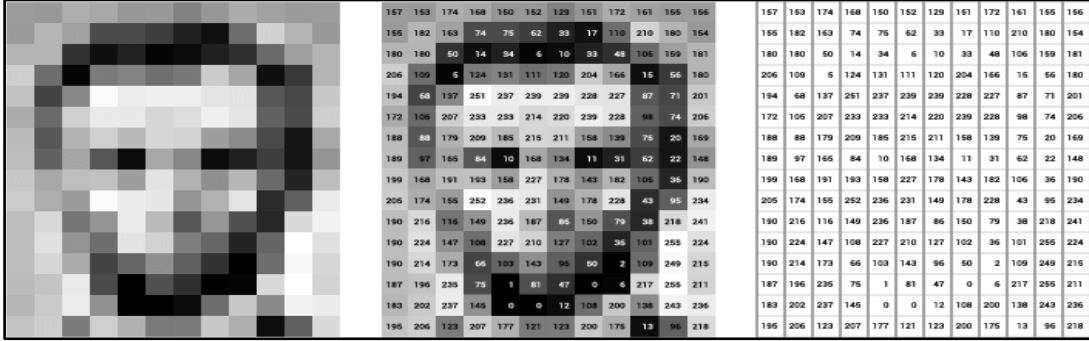
Şekil 1. YZ ve alt dalları<sup>31</sup>

YZ algoritmaları klasik algoritmalardan farklı olarak veriden öğrenen algoritmalarıdır. YZ daha özel olarak MÖ algoritmalarınca ses, metin ve görüntü verilerinin işlenmesidir. Örneğin Şekil 2'de bulunan

<sup>31</sup> <https://www.sonerturudu.com/kulak-burun-bogaz-odyoloji-alanindaki-yapay-zeka-arastirmalari/>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

fotoğraftaki çalışan COVID'li bir hasta ise yüz tanıma sistemiyle işyerine girişi engellenebilmektedir. YZ genellikle, deterministik değil Sezgisel Algoritma (SA) yöntemleri ile optimuma yakın çözümler sunmaktadır (Bekar vd., 2017).



Şekil 2. YZ ile görüntü işleme<sup>32</sup>

YZ'da insanda olan idrak yoktur. YZ, kayıtlı ve yükseltilebilir olup (Yardımcıoğlu vd., 2020) çok büyük miktarda veriyi hızlıca analiz etse de, işsizlik oluşturma, kötüye kullanılma gibi olumsuz yanları da bulunmaktadır (Rouhiainen, 2019). YZ teknolojilerinin temelinde, veriden öğrenen MÖ algoritmaları bulunmaktadır. MÖ'nin bir çok kullanım alanı olup İSG kapsamında; hareketli nesnelerin tespiti (Buczak vd., 2001), personel konumunun belirlenmesi (Liu vd., 2005), yüz tanınması (Mann vd., 2017), dijital görüntü doğruluğunun tespiti (Kumar vd., 2020) ve meslek hastalığı için solunum sesi analizi (Palaniappan vd., 2014) gibi bir çok alanda kullanılmaktadır.

Otomasyon, yapay görme, akıllı asistanlar, tavsiye sistemleri, robotik ve otonom araçlar gibi bir çok YZ teknolojisi; MÖ'nin daha gelişmiş hali olan DÖ'ye dayanmaktadır. Verilerin gerçek zamanlı takibiyle, İK ve MH'ı önlenilmekte (Altunışık, 2015) ve nesnelerin internetinde haberleşen cihazlarla sağlık ve çevre korunmaktadır (Aktaş, 2016). Bulut bilişimle veriler her an kullanıma hazır tutulmaktadır (Buyya, 2011). Artırılmış ve sanal gerçeklikte İSG eğitimleri verilerek İK ve MH'nın önüne geçilebilmektedir.

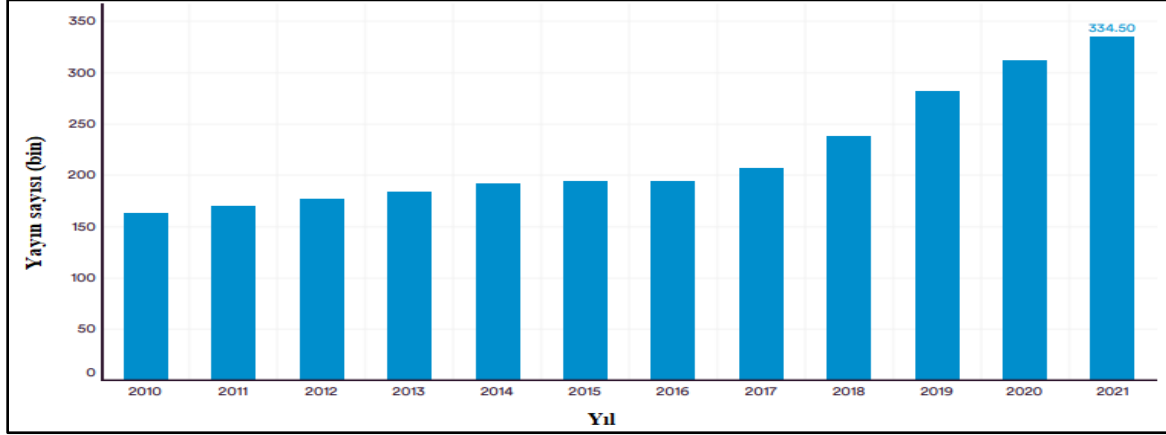
Görüntü sınıflandırma, konuşma tanıma, metin okuma ve seslendirme gibi teknolojilerde, YSA'larını kullanan DÖ kullanılmaktadır (Chollet ve ark., 2019). Genetik algoritmalar optimizasyon, dijital resim işleme ve sınıflandırmada kullanılmaktadır. Uzman Sistemler (US) bilgi tabanı, mantıksal çıkarım ve kontrol mekanizmasından meydana gelmektedir (Gupta ve Nagpal, 2020). US içeren yazılımlarla (Alaeddinoğlu ve ark. 2016) kişisel hatalar azaltılarak (Taçgın ve Sağır, 2020) İK ve MH'ı önlenilmekte (Sattari ve ark. 2021). Bir çok US bulunmaktadır. Örneğin INTERNIST ile MH'ı teşhis edilebilmektedir. YZ teknolojileriyle; çalışan ve iş araçlarının konumları belirlenebilmekte, sağlık verileri toplanabilmekte, olağan dışı davranışlar tespit edilebilmektedir. İş araçlarının bakım ve performansı takip edilebilmekte, kamera görüntüleri taranarak riskler ve anormal durumlar tespit edilebilmektedir. Tehlikeli bir alana yaklaşan çalışanlar sensörler aracılığıyla uyarılabilmektedir. Artırılmış ve sanal gerçeklikle riskler önceden tespit edilebilmekte, eğitim verilmekte, risk analizleri için senaryolar çalışılabilmektedir. Özellikle ABD'de maden, inşaat, tarım, ulaşım, hampetrol ve doğalgaz işletmelerinde YZ teknolojileri yoğun şekilde kullanılmaktadır (Pishgar vd., 2021)

<sup>32</sup> <https://yapayakademi.com/goruntu-islemeimage-processing-nedir/>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

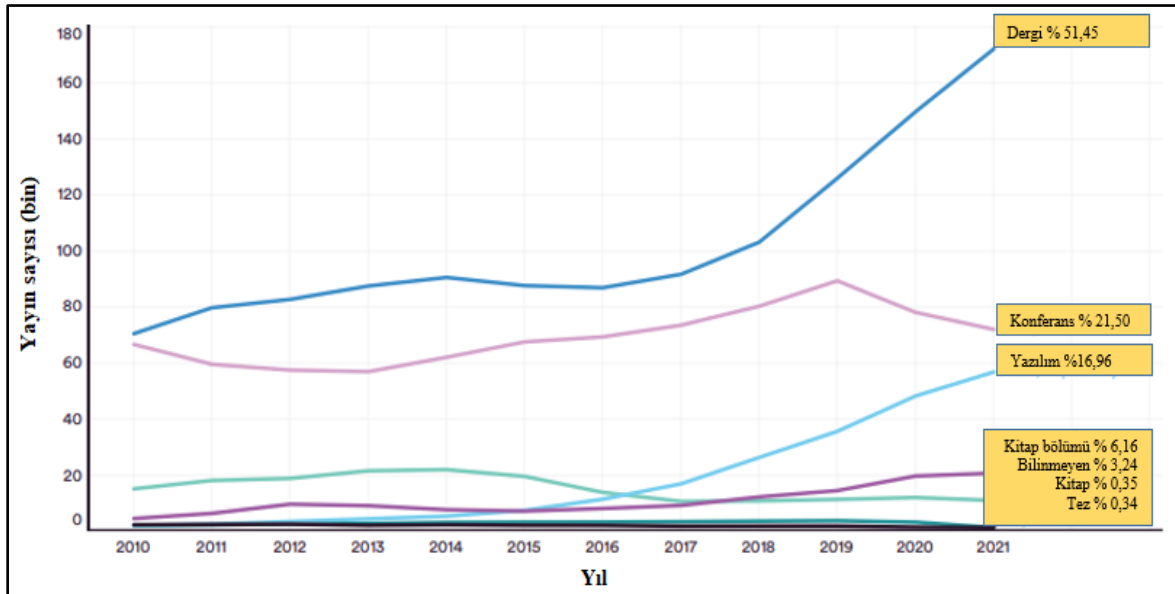
### Literatürde YZ Kapsamında İSG Çalışmaları

YZ teknolojileri kapsamında akademik çalışmalar önem kazanmaktadır. Şekil 3’de görüldüğü gibi Stanford Üniversitesinin 2022 yılı YZ indeks raporuna göre 2010’da 162.444 olan akademik yayın sayısı 2021 yılında 334.497’e çıkmıştır. YZ yoğun şekilde çalışılmaktadır.



Şekil 3. “Yapay Zekâ” konulu çalışmaların adet dağılımı<sup>33</sup>

Şekil 4’de görüldüğü gibi Stanford Üniversitesinin 2022 YZ İndeks Raporuna göre 2021 yılında YZ ile ilgili akademik çalışmaların %51,45’i dergilerde, %21,50’si konferanslarda ve %6,16’sı kitap bölümlerinde yapılmıştır. Bu çalışmalar toplam %79 olup bu durum, YZ konusunun yoğun şekilde incelendiğini göstermektedir. Kitap (%0,35) ve tez (%0,34) çalışmaları %1’in altında kalmıştır.



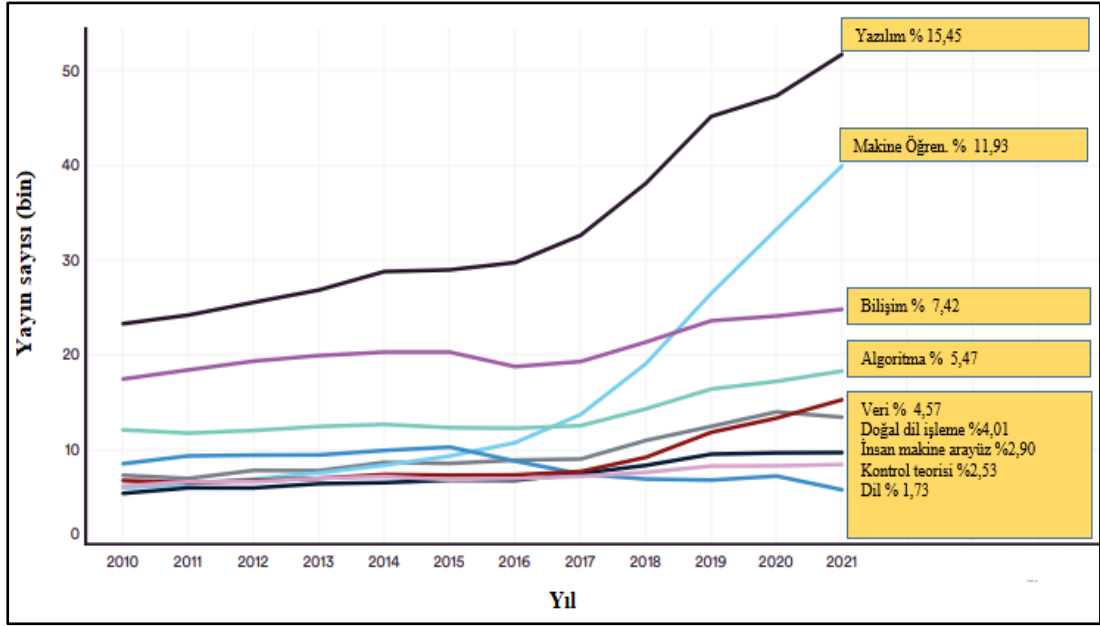
Şekil 4. “Yapay Zekâ” konulu çalışmaların yayın türüne göre dağılımı<sup>34</sup>

<sup>33</sup> [https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2022/03/2022-AI-Index-Report\\_Master.pdf](https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2022/03/2022-AI-Index-Report_Master.pdf)

<sup>34</sup> [https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2022/03/2022-AI-Index-Report\\_Master.pdf](https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2022/03/2022-AI-Index-Report_Master.pdf)

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Şekil 5’de görüldüğü gibi Stanford Üniversitesinin 2022 yılı YZ İndeks Raporuna göre 2021 yılı YZ yayınlarının sadece %2,53’ü kontrol teorileriyle ilgilidir. İK ve MH ile ilgili çalışmalar da bu kapsamda bulunmaktadır. YZ’da İSG ile ilgili çalışmaların çok az olduğu görülmektedir.



Şekil 5. “Yapay Zekâ” konulu çalışmaların çalışma alanına göre dağılımı<sup>35</sup>

### SONUÇ

YZ araştırmalarını İSG’ye entegre etmeye artan bir ilgi bulunmaktadır. Örneğin ABD’de, Ulusal Meslek Güvenlik ve Sağlık Enstitüsü (NIOSH) tarafından robotik ve yapay zekânın çalışma ortamına etkisini değerlendirmek için Mesleki Robotik Araştırma Merkezi (CORR)<sup>1</sup> kurulmuştur. Avrupa Sağlık ve Güvenlik Ajansı (EU –OSHA)<sup>36</sup>, işyerlerinde YZ ile geliştirilmiş araç ve uygulamalar konusunda çalışmalar yapmaktadır (Moore, 2019).

Literatürde İSG kapsamında YZ ile ilgili tez ve kitap çalışmalarının çok az olduğu görülmektedir ancak uygulamada artan bir ilgi bulunmaktadır. Günümüzde özellikle tarım, petrol, doğalgaz, maden, ulaşım, inşaat gibi sektörlerinde YZ teknolojileri kullanılarak İK’ları ile MH’ı önlenmekte ve verimlilik artırılarak maliyetler düşürülmektedir (Pishgar vd., 2021). YZ teknolojileriyle tehlike içeren ortamları tespit etmek, değerlendirmek ve tahmin etmek mümkündür ( Schwab, 2017).

Uluslararası Çalışma Örgütü’nün (ILO’nun) 2021 yılında yayınladığı bir rapora göre, her yıl ortalama 270 milyon iş kazası meydana gelmekte yaklaşık 400 bin işçi hayatını kaybetmekte, 160 milyon meslek hastalığı tanısı konulmakta ve yaklaşık 2 milyon işçi meslek hastalıklarından ölmektedir. Artan sanayileşmeyle, İK ve MH sayısı ve türü arttığından işveren, iş müfettişi ve çalışan çabası yetersiz kalmakta ve İK ile MH yeterli şekilde önlenemediğinden devletlerin mali yükü artmaktadır (Yokoyama vd., 2013).

<sup>35</sup> [https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2022/03/2022-AI-Index-Report\\_Master.pdf](https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2022/03/2022-AI-Index-Report_Master.pdf)

<sup>36</sup> <https://blogs.cdc.gov/>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

İK ve MH'nın azaltılarak işçiler ve ailelerin üzerindeki manevi yüklerin ve devletler üzerindeki maddi yüklerin azaltılması önem kazanmaktadır. Bu durum; proaktif bir yaklaşımla İK ve MH'na sebep olacak faktörlerin YZ teknolojileriyle önceden takip edilip ardından önlemler alınmasıyla mümkündür. Diğer endüstrilerdeki YZ uygulamaları büyümeye devam ettikçe, çalışan sağlığını, güvenliğini ve refahını korumak için YZ'nın faydalarını ve zorluklarını daha sistematik bir şekilde keşfetmek için endüstri ortakları arasında işbirliğine ihtiyaç bulunmaktadır.

YZ'yı bir tabu yapmadan ve insanlardan daha adil karar verebileceği fikrine saplanmadan kullanmak önemli bir husus olup, İSG kapsamında İK ve MH'nın önlenmesi çalışmalarında bu hususun dikkate alınması gerekmektedir. YZ teknolojileri büyük imkanlar sunsa da körü körüne ona bağımlı olunmamalıdır ve hukuki düzenlemeler önem kazanmaktadır (IBA,2017). YZ teknolojilerinin en üst düzeyi olan robotlarla çalışacak yönetici ve işçilerin eğitimi önem kazandığı gibi, robotlarla çalışmanın yasal mevzuatının düzenlenmesi gerekecektir. Gerek YZ'da İSG çalışmaları gerekse robotlarla çalışmada yasal mevzuat yönünden literatürde büyük bir boşluk bulunmaktadır.<sup>37</sup>

### KAYNAKÇA

- Bangasser, P. E. (2000). The ILO and the informal sector: an institutional history (pp. 1-64). Geneva: International Labour Organization.
- Akıllı, H., & Aydoğdu, Ö. (2012). İş sağlığı ve güvenliğinin önemi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı, Ankara, 245-250.
- Boz Eravcı, D. (2019). 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu ve ilgili sınırları çerçevesinde işverenin yükümlülükleri. Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi, 8(22), 330-355.
- Özkılıç, Ö. (2005). İş sağlığı ve güvenliği, yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri. Tisk Yayınları, Ankara.
- Çelik, N. (2019). Sanayinin geleceği Endüstri 4.0 ve iş sağlığı ve güvenliği. Doktora tezi. İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İş Sağlığı Ve Güvenliği Anabilim Dalı. İstanbul, Türkiye.
- Howard, J. Artificial intelligence: Implications for the future of work. Am. J. Ind. Med. 2019, 62, 917–926.
- Lasse Rouhiainen, Yapay Zekâ” Pegasus Yayınları, ISBN 978-605-299-872-4 3.sayfa Ankara 2019.
- Bekar, İ. , Oruç, D. & Bekar, E. (2017). İş Kazası ve Meslek Hastalıklarının Maliyeti (2005-2014) . Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi , 3 (3) , 479-489.
- Mahmut Yardımcıoğlu & Başak Şıtak, Yapay Zekâ Teknolojisinin Muhasebe Alanına Yansımaları: Literatür İncelemesi, 2020.
- Buczak, A.L.; Wang, H.H.; Darabi, H.; Jafari, M.A. Genetic algorithm convergence study for sensor network optimization. Inf. Sci. 2001, 133, 267–282.

---

<sup>37</sup> <https://osha.europa.eu/en>

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Liu, H.; Darabi, H.; Banerjee, P. A new rapid sensor deployment approach for first responders. *Int. J. Intell. Control Syst.* 2005, 10, 131–142.
- Mann, M.; Smith, M. Automated facial recognition technology: Recent developments and approaches to oversight. *UNSWLJ* 2017, 40, 121.
- Kumar, N.; Gupta, R.; Gupta, S. Whole Slide Imaging (WSI) in Pathology: Current Perspectives and Future Directions. *J. Digit. Sci.* 2020, 48, 24–42 *Imaging* 2020.
- Palaniappan, Rajkumar, Sundaraj, Kenneth and Sundaraj, Sebastian. "Artificial intelligence techniques used in respiratory sound analysis – a systematic review" *Biomedizinische Technik/Biomedical Engineering*, vol. 59, no. 1, 2014, pp. 7-18.
- Altınışık, R. (2015). Büyük veri: Fırsatlar kaynağı mı yoksa yeni sorunlar yumağı mı?. *Yıldız Social Science Review*, 1(1), 45-76.
- Aktaş, F., Çeken, C., Erdemli, Y. E. (2016). Nesnelerin interneti teknolojisinin biyomedikal alanındaki uygulamaları. *Düzce Üniversitesi Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, 4(1), 43-50.
- Buyya, R., Broberg, J., Goscinski, A.M. (2011). *Cloud Computing Principles and Paradigms (1st Ed.)*, Wiley Publishing.
- Chollet, F., *Deep Learning with Python 1 ed.* Manning Publications Co. 20 Baldwin Road PO Box 761 Shelter Island, NY 11964, 10-12, 2018.
- Alaeddinoğlu, M. F., Sincar, S., Naralan, A., İş Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Analizi ve Değerlendirmesi İçin Geliştirilmiş Bir Karar Destek Sistemi (Yapay Sinir Ağı)-Atatürk Üniversitesi Örneği. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 30(2), 275–292, 2016.
- Taçgın, E., Sağır, Z., Development of an intelligent knowledge base for identification of accident causes based on Fu et al.'s model. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 1–18, 2020.
- Sattari, F., Macciotta, R., Kurian, D., Lefsrud, L., Application of Bayesian network and artificial intelligence to reduce accident/incident rates in oil ve gas companies. *Safety Science*, 133, 104981, 1-11, 2021.
- Pishgar, M.; Issa, S.F.; Sietsema, M.; Pratap, P.; Darabi, H. REDECA: A Novel Framework to Review Artificial Intelligence and Its Applications in Occupational Safety and Health. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 6705.
- Moore, P.V. OSH and the Future of Work: Benefits and Risks of Artificial Intelligence Tools in Workplaces. In *Proceedings of the International Conference on Human-Computer Interaction*, Orlando, FL, USA, 26–31 July 2019; pp. 292–315.
- Schwab, K. *The Fourth Industrial Revolution*; Currency: Redfern, NSW, Australia, 2017.
- Yokoyama, K., Iijima, S., Ito, H., & Kan, M. (2013). The socio-economic impact of occupational diseases and injuries. *Industrial health*, 51(5), 459–461.

## **TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR**

IBA Global Employment Institute Artificial Intelligence and Robotics and Their Impact on the Workplace, April 2017



### BİR FABRİKADA ÇALIŞAN İŞÇİLERDE İŞ GÖREBİLİRLİK İNDEKSİNİN FİZİKSEL AKTİVİTE İLE İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

Yasemin MAHMUDOĞLU<sup>1</sup>, Pınar AY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul / Türkiye

<sup>2</sup>Marmara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İstanbul / Türkiye

**Öz:** İş görebilirlik, bireylerin fiziksel ve zihinsel kapasiteleri ile birlikte yaptıkları işin gerektirdikleri ile ilişkili bir kavram olup, sağlığın geliştirilmesi için kullanılacak bir araç niteliğindedir. Bu çalışmadaki amacımız, bir fabrikadaki çalışanlarının iş görebilirlik seviyelerinin belirlenmesi ve iş görebilirlikle fiziksel aktivite arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Lüleburgaz’da bir tekstil fabrikasında yürütülen araştırma kesitsel tipte planlanmıştır ve tüm çalışanlar (n=418) araştırma kapsamına alınmıştır. Veriler anket yoluyla toplanmıştır. İş görebilirlik düzeyi, yedi sorudan oluşan ve 7-49 arasında puanlanan İş Görebilirlik İndeksiyle ölçülmüştür. 7-27 arası zayıf; 28-36 orta; 37-43 iyi, 44-49 ise mükemmel iş görebilirlik düzeyini göstermektedir. Fiziksel aktivite Uluslararası Fizik Aktivite Anketiyle ölçülmüştür. Kategorik değişkenler ki-kare, Fisher, ölçümsel değişkenler Student-t, Mann-Whitney U testleriyle değerlendirilmiştir. Çok değişkenli analizde lojistik regresyon kullanılmıştır. Araştırmaya katılım oranı %45,5’tir (n=190). Katılımcıların %33,2’si (n=63) kadındır. Yaş ortalaması±sd 38±9,6 yıldır. Katılımcıların İş Görebilirlik İndeksi puan ortalamaları 40,8±5,9’dır. Çalışanların %3,7’si zayıf, %15,4’ü orta, %45,2’si iyi, %35,6’sı ise mükemmel iş görebilirlik düzeyine sahiptir. Analizlerde, zayıf ve orta ile iyi ve mükemmel kategorileri birleştirilmiştir. Lojistik regresyonda; iş görebilirlik düzeyi iyi/mükemmel olma erkeklerde [OR:2,38; GA:(1,02-5,54)], çoğu zaman kişisel koruyucu ekipman kullananlarda [OR:10,41; GA:(1,15-93,94)], yürüyüş yapanlarda [OR:4,33; GA:(1,56-12,02)] yüksek bulunmuştur. Fiziksel aktivite düzeyi ile iş görebilirlik arasında ilişki saptanamamıştır. Fizik aktivite ile iş görebilirlik arasında ilişkinin bulunamaması, fizik aktivite için subjektif bir ölçüm kullanılması ilgili olabilir. İş görebilirlik açısından kadınlar, yürüyüş yapmayanlar ve kişisel koruyucu ekipman kullanmayanlar risk altındadır. Kişisel koruyucu ekipman kullanımının desteklenmesi ve işyerlerinde yürüyüş yapabilmesi için uygun ortam ve şartların oluşturulması önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** İş Görebilirlik, Çalışabilirlik, Fiziksel Aktivite, İş Sağlığı, Fabrika

#### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

Fiziksel aktivite (FA)”, sağlığın değerlendirilmesinde ve primer veya sekonder olarak birçok hastalıktan korunmada önemli rol oynayan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır (Can ve ark., 2014). FA’nin, insanların ruhsal ve fiziksel sağlık durumlarına olumlu etkilerinin olduğu ve sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini arttırdığı tespit edilmiştir (Balboa-Castillo ve ark., 2011; Alpözgen ve Özdinçler, 2016). FA, sağlık üzerine doğrudan olumlu etki gösterdiği gibi dolaylı olarak da etki etmektedir. Ayrıca işgücü kaybı, tedavi masrafları ve erken ölümler kaynaklı mali kayıpları azaltarak toplumların ekonomilerine fayda sağladığı da görülmektedir (Martin ve ark., 2001).

“Work Ability” yani “İş görebilirlik” kavramı çalışanların üretme kapasitelerinin, mevcut sağlık ve psikolojik durumlarının genel bir değerlendirmesidir (Ilmarinen ve Rantanen, 1999). Bireylerin fiziksel ve zihinsel kapasiteleri ile birlikte yaptıkları işin gerektirdikleri ile ilişkili olan “iş görebilirlik” kavramı, sağlığın geliştirilmesi için profesyoneller tarafından kullanılacak bir araç niteliğindedir ve şu anda

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

aktif çalışmakta olan kişilerin iş hayatlarının verimli ve daha uzun ömürlü olmasına yönelik politika ve uygulamaların geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır (Berg, 2010).

2018 yılında Polonya’da öğretmenlerle yapılan bir çalışmada iş görebilirlik düzeyi; yaş, VKİ ve FA seviyesi ile ilişkili olarak bulunmuştur (Grabara ve ark., 2018). 2019 yılında Finlandiya’da 921 erkek çalışanla yapılan bir çalışmada da FA düzeyi ile iş görebilirlik arasındaki ilişki anlamlı olarak saptanmıştır (Päivärinne ve ark., 2019). Tahran’da erkek işçilerle yapılan bir çalışmada da iş görebilirlik ile sigara kullanımı, VKİ ve FA düzeyi arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (Mohammadi ve ark., 2015). Danimarka’da 3000 işçi ile yapılan diğer bir çalışmada FA ve iş görebilirlik ilişkisi incelenmiş ve yüksek yoğunluklu FA yapanların, yapmayanlara kıyasla İş Görebilirlik İndeksi puanlarının daha yüksek olduğu saptanmıştır (Calatayud ve ark., 2015).

2019 yılı Aralık ayında da “Çalışabilirlik İndeksi’nin Türkçe Uyarlaması Geçerlilik ve Güvenilirliği” isimli tez çalışması ile iş görebilirlik düzeyini ölçmek için geliştirilmiş olan bir ölçeğin geçerliliği gösterilmiştir (Karabel, 2019). Ancak ulusal kaynaklarda FA ile iş görebilirlik arasındaki ilişkinin değerlendirildiği bir çalışma bulunmamaktadır.

### AMAÇ

Bu çalışmadaki temel amacımız, tekstil işçilerinin iş görebilirlik seviyelerinin FA düzeyleri ile olan ilişkisini incelemektir. Çalışmadaki ikincil amaçlar ise; cinsiyet, yaş, medeni durum ve çocuk sayısı, kişinin 12 yaşına kadar en uzun yaşadığı yer (kırsal/kent), eğitim durumu, sigara kullanımı, vücut-kitle indeksi, işyerinde çalıştığı süre ve kişisel koruyucu ekipman kullanımı gibi özellikler ile iş görebilirlik düzeyi arasındaki ilişkinin ortaya konmasıdır. Çalışmanın uzun erimli hedefi ise, FA düzeyinin iş görebilirlik üzerine etkisinin incelenmesi ile iş ortamındaki sağlık müdahalelerine yol göstermek ve bu alanda yapılacak çalışmalara ışık tutmaktır.

İş görebilirlik düzeyi üzerinde etkili olan değişkenlerin belirlenmesi ile hem bireysel hem de kurum düzeyinde müdahale planları oluşturularak, sağlığı geliştirici iş ortamının sağlanması ve çalışanların işleri ile olan uyumlarının artırılması konusunda katkı sağlanması beklenmektedir. Ayrıca elde edilen verilerin olası özel sektör ve kamu politikaları değişiklikleri için yol gösterici olabileceği öngörülmektedir.

### KAPSAM

Araştırma için Marmara Üniversitesi Klinik Çalışmalar Etik Kurul tarafından verilen etik kurul onayı 79 protokol kodu ile 18.03.2019 tarihinde alınmıştır. Çalışma yapılmadan önce fabrikadan izin alınmış, katılımcılara yazılı ve sözlü bilgilendirme yapıp, yazılı onamları alınmıştır.

Bu araştırma tanımlayıcı ve analitik bileşenleri olan kesitsel bir araştırmadır. Araştırma popülasyonunu, Lüleburgaz’da bulunan bir tekstil fabrikasının çalışanları oluşturmaktadır. Çalışmanın planlandığı tekstil fabrikasında dokuma, boyama ve baskı alanında hizmet verilmektedir. Pamuk, viskon, naylon, polyester ve karışımli iplik ve kumaşların kullanıldığı ve farklı departmanlardan oluşan fabrikada büyük oranda makinelerle üretim sağlanmaktadır. Çalışanlar da bu departmanlarda sürecin kontrolünü ve de-

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

partmanlar arası iletişimi sağlamakta, gerekli durumlarda ise müdahale ederek sorun çözümü veya durdurma gibi yetkilerle sürece dahil olmaktadır. Fabrikada çalışan kişi sayısı 418 olup, bu araştırmada örneklem seçimi yapılmayıp tüm evrene ulaşılması planlanmıştır.

### YÖNTEM

Veriler anket yoluyla toplanmıştır ve anket tüm çalışanlara (n=418) dağıtılmıştır. Veri toplama formu; yaş, cinsiyet, eğitim durumu, medeni durum ve çocuk sayıları, kırsal/kentsel yaşam durumu gibi sosyodemografik verilerin yanında, işyerinde çalışılan süre, koruyucu ekipman ve sigara kullanımının sorgulandığı 11 sorudan oluşan “Bireysel Bilgi Formu”nu, çalışanların FA düzeylerini değerlendirmek için kullanılan “Uluslararası Fizik Aktivite Anketi (UAFAA-IPAQ)”nin kısa formunu ve iş görebilirlik düzeyini ölçmek için geçerli ve güvenilir bir araç olan “İş Görebilirlik İndeksi (WAI)”ni içermektedir.

Araştırmanın bağımlı değişkeni iş görebilirlik düzeyidir. Ilmarinen’in çalışanın sağlık durumu ve işin gerekliliklerini birlikte değerlendirerek tasarladığı İş Görebilirlik İndeksi (Work Ability Index) yedi maddeden oluşmaktadır. İlk madde, kişinin hayatında en iyi olduğu durumuna kıyasla, anketin yapıldığı andaki iş görebilirlik düzeyini nasıl değerlendirdiğini sorgulamaktadır (0-10 puan). İkinci madde, işin gereklilikleri dikkate alındığında kişinin kendini yeterli bulup bulmadığını araştırmaktadır (2-10 puan). Üçüncü madde, kişinin bir doktor tarafından tanı almış olan hastalıklarını incelemektedir (1-7 puan). Kişi 51 hastalık seçeneği arasından kendinde bulunan var ise seçer, hastalığı seçenekler arasında yoksa da ekleme yapabilir. Dördüncü madde, kişide var olan sağlık problemlerinin yaptığı işe engel olup olmadığını sorgulamaktadır (1-6 puan). Beşinci madde, son bir yılda sağlık problemi nedeniyle rapor veya izin alma durumunu sorgulamaktadır (1-5 puan). Altıncı maddede ise, bundan iki sene sonra da kişinin aynı işi yapıp yapamayacağı ile ilgili fikrini almaktadır (1, 4 ve 7 puan). Yedinci madde yani son bölümde ise üç soru ile kişinin ruhsal durumu araştırılmaktadır (1-4 puan). İş Görebilirlik İndeksi puanı 7 ile 27 arasında ise zayıf; 28-36 arasında ise orta; 37-43 arasında ise iyi iş görebilirlik düzeyini göstermektedir. İş Görebilirlik İndeksi sonucu 44-49 puan ise kişinin mükemmel iş görebilirlik düzeyine sahip olduğunu göstermektedir. Anket soruları çoktan seçmeli, beşli ve yedili Likert ölçeği şeklinde hazırlanmıştır (De Zwart ve ark., 2002; Tuomi ve ark., 1991).

Araştırmanın bağımsız değişkenleri ise FA düzeyi ve sosyodemografik özelliklerin yanında, VKİ, işyerinde çalışılan süre, koruyucu ekipman kullanımı ve sigara kullanımınıdır. Ana bağımsız değişken olan FA düzeyi ölçülürken kullanılan IPAQ (International Physical Activity Questionnaire), ülkemizde de Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (UAFAA) adıyla uygulanmaktadır. UAFAA’nın kısa ve uzun olmak üzere iki formu bulunmaktadır. Bu araştırmada ise ölçeğin 7 sorudan oluşan kısa formu kullanılmıştır. Bu sorular oturma, yürüme, orta yoğunlukta ve şiddetli FA yapılırken harcanan süre ile ilgili bilgi vermektedir. Ölçekte son bir hafta içinde kaç gün ve ne kadar süre ile şiddetli FA (ŞFA) ve orta yoğunlukta FA (OFA) ile yürüyüş yapıldığı sorgulanmıştır. Son soruda ise kişinin sedanter (oturarak, yatarak vb.) olarak geçirdiği süre değerlendirilmektedir (Committee IPAQR, 2005). Hesaplama ve kategori seçiminde Dr. Hoi Lun Cheng’in UAFAA ile toplanan verilerin otomatik olarak hesaplanması amacıyla geliştirdiği excel programı kullanılmıştır (Cheng, 2016).

Sosyodemografik özellikler araştırılırken; yaş, cinsiyet, eğitim durumu, medeni durum ve çocuk sayıları, kırsal/kentsel yaşam durumu değerlendirilmiştir. VKİ sorgulanırken ölçüm yapılmamış olup, katılımcıların kişisel beyanları esas alınmıştır. Katılımcılar VKİ sonuçlarına göre normal-zayıf/ fazla kilolu/ obez

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

olarak gruplandırılmıştır. Katılımcıların VKİ değeri  $<25$  ise normal-zayıf,  $25 \leq \text{VKİ}$  değeri  $<30$  ise fazla kilolu,  $\geq 30$  ise obez kategorilerine dahil edilmiştir. Kullanılan koruyucu ekipman açık uçlu olarak ankette sorgulanmıştır. Sigara kullanım durumu ise hiç içmeme/ halen içme/ bırakmış olma olarak gruplandırılmış ve sigara kullanım süresi ve miktarı sorgulanarak analizlerde paket-yıl hesabı yapılmıştır.

Ankette kişilerin performansları değerlendirileceği için, çalışanların iş görebilirlik düzeylerinin işverene ulaşmasından endişe etmemeleri adına, anket formunda kimlik bilgileri istenmemiştir. Anketler dağıtıldıktan sonraki 5 gün içinde işyeri hekimine teslim edilmiştir. Verilerin toplanması sırasında da fabrikanın işyeri hekiminin bulunduğu revirde bir sandık kurulmuştur ve gizliliğin korunması esas alınmıştır. Sonuç olarak 418 adet çalışandan 190'ı (katılım oranı %45) anketleri doldurarak işyeri hekimine teslim etmiştir.

### BULGULAR

Fabrikada çalışan ve veri katılım formu teslim edilen 418 kişiden 190'ı (%45,45) araştırmaya katılmıştır.

#### Katılımcıların Sosyodemografik ve Tanımlayıcı Özellikleri

Katılımcıların yaşları 17 ile 64 arasında değişmektedir. Ortalama yaş  $38 \pm 9,6$  olup, ortanca (25.-75. Persantil) değerleri 38 (30-45)'tir. Katılımcıların %33,2'si (63 kişi) kadın, %66,8'i (127 kişi) erkektir. Katılımcıların %19'u (36 kişi) yükseköğretim, %36,5'i (69 kişi) lise, %22,2'si (42 kişi) ise ortaokul düzeyinde eğitim almıştır. Okuma-yazma bilmeyen katılımcı bulunmamaktadır. Katılımcıların şu anda çalışmakta oldukları işyerinde çalıştıkları süre ortalaması  $69,34 \pm 62,8$  olup; ortanca değer 55,5 ay, 25. ve 75. persantil değerleri sırasıyla 17 ve 102 olarak hesaplanmıştır. Araştırmaya katılan çalışanların 12 yaşına kadar en uzun süre yaşadıkları bölge sorgulandığında %56,9'unun (107 kişi) kırsal bölgede, %43,1'inin (81 kişi) şehir merkezinde yaşadıkları görülmüştür.

Çalışanların %68,3'ü (129 kişi) evli olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların %63,5'i (120 kişi) en az bir çocuk sahibi olduğu, %36,5'inin ise çocuk sahibi olmadığı görülmüştür. Katılımcıların VKİ değerlerine göre; normal ve zayıf (VKİ 25'in altında) olanların yüzdesi %39,1 (66 kişi), fazla kilolu (VKİ 25-30) olanların yüzdesi ise %40,8 (69 kişi) olarak saptanmıştır. Çalışanlardan %20,1'i (34 kişi) ise VKİ indeksine göre obez (VKİ 30 ve üzerinde) olarak tespit edilmiştir.

Katılımcıların %38,9'u (74 kişi) hiç sigara kullanmamış olup, %45,8'i (87 kişi) hala sigara kullanmaktadır. Bir dönem kullanıp bırakanların oranı ise %15,3 (29 kişi) olarak tespit edilmiştir. Sigara kullananların ve bırakanların toplam sigara kullanım miktarları ortalaması ise  $9,7 \pm 9,1$  paket-yıl olarak, ortanca değer ise 7,5 paket-yıl ve 25-75. persantiller sırasıyla 4 ve 15 olarak tespit edilmiştir. Çalışanların yaptıkları iş sırasında kişisel koruyucu ekipman kullanma sıklıkları sorgulandığında %35,8'inin (67 kişi) her zaman, %15,5'inin (29 kişi) ise çoğu zaman koruyucu ekipman kullandığı tespit edilmiştir. Katılımcıların %18,2'si (34 kişi) ise hiçbir zaman kişisel koruyucu ekipman kullanmadığını belirtmiştir.

#### İş Görebilirlik İndeksi'nin Güvenilirliği

Çalışmada İş Görebilirlik İndeksi'nin iç tutarlılığını değerlendirmek amacıyla Cronbach alfa katsayısı hesaplanmış ve 0,720 olarak saptanmıştır.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

### Katılımcıların FA ve İş Göretilirlik Düzeyleri

Katılımcıların FA düzeyleri sonuçlarına göre ise; %47,4'ü (n=90) yüksek, %17,9'u (n=34) orta, %34,7'si (n=66) düşük düzeyde FA yaptıkları saptanmıştır. Katılımcılar arasında ŞFA yapanların oranı %40,2 (n=76), OFA yapanların oranı %35,1 (n=66), yürüyüş yapanların oranı ise %87,7 (n=164) olarak bulunmuştur. Katılımcıların ŞFA sürelerinin ortalaması 60,8±132,2 (dk), OFA süreleri ortalaması 48,7±113,51 (dk), yürüme süreleri ortalaması 149±193,24 (dk) olarak hesaplanmıştır. Oturma süreleri ortalaması 279±205,24 (dk) olarak bulunmuştur ancak bu süre analizlere dahil edilmemektedir.

Çalışanlar, iş göretilirlik indeksi kategorilerine göre değerlendirildiğinde ise %4,7'sinin zayıf (n=9), %15,3'ünün orta (n=29), %45,2'sinin iyi (n=85), %35,6'sının ise mükemmel (n=67) iş göretilirlik düzeylerine sahip oldukları tespit edilmiştir. Katılımcıların toplam iş göretilirlik indeksi puanları ortalaması 40,8±5,9 olup, ortanca (25.-75. Persantil) değerleri 42 (38-45)'tir.

### Katılımcıların İş Göretilirlik Düzeylerinin İlişkisi

Analizler, zayıf ve orta ile iyi ve mükemmel kategorileri birleştirilerek yapılmıştır. Kategorik değişkenler için yapılan ki-kare testi sonuçlarına göre, cinsiyet ile iş göretilirlik düzeyi arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. İyi ve mükemmel iş göretilirlik düzeyine sahip olanlar erkeklerde %85,6 ve kadınlarda %71,4 olarak bulunmuş ve p değeri 0,02 olarak hesaplanmıştır. Sigara kullanımı ile iş göretilirlik düzeyi arasındaki ilişki de anlamlı bulunmuştur. Hiç sigara kullanmamış olanların %73'ünün, halen sigara kullananların %83,5'inin ve sigarayı bırakmış olanların %93,1'inin iyi ve mükemmel iş göretilirlik düzeylerine sahip oldukları görülmüş ve p değeri 0,046 olarak hesaplanmıştır. Diğer sosyodemografik özellikler, VKİ, sigara ve koruyucu ekipman kullanımı ile ilgili anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir (p>0,005).

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Tablo 1. İş Göretilirlik İndeksi kategorilerinin katılımcıların özellikleri ve FA kategorilerinin karşılaştırılması						
		İş Göretilirlik İndeksi Kategorileri				p değeri
		Zayıf veya Orta		İyi veya Mükemmel		
		n	%	n	%	
Cinsiyet	Kadın	18	28,6	45	71,4	0,020
	Erkek	18	14,4	107	85,6	
Yaş (yıl)	29 ve altı	14	31,8	30	68,2	0,073
	30-44	13	15,9	69	84,1	
	45 ve üstü	8	16,0	42	84,0	
Eğitim düzeyi	Lise ve üstü	24	22,9	81	77,1	0,157
	Ortaokul ve altı	12	14,6	70	85,4	
İşte çalışılan süre (ay) Ortalama±SD Ortanca (25-75. Persantil)		58±37 60 (29-84)		73±67 56 (18-120)		0,633
Yaşanılan bölge	Kırsal	24	22,6	82	77,4	0,192
	Şehir merkezi	12	15	68	85,0	
Medeni durum	Evli	24	18,9	103	81,1	0,858
	Bekar	12	20	48	80	
Çocuk sayısı	0	17	24,6	52	75,4	0,352
	1	10	20,8	38	79,2	
	2	7	12,3	50	87,7	
	3 ve üzeri	2	15,4	11	84,6	
BMI grup	Normal-zayıf	14	21,5	51	78,5	0,540
	Fazla kilolu	10	14,5	59	85,5	
	Obez	7	20,6	27	79,4	
Sigara kullanımı	Hiç kullanmamış	20	27	54	73	0,046
	Halen kullanıyor	14	16,5	71	83,5	
	Bırakmış	2	6,9	27	93,1	
Sigara kullanım miktarı (paket-yıl)* Ortalama±SD Ortanca (25-75. Persantil)		11±14 6 (4-15)		9±8 7 (3-15)		0,832
Koruyucu ekipman kullanımı	Her zaman	12	17,9	55	82,1	0,094
	Çoğu zaman	1	3,7	26	96,3	
	Bazen	14	24,6	43	75,4	
	Hiçbir zaman	9	26,5	25	73,5	

Yürüyüş yapanların %84'ü, yapmayanların ise %56,5'inin iyi veya mükemmel iş göretilirlik düzeyine sahip oldukları görülmüştür ve p değeri 0,004 olarak hesaplanmıştır. FA düzeyi UAFAA kategorilerine

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

göre incelendiğinde iş görebilirlik kategorileri ile anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. İş görebilirlik indeksi toplam puan artışının da artan FA düzeyi ile ilişkisi anlamlıdır ve p değeri 0,019 olarak saptanmıştır. Katılımcıların İş Görebilirlik İndeksi puan toplamaları ile UAFAA sorularındaki toplam MET skorları arasındaki ilişkiyi görmek için yapılan Spearman korelasyon analizi sonucuna göre, Spearman katsayısı  $r=0,111$  hesaplanmış ve anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ( $p=0,131$ ).

**Tablo 2. İş Görebilirlik İndeksi kategorileri ve FA kategorilerinin karşılaştırılması**

		İş Görebilirlik İndeksi Kategorileri				p değeri
		Zayıf veya Orta		İyi veya Mükemmel		
		n	%	n	%	
<b>UAFAA kategorileri</b>	Düşük	16	24,6	49	75,4	0,370
	Orta	5	14,7	29	85,3	
	Yüksek	15	16,9	74	83,1	
<b>Yürüme</b>	Var	26	16,0	136	84,0	0,004*
	Yok	10	43,5	13	56,5	

Lojistik regresyon analizine, tek değişkenli istatistiklerde p değeri 0.1'in altında olanlar eklenmiş, geriye dönük adım adım modeli (Backward LR) seçilmiştir, sonuç üç adımda oluşmuştur. İlişkinin gücü Odds Ratio (OR) ve %95 güven aralığı (%95 GA) ile değerlendirilmiştir. Modele cinsiyet, yaş, sigara kullanımı, koruyucu ekipman kullanımı ve yürüme değişkenleri dahil edilmiştir (Tablo 3).

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Tablo 3. İyi veya mükemmel iş görebilirlik düzeyi ile ilişkili faktörler, çok değişkenli analiz

	İyi veya mükemmel iş görebilirlik düzeyi	
	OR (%95 GA)	p değeri
<b>Cinsiyet</b>		
Kadın (ref.)	1	
Erkek	<b>2,38 (1,02-5,54)</b>	<b>0,045</b>
<b>Koruyucu ekipman kullanımı</b>		
Hiçbir zaman (ref.)	1	
Bazen	2,42 (0,82-7,18)	0,111
Çoğu zaman	<b>10,41 (1,15-93,94)</b>	<b>0,037</b>
Her zaman	1,36 (0,47-4,00)	0,571
<b>Yürüme</b>		
Yok (ref.)	1	
Var	<b>4,33 (1,56-12,02)</b>	<b>0,005</b>

Bu analizde, kadın cinsiyet referans alındığında iyi veya mükemmel düzeyde iş görebilirlik düzeyine sahip olma OR'si erkeklerde 2,38 kat fazla saptanmıştır ( $p=0,045$ ). Hiçbir zaman koruyucu ekipman kullanmayanlar referans alındığında ise iyi veya mükemmel düzeyde iş görebilirlik düzeyine sahip olma OR'si çoğu zaman koruyucu ekipman kullananlarda 10,41 kat daha fazla saptanmıştır ( $p=0,037$ ). Yürüyüş yapmayanlar referans alındığında ise iyi ve mükemmel düzeyde iş görebilirlik düzeyine sahip olma OR'si yürüyüş yapanlarda 4,33 kat daha fazla bulunmuştur ( $p=0,005$ ).

### SONUÇ

Araştırmamızda iş görebilirlik düzeyinin yüksekliği ile erkek cinsiyet, yürüyüş yapma ve çoğu zaman koruyucu ekipman kullanımı arasında anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bunun sonucu olarak kadınlar, yürüyüş yapmayanlar ve kişisel koruyucu ekipman kullanmayanlar risk altındadır. İş yerlerinde özellikle bu gruplara yönelik müdahale programları ve çözümler ile sağlığın geliştirilmesine yönelik önlemler alınabilir. İş ortamında çalışanların yürüyüş yapabilmeleri için uygun ortam ve şartların oluşturulması ve çalışanların bu yönde teşviki önemlidir.



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Kişisel koruyucu ekipman kullanımı ile iş görebilirlik düzeyi arasındaki ilişkinin daha ayrıntılı olarak değerlendirilmesi için yapılacak çalışmalar önemlidir. Ayrıca niteliksel araştırmalar ile düşük iş görebilirlik ve fiziksel FA'nin sebeplerinin altında yatan inanç ve davranışların daha iyi açıklanması sağlanmalıdır.

İş görebilirliğin ölçülmesi ve geliştirilmesi amacıyla, daha geniş örnekleme, farklı sektörlerden çalışan gruplarında ve objektif ölçüm yöntemleriyle yapılacak çalışmalara ve sağlık müdahalelerine ihtiyaç vardır.

### KAYNAKÇA

- Alpözgen AZ, Özdiñler AR. Fiziksel aktivite ve koruyucu etkileri: Derleme. HSP, 2016; 3(1): 66-72.
- Balboa-Castillo T, Leon-Munoz LM, Graciani A, Rodriguez-Artalejo F, Guallar-Castillon P. Longitudinal association of physical activity and sedentary behavior during leisure time with health-related quality of life in community-dwelling older adults. Health and quality of life outcomes, 2011; 9:47.
- Berg TI. The role of work ability and health on sustaining employability, PhD thesis, 2010. Rotterdam, The Netherlands: Erasmus University.
- Calatayud J, Jakobsen MD, Sundstrup E, Casana J, Andersen LL. Dose-response association between leisure time physical activity and work ability: cross-sectional study among 3000 workers. Scand J Public Health, 2015; 43(8):819–824.
- Can S, Arslan E, Ersöz G. Güncel bakış açısı ile fiziksel aktivite. Ankara Üniv. Spor Bil. Fak. 2014; 12(1), 1-10.
- Cheng, HL. A simple, easy-to-use spreadsheet for automatic scoring of the IPAQ Short Form. 2016, DOI: 10.13140/RG.2.2.21067.80165.
- Committee IPAQR. Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). Retrieved November, 2005; 15:2010.
- De Zwart B, Frings-Dresen M, Van Duivenbooden J. Test–retest reliability of the Work Ability Index questionnaire. Occup Med, 2002; 52(4):177-181.
- Grabara M, Nawrocka A, Powerska-Didkowska A. The relationship between physical activity and work ability- A cross-sectional study of teachers. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 2018; 31(1):1-9.
- Ilmarinen J, Rantanen J. Promotion of work ability during ageing. American Journal of Industrial Medicine, 1999; 36(S1): 21–23.
- Karabel, MP. Çalışabilirlik İndeksi'nin Türkçe uyarlaması geçerlilik ve güvenilirliği. Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı ABD, Uzmanlık Tezi, 2019, Sakarya (Danışman: Prof. Dr. Hasan Çetin Ekerbiçer).

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- Martin BW, Beeler I, Szucs T, Smala A, Brügger O, Casparis C, Allenbach R, Raeber PA, Marti B. Economic benefits of the health-enhancing effects of physical activity: first estimates for Switzerland. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie*, 2001; 49(3):131–133.
- Mohammadi S, Ghaffari M, Abdi A, Bahadori B, Mirzamohammadi E, Attarchi M. Interaction of lifestyle and work ability index in blue collar workers. *Global Journal of Health Science*, 2015; 7, 3.
- Päivärinne V, Kautiainen H, Heinonen A, Kiviranta I. Relationships of leisure-time physical activity and work ability between different occupational physical demands in adult working men. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 2019; 92:739-746.
- Tuomi K, Ilmarinen J, Eskelinen L, Jarvinen E, Toikkanen J, Klockars M. Prevalence and incidence rates of diseases and work ability in different work categories of municipal occupations, 1991; 17(1):67-74.

### ÇALIŞANLARIN İŞ KAZALARINDAN KORUNMASINDA KULLANILAN MAKİNE KORUYUCULAR

*Osman YAZICIOĞLU<sup>1</sup>, Oğuz BORAT<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>İstanbul Ticaret Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul / Türkiye*

**Öz:** İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Kanunu; mevcut şartların iyileştirilmesi ile ülkemizde çalışanların korunması, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesi gibi çok ileri bir gelişmeyi işaret etmektedir. Amputasyonlar, çoğu zaman kalıcı sakatlığa neden olan en ağır ve sakatlayıcı işyeri yaralanmaları arasındadır. Yaygın olan amputasyonlar çeşitli aktiviteler ve ekipmanları içerirler. Bu yaralanmalar tastereler, presler, konveyörler ve bükme, haddeleme veya şekillendirme gibi makinelerin kullanımı ve bakımı, motorlu aletler ve el aletleri, forkliftler, kapılar, çöp kompaktörlerinden ve malzeme taşıma faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. En sık cezalandırılan İSG standartları içinde makine koruyucuları ile ilgili ihlaller 4. sırada yer almaktadır. Önleyici müdahalelerle mutlak risk azalması, makine koruyucuları ile sağlanabilmektedir. Çalışanların ellerinin operasyon noktasına girmemesi için besleme koruyucuları tasarımı dikkatli yapılmalıdır. Döner kesme, çalışana çimdikleme, delme ve bükme tehlikeli hareketleri için koruyucu tasarımları kullanılmaktadır. Dönme hareketi; dönen bilezikler, kaplinler, kamlar, kavramalar, volanlar, mil uçları ve iğler tarafından oluşturulan ve elbiseleri kavrayabilen veya bir vücut organını başka şekilde zorlayan tehlikeli dairesel harekettir. Öteleme hareketi hareketli bir parça ile sabit bir parça arasında çalışan nesne durumunda ortaya çıkabilmektedir. Delme hareketi ile makine çalıştırıldığında koç zımbayı hareket ettirir çarpma olur ve malzemede delik açılır. Çimdikleme veya kıştırma noktaları iki parçadan birinin dönme hareketi yapması durumunda ortaya çıkmaktadır. Koruyucular tehlikeli makine parçalarını örterek çalışanların bunlara temasına izin vermeyen fiziksel engeller olduğundan genellikle diğer tedbir yöntemlerine tercih edilmektedir. Koruyucular tipik olarak vidalar, civatalar ve kilitli bağlama elemanları ile tasarlanır ve bunları çözmek için bir anahtar gerekir. Koruyucuların etkili olmaları için, yeterli mukavemete sahip olması ve koruyucunun yanlışlıkla yerinden oynamasını veya çıkarılmasını önleyen herhangi bir güvenli yöntemle sabitlenmesi gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İSG, Makine Koruyucular, Ergonomi

#### GİRİŞ ve KURAMSAL ÇERÇEVE

Türkiye’de 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Kanunu 20.06.2012 tarihinde kabul edildi. Bu konudaki mevzuat derli toplu hale getirilmekte ve Avrupa Birliği kuralları göz önüne alınmaktadır. Kanunun amacı işyerlerinde İSG’nin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini düzenlemek olup ülkemizde çalışanların korunması iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesi için çok ileri bir gelişmeyi ortaya koymaktadır. Son yıllarda İSG hakkında birçok değerli kaynak yayımlandı (Sümer, 2021; Acar, 2022; Selek, 2022). İSG ile diğer disiplinlerin yakın bağlantısı bulunmaktadır. Bunlardan insan faktörleri mühendisliği, insanın güçlü ve zayıf yönleri hakkındaki bilimsel bilgilerin teknolojik tasarıma uygulanmasıdır. Bilişsel ergonomi, mühendislik psikolojisi, ergonomi, insan mühendisliği, insan faktörleri psikolojisi, kullanılabilirlik mühendisliği ve kullanıcı merkezli tasarım gibi diğer terimlerle de bilinmektedir. Özel alanlarda, biyoastronotik (bioastronautics) veya insanlı sistemler teknolojisi gibi belirli bir terimle de kullanılmaktadır. İnsan faktörleri mühendisliği, bilgi birikimini, makine ve sistemleri tasarlama sürecini ve bu alandaki mühendis ve bilim insanlarının mesleğini ifade etmektedir. Ergonomi,

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

anatomi, psikoloji, sosyoloji ve endüstriyel tasarım dâhil olmak üzere çok çeşitli alanları içermektedir.

Amputasyonlar, çoğu zaman kalıcı sakatlığa neden olan en ağır ve sakatlayıcı işyeri yaralanmaları arasındadır. Yaygın olan amputasyonlar çeşitli aktiviteler ve ekipmanları içerirler. Bu yaralanmalar testere, presler, konveyörler ve bükme, haddeme veya şekillendirme gibi makinelerin kullanımı ve bakımı, motorlu aletler ve el aletleri, forkliftler, kapılar, çöp kompaktörleri ve malzeme taşıma faaliyetleri ile ilgilidir. İşyeri faaliyetlerine bakmak ve makinelerin kullanımı ve bakımı ile ilgili tehlikeleri belirlemek amputasyonların önlenmesine yardımcı olabilir. Bunun için tehlike analizi (hazard analysis) yapılmalıdır. Tehlike analizi, görev, araçlar, çevre ve çalışanlar arasındaki ilişkiye odaklanan bir tekniktir (WorkSafeBC Store, 2017). Makinelerdeki koruyucular ciddi ve ölümcül kazaları önleyebilmektedir (Haghighi et al., 2019).

Makine güvenliği konusunda iki yeni standartta, ANSI B11.0-2020 makine güvenliği ve ANSI B11.19-2019, performans risk azaltma önlemlerine ilişkin gereklilikler, koruma ve riski azaltmanın diğer yolları bulunmaktadır. Bu yeni sürümde bileşen tedarikçilerine yönelik sorumlulukların netleştirilmesi, makine tedarikçileri ve makine kullanıcıları, risk azaltma ölçümleri fizibilitesine daha fazla önem verilmesi ve makine sistemleri için yeni gereksinimler ele alınmaktadır (Felinski et al., 2021).

Koruma İçin Performans Kriterleri standardı (Performance Criteria For Safeguarding, ANSI B11.19-2003-2009) takım tezgâhlarına uygulandığında korumanın tasarımı, yapımı, kurulumu, işletimi ve bakımı için performans gerekliliklerini sağlamaktadır. Standartta Korumalar (Madde 7); Koruma cihazları (madde 8); Farkındalık cihazları (madde 9); Koruma yöntemleri (madde 10); Güvenli çalışma prosedürleri (madde 11) verilmektedir. Bu standart, belirli bir uygulama için koruma seçimine ilişkin gereklilikleri ise sağlamamaktadır (ANSI, 2009).

İşverenler çalışanlar için güvenlik ve sağlık konusunda uygun işyeri sağlamakla yükümlüdür. OSHA standartları ile çalışanların eğitimini ve sürekli iyileştirmeyi teşvik etmektedir (OSHA, 2007). Türkiye’de de işveren ile çalışanların görev, yetki ve yükümlülükleri ile risklerden korunma ilkeleri 20.06.2012 tarihli 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile teminat altına alınmıştır. Bu kanun dağınık ve yetersiz olan mevzuatı toparlamış ve yüksek bir düzeye taşımıştır. Böylece Türkiye İş Sağlığı ve Güvenliği mevzuatında AB ve ABD gibi gelişmiş ülkelerle yarışır duruma yükselmiştir (İSGK, 2012).

Sağlıkta çalışanlara şiddeti azaltmak için işverenlerin işyerlerinde uyguladığı yöntem ve eğitimin etkili olması gerekmektedir (Surber, 2021). Türkiye’de 2022 yılında yapılan değerlendirilmeler sonucu sağlık personeline yapılan şiddetin cezasının caydırıcı olması hedefleniyor. Önceki ceza sistemine göre kasten yaralama suçuna 3 yıla kadar ceza verilebiliyordu ancak belirli kriterlere göre bu ceza 6 aya indirilip para cezasına çevrilebiliyordu. Şimdi planlananda ise verilen cezalar 3 yıldan daha uzun bir süreye çıkacak ve para cezasına çevrilemeyecek. Avukatlar sık sık işverenleri ve hatta güvenlik uzmanlarını bazı yanlış anlamalar hakkında düzeltmek durumunda kalırlar. Genellikle aşağıdaki gibi şeyler yanlış anlaşılmaktadır: Ciddi ihlalin ne olduğu, OSHA ve iş güvenliği arasındaki fark, mahkemenin OSHA'nın yasallığını serbestçe takdir edip edemeyeceği genellikle yanlış anlaşılmalıdır (Sapper, 2020).

İşverenler çalışanları için güvenli ve sağlıklı işyeri sağlamakla yükümlüdür. OSHA'nın rolü çalışanlar için standartları belirleyerek eğitim, sosyal yardım yönünden iş sağlığı ve güvenliğini sağlamak ve sürekli iyileştirmeyi teşvik etmektir (OSHA, 2007).

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Bireysel bakış açısı ile terapinin etkileri minimal önemli fark ile karşılaştırıldığında en iyisi olmaktadır. Önleyici müdahalelerle mutlak risk azalması sağlanmaktadır (Verbeek et al., 2021).

### AMAÇ

Çalışanların iş kazalarından korunması için kullanılan makine koruyucular hakkında farkındalık sağlamak amaçlanmaktadır.

### KAPSAM

Seçilen bazı makine koruyucuların özellikleri incelenmektedir.

### YÖNTEM

OSHA ve koruma önlemleri ile ilgili kaynak taraması yapılarak çalışanların kazalardan korunmasında kullanılan bazı makine koruyucular değerlendirilmektedir.

### BULGULAR

OSHA standartlarında makine koruyucuları, mekanik güç presleri gerekli güvenlik mesafesi dövme makineleri uygun denetim için eğitim personeli ve dövme makine ve ekipmanlarının bakımı kaynak, kesme ve lehimleme oksii-asetilen kaynağı, elektrik ark kaynağı ve direnç kaynağı hakkında eğitim gereksinimleri açıklanmaktadır (OSHA, 2015).

En sık cezalandırılan İSG standartları 2021 mali yılı için açıklandı (Mehta, 2022). Bunlar Cetvel 1'de verilmektedir:

**Cetvel 1. 2021 yılında en sık ihlal edilen 10 standart (Mehta, 2022)**

OSHA standardı	Sıra
Makine koruyucuları	4
İskele, genel gereksinimler ve inşaat	2
Solunum koruması, genel endüstri	9
Elektrikli endüstriyel forkliftler	10
Tehlikeli enerjinin kontrolü (kilitleme/etiketleme) genel endüstri	6
Merdivenler, inşaat sektörü	3
Tehlike iletişim standardı, genel endüstri	5
Düşmeye karşı koruma - eğitim gereksinimleri	7
Düşmeye karşı koruma, genel gereksinimler, inşaat	1
Göz ve yüz koruması	8

Makine koruyucuları ile ilgili ihlaller 4. sırada ve düşmeye karşı ihlaller 1. sırada yer almaktadır.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Parçalarına ayrıldığında tüm makinelerin üç temel alandan oluştuğu görülür:

1. Operasyon noktası
2. Güç aktarım cihazı
3. Çalıştırma kontrolleri

Makine koruması, her üç alanda da çalışanları, önlenemez yaralanmalardan korumaya yardımcı olmaktadır. OSHA'nın makine koruması gereksinimleri, 29 Federal Düzenlemeler Yasası (CFR) 1910 Alt Bölüm O'da bulunur. Diğer şeylerin yanı sıra, aşağıda gösterilen tehlikeli hareketlerin tanımlanmasını kapsar.

Hareketler şunlardır:

1. Döner kesim
2. Çalışan kısırtma noktaları delme
3. Pistonlu makas
4. Enine bükme

Korunması gereken bir makinenin farklı bileşenleri göz önünde bulundurarak koruyucular sınıflandırılabilir:

1. Sabit kalıp muhafaza korumaları
2. Sabit bariyer muhafızları
3. Kilitli pres bariyeri korumaları
4. Ayarlanabilir bariyer korumaları

Endüstriyel üretim için kullanılan kelimenin tam anlamıyla milyonlarca makine ve alet olduğu göz önüne alındığında, tehlike tanımlama ve analizi, güvenlik profesyonellerinin sahip olduğu en iyi ve en temel araç seti olmaya devam etmektedir (Skjerven, 2021).

23.05.1967 tarih, 872 sayılı Kanunun uygulanması ve 1475 sayılı İş Kanununun 74. maddesi uyarınca yürürlüğe konulmuş olan tüzüklerin ilgili hükümlerine açıklık getirilmesi amacıyla çıkarılan Makina Koruyucuları Yönetmeliği pres, giyotin ve benzeri tezgâhlarda, koruyucu aralığı ile operasyon noktasına olan uzaklıkları vermektedir (Cetvel 2).

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

**Cetvel 2. Makinalarda en büyük koruyucu aralığı değerleri (Makina Koruyucuları Yönetmeliği)**

Koruyucunun işlem noktasından uzaklığı, mm	En büyük koruyucu aralığı, mm
0 — 30	6
38 — 53	10
53 — 78	13
78 — 130	16
130 — 155	20
155 — 180	22
180 — 206	32

Izgara koruyucularda açıklık ölçüleri ve operasyon noktasına mesafe Cetvel 3’te verilmektedir.

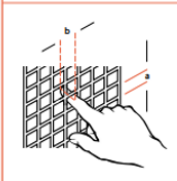
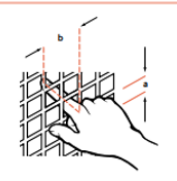
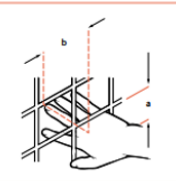
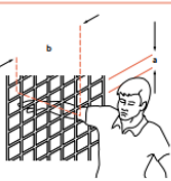
Elle beslenen ekipmanlar çalışanlara büyük risk oluşturmaktadır.

**Cetvel 3. Izgara koruyucularda maksimum izin verilen açıklık değerleri (WorkSafeBC Store, 2017)**

Maksimum engel açıklığı, mm	Tehlikeden en az uzaklık, mm Yatay oluklu	Tehlikeden en az uzaklık, mm Kare delikli
6-11	64	48
11-16	89	66
16-32	166	166

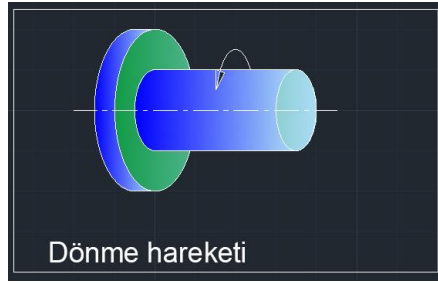
Çalışanın ellerinin, parmaklarının operasyon noktasına girmemesi için besleme koruyucularının tasarımı dikkatli yapılmalıdır (Şekil 1).

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

Parmak ucu	Parmak	Başparmak üzerinde el	Koltuk altına kadar kol
			
a=koruyucu düşey boyutu b=koruyucu içinde en yakın tehlike noktasına mesafe			

**Şekil 1. Izgara koruyucularda açıklık ölçüleri ve operasyon noktasına mesafe (WorkSafeBC Store, 2017)**

Tehlikeli Mekanik Hareketler: Çok çeşitli mekanik hareketler potansiyel olarak tehlikelidir. Tehlikeli mekanik hareketlerin temel türleri şunlardır: Dönme Hareketi (Şekil 2), dönen bilezikler, kaplinler, kam-lar, kavramalar, volanlar, mil uçları ve iğler tarafından oluşturulan ve elbiseleri kavrayabilen veya bir vücut parçasını başka şekilde zorlayan tehlikeli dairesel harekettir. Düz yüzeyli dönen makine parçaları bile tehlikeli olabilir. Döner parça üzerindeki vida veya çapak gibi çıkıntılar tehlike potansiyelini artırır.



**Şekil 2. Tehlikeli hareketlerden dönme hareketi**

Öteleme hareketi (Şekil 3) ileri geri veya çarpabilecek veya tuzağa düşebilecek yukarı-aşağı hareket; hareketli bir parça ile sabit bir parça arasında çalışan nesne durumunda ortaya çıkabilmektedir.



**Şekil 3. Tehlikeli hareketlerden öteleme hareketi**

Delme hareketi makine çalıştırıldığında başlar. Koç zımbayı hareket ettirir çarpma ile metal veya başka bir malzemede delik açılır. Tehlike operasyon olan noktada meydana gelir. Çalışan tipik olarak elle malzemeyi sürer, tutar veya geri çeker (Şekil 4).

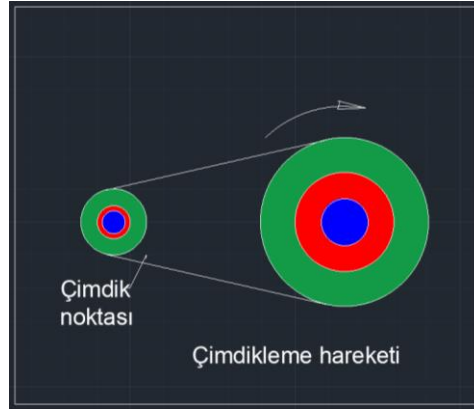


## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR



**Şekil 4. Tehlikeli hareketlerden delme hareketi**

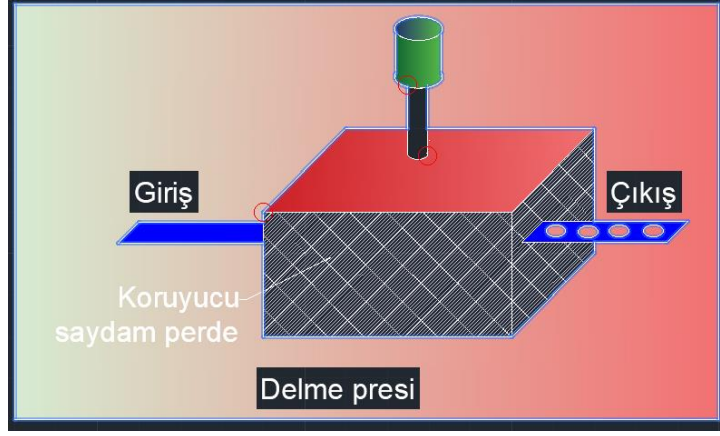
Çimdikleme veya kıştırma noktaları (in-running nip points, pinch points) iki parçadan birinin dönme hareketi yapması durumunda ortaya çıkmaktadır. Dişliler, makaralar, kayış tahrikleri ve kasnaklar arasında tipik çimdikleme noktaları meydana gelmektedir (Şekil 5).



**Şekil 5. Tehlikeli hareketlerden çimdikleme hareketi**

Koruyucular tehlikeli makine parçalarını örterek çalışanların bunlara temasına izin vermeyen fiziksel engeller olduğundan genellikle diğer tedbir yöntemlerine tercih edilmektedir. Koruyucular tipik olarak vidalar, cıvatalar ve kilitli bağlama elemanları ile tasarlanır ve bunları çözmek için bir anahtar gerekir. Koruyucuların etkili olmaları için, yeterli mukavemete sahip olması ve koruyucunun yanlışlıkla yerinden oynamasını veya çıkarılmasını önleyen herhangi bir güvenli yöntemle sabitlenmesi gerekir. Bakımı kolay olmalıdır. Örneğin, polikarbonat ve tel örgü daha fazla görünürlük sağlar ve bakım çalışanlarının sistem bileşenlerini güvenli bir şekilde gözlemlmelerini sağlamak için kullanılabilir (Şekil 6). Diğer durumlarda, tehlikeli makine bileşenleri etkin bir şekilde korunduğu için çalışanlar makine temizleme veya yağlama görevleri gibi bakım işlerini gerçekleştirmek için kilitlemeden veya etiketlemeden makine alanlarına güvenli bir şekilde erişebilmektedir.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR



Şekil 6. Saydam perdeli makine koruyucu

Antropometrik ölçümler; boy uzunluğu, vücut ağırlığı, çevre ölçümleri, deri kıvrım kalınlığıdır. Çalışanların antropometrik özelliklerinin de koruyucu seçiminde göz önüne alınması önemlidir. Örneğin parmak çapı normalden çok küçük biri için tehlikeli alanlara ulaşmanın engellenebilmesi mümkün olmaz. En çok bilinen duyu organları görme, koklama, işitme, tat alma ve dokunma işlevlerini yerine getiren göz, burun, kulak, dil ve cilt de işe uygunluk bakımından dikkate alınmalıdır. Çalışanların işe uygunluğu vücudumuzun farklı bölümlerinin pozisyonunu ifade eder. En sık belirtilen mesleki risk faktörlerinden biridir. Uygunsuz duruş, tekrarlanan veya uzun süreli uzanma, bükme, diz çökme, çömelme, ellerimiz veya kollarımızla baş üstü çalışma veya sabit pozisyonda tutmayı içerir (Aksüt vd. 2020). Koruyucular yanında işin rahat başarılabilmesi için çalışanın boyuna göre bir platform kullanılması ve hareketlerinin rahatlatılması sağlanabilir.

### SONUÇ

İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu 20.06.2012 tarihinde kabul edildi. Mevcut şartların iyileştirilmesi ile ülkemizde çalışanların korunması, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesinde bu kanun çok ileri bir gelişmeyi işaret etmektedir. Döner kesme, çalışmanı çimdikleme, delme ve bükme tehlikeli hareketleri için koruyucu tasarımları kullanılmaktadır. Koruyucular tipik olarak vidalar, civatalar ve kilitli bağlama elemanları ile tasarlanır ve bunları çözmek için bir anahtar gerekir. Koruyucuların etkili olmaları için, yeterli mukavemete sahip olması ve koruyucunun yanlışlıkla yerinden oynamasını veya çıkarılmasını önleyen herhangi bir güvenli yöntemle sabitlenmesi gerekir. Bakımı kolay olmalıdır. Örneğin tel örgü daha fazla görünürlük sağlar ve bakım çalışanlarının sistem bileşenlerini güvenli bir şekilde gözlemlemelerini sağlamak için kullanılabilir Çalışanların ellerinin operasyon noktasına girmemesi için besleme koruyucuları tasarımı dikkatli yapılmalıdır.

### TEŞEKKÜR

Bu çalışma İstanbul Ticaret Üniversitesi tarafından desteklenmiştir.

### KAYNAKÇA

Acar, M. N. (2022). İş Sağlığı ve Güvenliği, 1. Baskı, Seçkin, Ankara.

Aksüt, G., Eren, T. ve Tüfekçi, M. (2020). Ergonomik risk faktörlerinin sınıflandırılması. Ergonomi 3(3), 169-192.

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

- ANSI (2009). Performance Criteria For Safeguarding. B11.19-2003-2009. 1899 L Street, NW11th floor Washington, DC 20036.
- Felinski, D., Main, B. and Soranno, C. (2020). ANSI B11 Machinery Safety Standards Published. PSJ Professional Safety, (12):19-23.
- İSGK (2012). 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu. Mevzuat<https://www.mevzuat.gov.tr> › 1.5.6331.pdf. Erişim tarihi, 19.01.2022.
- Makina Koruyucuları Yönetmeliği.
- Makine Emniyeti Yönetmeliği (2009). RG 03.03.2009-sayı: 27158, Makine Emniyeti Yönetmeliği (2006/42/AT).
- Mehta, B. (2022). Top 10 most frequently penalized OSHA standards for fiscal year 2021. Industrial Safety and Hygiene News. *January 25, 2022*. <https://www.ishn.com/keywords/9070-osha-top-ten-standards>. erişim tarihi: 28.03.2022.
- OSHA (2007). Selfguarding equipment and protecting employees from amputations. Occupational Safety and Health Administration U.S. Department of Labor.
- OSHA (2015). Training Requirements in OSHA Standards. Occupational Safety and Health Administration U.S. Department of Labor.
- Sapper, A. G. (2020). Top Misconceptions Abo. PSJ Professional Safety, (12):28-31.
- Selek, H. S. (2022). İş Sağlığı ve Güvenliği, 5. Baskı, Seçkin, Ankara.
- Skjerven, H. (2021). Using Machine Guards to Improve Industrial Manufacturing Safety, Feb. 15, 2022.<https://www.safeopedia.com/using-machine-guards-to-improve-industrial-manufacturing-safety/2/9209>.
- Surber, S. J. (2021). OSHA Enforcement to Protect Health Care Workers From Violence. AJPH, 111(5):829-831.
- Sümer, H. H. (2021). İş Sağlığı ve Güvenliği Hukuku, 4. Baskı, Seçkin, Ankara.
- Verbeek, J., Hoving, J., Boschman, J., Chong, L-Y., Livingstone-Banks, J. and Bero, L. (2021). Systematic Reviews Should Consider Effects From Both the Population and the Individual Perspective. JPH, Opinions, Ideas, & Practice, 111(5):820-825.
- WorkSafeBC Store (2017). Safeguarding machinery and equipment. Workers' Compensations Board of British Columbia.

### PERFORMING RISK ASSESSMENT STUDY IN UNIVERSITY RESEARCH LABORATORIES USING THE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) AND COST OF SAFETY MEASURES

*Gökçe GÜNEY<sup>1</sup>, Ayşenur DURAN<sup>2</sup>, Deniz DÖLGEN<sup>3</sup>*

*<sup>1-2-3</sup>Dokuz Eylül University, Engineering Faculty, Environmental Engineering Department, İzmir / Türkiye*

**Abstract:** Academic and research laboratories within universities contain various hazards, and the risks associated with these hazards can be significant if not properly managed. Occupational health and safety (OHS) precautions should be implemented regarding the reliability of the analysis results and personnel health for laboratory studies. The Analytical Hierarchy Process (AHP) developed as an estimation and decision-making method, was used in this study; and was applied in some research laboratories of Dokuz Eylül University. The laboratories where risk assessment will be carried out were examined by conducting both on-site observation and survey studies. Information about the work accidents they had previously experienced was collected by applying a questionnaire to the employees. On-site observation studies were carried out in selected laboratories, and the safety measures taken and to be taken are listed. After deciding on the occupational risks that may be encountered, the safety measures against these risks were determined. While determining the safety measures, the Occupational Health and Safety Law No. 6331 and other regulations related to this law were considered. In addition, the cost analysis of the safety measures to be taken in the selected laboratories was also studied. The cost of the safety measures for the examined laboratories (L-1, L-2, L-3, L-4, L-5, L-6, L-7 ve L-8) was calculated as 54,390.00 TL in total. The results obtained from the modeling study with AHP indicated that increasing the number of safety measures taken in laboratories would reduce the number of occupational accidents by 92%.

**Keywords:** Analytical Hierarchy Process (AHP), Accident Index, Occupational Accident, Cost Analysis, Safety Index, Laboratory

#### INTRODUCTION

Ensuring employee safety is the main purpose of occupational health and safety (OHS) studies. However, to achieve this objective, increasing the efficiency by ensuring production safety and providing the operational safety should not be ignored. (Ozkilic, 2005: 219). Today, together with the technical and technological developments brought by the information age, serious and important changes make it necessary to carry out OHS studies for employees, production and business, both in the private sector and in public institutions. With the concept of OHS, it has been perceived that the main emphasis is on the work rather than the health of the worker. However, the focus of the activities is the worker, not the job. With the legislation created, it has become a policy to protect the labor and health of the worker first, and then to maintain the sustainability of the work by providing safe workplace conditions. In this context occupational accidents and possible occupational diseases should be examined in the institutions where the OHS analysis will be carried out. Afterwards, possible and potential risks should be determined by performing risk assessment analysis and security measures that can be taken accordingly should be determined.

The assessment can then be made by choosing one of many methods, qualitative, quantitative or mixed, which can be used for risk assessment.

### **AIM of the STUDY**

In this study, risk-based OHS assessments in some research laboratories at Dokuz Eylul University were carried out. It is aimed to eliminate/minimize the situations that threaten OHS with a proactive approach.

### **SCOPE of the STUDY**

The Analytical Hierarchy Process (AHP) developed as an estimation and decision-making method, was used in this study; and was applied in some research laboratories of Dokuz Eylul University within the framework of current legislation. The laboratories where risk assessment will be carried out were examined with a proactive approach by conducting both on-site observation and survey studies. Information about the work accidents they had previously experienced was collected by applying a questionnaire to the employees. On-site observation studies were carried out in selected laboratories, and the safety measures taken and to be taken are listed. After deciding on the occupational risks that may be encountered, the safety measures against these risks were determined. While determining the safety measures, the Occupational Health and Safety Law No. 6331 and other regulations related to this law were considered. In addition, the cost analysis of the safety measures to be taken in the selected laboratories was also studied. The cost of the safety measures for the examined laboratories (L-1, L-2, L-3, L-4, L-5, L-6, L-7 ve L-8) was calculated as 54,390.00 TL in total. The results obtained from the modeling study with AHP indicated that increasing the number of safety measures taken in laboratories would reduce the number of occupational accidents by 92%.

### **MATERIALS and METHODS**

In this study, we used the AHP consisted of four stages. At the first stage, we described the decision-making problem constituted two steps. The decision points were determined subjectively and defined as accident severities. 6 questions were asked to the laboratory personnel in order to learn about occupational accidents and their damage to the personnel during the last 5 years (Table 1). The accident severities were classified as “Extremely Dangerous (ED), Very Dangerous (VD), Dangerous (D) and Less Dangerous (LD) and Much Less Dangerous (MLD)”. Then, the factors affecting a decision were described subjectively. The factors affecting the decision points were determined as safety precautions and were classified as “Completely (C), Mostly (M), Halfly (H), Partially (P) and Never (N)” (Table 2). The safety precautions applied and ignored in the laboratories were determined by observations in place. Occupational risks were classified under 11 groups (Table 2).

The comparison matrix A between the factors was made as a square matrix with  $n \times n$  dimensions. The evaluation factors consisted of the rows and the columns of the matrix. The comparisons were made using the relative importance scale of the AHP method (Saaty, 1994: 19-43). The priority values were determined subjectively and placed in the comparison matrix A (Equation 1).

1 5 6 8 9

$F_{1/5}$  1 3 4 7 1

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

*Aaccident severities* =

1/6

1/8 [1/9

1/3

1/4

1/7

1     3   6

1/3   1   2I

1/6   1/2   1]

..... (1)

Since the values on the diagonal represent the same factor, it is 1. If the preference was used in favor of the element in the row when the factor in any row is compared to the factor in the column, a fraction (1 / importance value) was preferred.

The comparison matrix of the safety precautions was composed using the relative importance scale of the AHP method. The priority values were determined subjectively and the values were placed in the comparison matrix as shown in Equation 2. We had five safety precautions as the factors, but the comparison matrix was 4×4 dimensions. Taking no safety precaution (N) is out of the calculation because it has no positive effect.

1                                  2   5   8

1/2

*Asafety precautions* = [1/5

1

1/3

3   5 ].....

..... (2)

1   4

1/8   1/5   1/4   1

W vectors are calculated by following the mathematical operation steps of the AHP for the 5×5 dimensional *Aaccident severities* matrix calculated in Equation 1 and the 4×4 dimensional *Asafety precautions* matrix calculated in Equation 2. The W vector represents the priority vectors for accident severities (Equation 3) and safety precautions (Equation 4).

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

$W_{\text{accident severities}} =$

0,5590

$F_{0,2169}^1$

0,1316 .....  
 ..... (3)

IO,0582I[0,0343]

$W_{\text{safety precautions}}$

0,5247

$= [0,2898]$  .....  
 ..... (4) 0,1336

0,0519

As can be seen from the priority vectors; the accident index in the laboratories was calculated as 0.5590, 0.2169, 0.1316, 0.0582, 0.0343 points for each Extreme Dangerous (ED) accident, Very Dangerous (VD) accident, Dangerous (D) accident, Less Dangerous (LD) accident, and Much Less Dangerous (MLD) accident, respectively (Equation 3). Moreover, ED, VD, D, LD and MLD accidents in the laboratories had a significance value of 55.90, 21.69, 13.16, 5.82 and 3.43%, respectively (Equation 3). Furthermore, safety index determined for the measures taken in the laboratories were 0,5247, 0.2898, 0.1336, and 0.0519 points for Completely (C), Mostly (M), Halfly (H), Partially(P), respectively (Equation 4). In addition, C, M, H and P applied measures in the laboratories had asignificance value of 52.47%, 28.98%, 13.36% and 5.19%, respectively (Equation 4). According to the AHP method, the Consistency Ratio (CR) should be calculated to check the decisions and the accuracy of the priority vector W. The matrices were processed according to the calculation criteriaof the CR value to be followed depending on the factor number of the matrix. The calculated CRs of the accident severities and safety precautions were %5.86 (0.0586) and %4.44 (0.0444), respectively. A CR smaller than 10% means that the matrices are consistent. Otherwise, the one- to-one comparisons made by the decision maker between the factors should be reviewed (Ersoy, 2013: 293-302). Having numerical values smaller than 10% (0.10) proved that the calculated comparison matrixes of the accident severities and safety precautions were found to be consistent.

**Table 1. Occupational accidents occurred between 2016-2021, possible sources of dangers and responses from laboratory personnel**

No	Occupational Accident	Possible Sources of the Occupational Accident	Accident Severity	Laboratories													
				L-1	L-2	L-3	L-4	L-5	L-6	L-7	L-8						

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

1	Musculoskeletal injuries	lifting heavy things, standing during analysis, stumble and fall due to electric cables/drain holes/floor cleaning, falling of materials on open shelves and pieces hanging from the suspended ceiling on the employee	Extreme Dangerous (ED)									
			Very Dangerous (VD)	1	2			1				
			Dangerous (D)	2	2					2		
			Less Dangerous (LD)	2	5	3				1		
			Much Less Dangerous (MLD)	1	1	2		4	1	1		
2	Electric shock	Electrical equipment, water infiltration to the lighting installation	Extreme Dangerous (ED)									
			Very Dangerous (VD)		1	1						
			Dangerous (D)		1	1		1				
			Less Dangerous (LD)	1	1	2			2	2		
			Much Less Dangerous (MLD)	1	1	2	1	3	1			
3	Chemical contamination	Splashing of acids used in analyzes on the employee	Extreme Dangerous (ED)									
			Very Dangerous (VD)									
			Dangerous (D)									



## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

			Less Dangerous (LD)									
			Much Less Dangerous (MLD)			1						
4	Chemical poisoning	Gases releasing from the analysis, chemicals used in the analysis	Extreme Dangerous (ED)									
			Very Dangerous (VD)									
			Dangerous (D)									
			Less Dangerous (LD)									
			Much Less Dangerous (MLD)									
5	Flooding	Valve and pipe breakdown	Extreme Dangerous (ED)									
			Very Dangerous (VD)									
			Dangerous (D)				1	1				
			Less Dangerous (LD)	1		1		2		1		
			Much Less Dangerous (MLD)		2		1					1
			Extreme Dangerous (ED)									

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

6	Explosion-burning	Gas cylinders, chemicals	Very Dangerous (VD)			1					
			Dangerous (D)		1						
			Less Dangerous (LD)								
			Much Less Dangerous (MLD)	1		1		1	1	2	

**Table 2. Deciding on the safety precautions taken in the laboratories with on-site observations (“Completely (C)”, “Mostly (M)”, “Halfly (H)”, “Partially (P)” and “Never (N)”**

No	Occupational Risk	Safety precautions to be taken at source, environment and person exposed	Studied Laboratories							
			L-1	L-2	L-3	L-4	L-5	L-6	L-7	L-8
1	Noise	selection of less noisy devices, enclosure of the noisy device in a separate compartment, covering places such as walls, ceilings, floors where sound can pass through and be reflected with sound absorbing material, Placing noise exposed personnel in a well-insulated compartment against sound, providing ear protection for personnel, training	C	H	H	-	-	C	P	C
2	Vibration	Choosing a device with less vibration, making vibration insulation on the floor and at contact points, training	M	P	P	-	-	H	H	-
3	Ergonomics	Using barrow for transporting heavy materials, providing of chairs for sitting while waiting for analysis, enclosure of cables in cable channels, closing open drain holes in	P	P	P	M	P	P	P	M

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

		the floor, putting up warning signs to mark after floor cleaning, installing covers on open cabinet  shelves, repairing the suspended ceiling, training								
4	Dust	Taking the dust-removing device into a separate compartment, using an aspirator in dust-removing devices, providing adequate ventilation, giving protective clothing and masks to  the personnel, training	M	P	H	-	H	P	C	-
5	Temperature-moisture	Ensuring adequate ventilation, measuring thermal comfort	H	P	P	C	H	H	H	C
6	Explosion-burning	Providing fire-resistant chemical cabinets for chemicals, placing fire detectors in laboratories, supplying fire extinguishers, fixing fire extinguishers to the wall, opening an emergency exit door, removing materials in front of the emergency exit door, warning signs,  conducting fire drills, training	H	P	P	M	P	P	H	C
7	Chemicals	Placing safety showers in laboratories, using of gloves-glasses-mask-work uniform, providing of emergency kits, keeping the SDS of chemicals in an easily accessible place, training	-	-	-	C	-	-	-	C
8	Chemical wastes	To collect the wastes in containers made of durable material before the collection process, to provide appropriate means of transport to take the wastes to the collection station,  training	-	-	-	C	-	-	-	C
		The tables in front of the electrical fuses should be removed, insulating mats should	P	P	P	H	H	M	M	C

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

9	Electricity	be placed, unsafe sockets should be moved, grounding should be made to the sockets of the devices, training								
10	Natural disaster	Fixing the cabinets to the wall, removing materials in front of the emergency exit doors, marking the emergency exit paths and doors, closing the open cabinet shelves, conducting drills, training	P	H	H	H	P	C	M	H
11	Covid-19	Masks should be worn during work, disinfectants should be available at laboratory entrances, laboratories should be ventilated, traing	P	P	P	M	-	M	H	P

Note: If there is no related occupational risk in the laboratory, the line (-) is drawn

It can be concluded that the matrices composed via objective and subjective decisions are accurate, and the matrices could be implemented reliably to the AHP model.

### RESULTS and DISCUSSIONS

In the study, the safety indexes (SI) were calculated to determine the weight of the safety precautions and the impact of the accidents. The safety indexes (SI) of each laboratory was calculated by multiplication of the elements of the priority vector ( $W_{\text{safety precautions}}$ ) by the number of safety precautions coded as C, M, H and P (Equation 5).

$$SI = [0.5247 \times (C)] + [0.2898 \times (M)] + [0.1336 \times (H)] + [0,0519 \times (P)] \dots \quad (5)$$

The safety indexes (SI) were found as 1.5791, 0.6305, 0.7122, 2.7107, 0.5565, 2.0519, 1.7425 and 3.6235 for L-1, L-2, L-3, L-4, L-5, L-6, L-7 and L-8, respectively (Table 3). In the same way, the accident index (AI) of each laboratory was determined by multiplication of the elements of the priority vector ( $W_{\text{accident severities}}$ ) by the number of occupational accidents coded as ED, VD, D, LD and MLD (Equation 6).

$$AI = [0.5590 \times (ED)] + [0.2169 \times (VD)] + [0.1316 \times (D)] + [0.0582 \times (LD)] + [0.0343 \times (MLD)] \dots \quad (6)$$

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

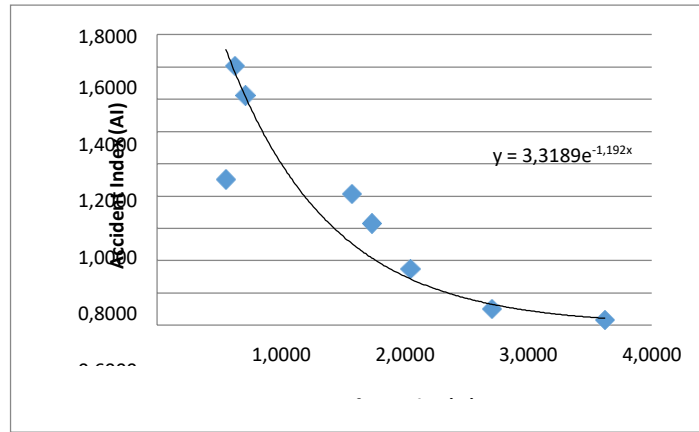
**Table 3. The results of Safety Index (SI) and Accident Index (AI) for the studied laboratories**

		Studied Laboratories							
	<b>W<sub>safety precautions</sub></b>	<b>L-1</b>	<b>L-2</b>	<b>L-3</b>	<b>L-4</b>	<b>L-5</b>	<b>L-6</b>	<b>L-7</b>	<b>L-8</b>
<b>Completely (C)</b>	0.5247	1	0	0	3	0	2	1	6
<b>Mostly (M)</b>	0.2898	2	0	0	3	0	2	2	1
<b>Halfly (H)</b>	0.1336	2	2	3	2	3	2	4	1
<b>Partially (P)</b>	0.0519	4	7	6	0	3	3	2	1
<b>Never (N)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<b>Safety Index (SI)</b>	1.5791	0.6305	0.7122	2.7107	0.5565	2.0519	1.7425	3.6235
	<b>W<sub>accident severities</sub></b>	<b>L-1</b>	<b>L-2</b>	<b>L-3</b>	<b>L-4</b>	<b>L-5</b>	<b>L-6</b>	<b>L-7</b>	<b>L-8</b>
<b>Extreme Dangerous (ED)</b>	0,5590	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Very Dangerous (VD)</b>	0,2169	1	3	2	0	1	0	0	0
<b>Dangerous (D)</b>	0,1316	2	4	4	0	2	1	2	0
<b>Less Dangerous (LD)</b>	0,0582	4	5	5	0	2	2	4	0
<b>Much Less Dangerous (MLD)</b>	0,0343	3	4	5	3	9	3	4	1
	<b>Accident Index (AI)</b>	0.8158	1.6053	1.4227	0.1029	0.9052	0.3509	0.6332	0.0343

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

The accident indexes (AI) were determined as 0.8158, 1.6053, 1.4227, 0.1029, 0.9052, 0.3509, 0.6332 and 0.0343 for L-1, L-2, L-3, L-4, L-5, L-6, L-7 and L-8, respectively (Table 3).

The relationship between safety precautions and accident severities were also investigated. A negative exponential relationship ( $y = 3.3189e^{-1.192x}$ ) was detected between the safety index (SI-x) and the accident index (AI-y) in the studied laboratories (Figure 1). The determination coefficient ( $R^2$ ) between the safety and accident indexes was calculated as 0.9237 (Figure 1). As can be seen from the negative exponential relationship, the increased safety indexes decreased the accident indexes (Figure 1). It can be concluded that the increased number of safety precautions could decrease the number of occupational accidents in all studied laboratories. Thus, it was numerically demonstrated that OHS measures were beneficial to reduce occupational accidents by 92% in the content of this study.



**Figure 1. Relationship between safety and accident indexes in the studied laboratories**

Finally, total cost of occupational health and safety precautions to be taken in the laboratories was determined. It was recommended to supply the headphones and masks for noise and dust risks. Regarding to explosion risk, providing the fire resistant cabinet, fire extinguishers and emergency exit door was projected. To protect from electric current, insulation and ground wire sockets were proposed. Besides that, certain measures for ergonomic risks, natural disasters, etc. were also considered. The total cost of all these measures has been calculated as 54,390.00 TL (detailed calculations are presented in Table 4).

**Table 4. Total cost of occupational health and safety precautions in the laboratories**

Occupational Risk	OHS Precaution	Cost
Noise	Noise canceling headphones	(100.00 TL/piece) × (4 pieces) = 400.00 TL
Ergonomics	Chair Cable channel	(200.00 TL/piece) × (4 pieces) = 800.00 TL
	Closing open drain holes	(50.00 TL/10 meter) × (1 piece) = 50.00 TL
	Wet/slippery floor warning sign	(20.00 TL/piece) × (2 pieces) = 40.00 TL
	Closing open shelves	(80.00 TL/piece) × (8 pieces) = 640.00 TL

## TAM METİN SÖZEL SUNUMLAR

	Suspended ceiling repair	$(75.00 \text{ TL/m}^2) \times (16 \text{ m}^2/\text{total}) = 1200.00 \text{ TL}$ $(300.00 \text{ TL/m}^2) \times (10 \text{ m}^2/\text{total}) = 3000.00 \text{ TL}$
Dust	Vented dust mask	$(100.00 \text{ TL}/20 \text{ pieces}) \times (40 \text{ pieces}) = 200.00 \text{ TL}$
Temperature- moisture	Digital thermometer	$(50.00 \text{ TL}/\text{piece}) \times (6 \text{ pieces}) = 300.00 \text{ TL}$
Explosion-burn- ing	Fire resistant chemical cabinet Fire extinguisher Emergency exit door	$(42000.00 \text{ TL}/\text{piece}) \times (1 \text{ pieces}) = 42000.00 \text{ TL}$ $(300.00 \text{ TL}/\text{piece}) \times (6 \text{ pieces}) = 1800.00 \text{ TL}$ $(2000.00 \text{ TL}/\text{piece}) \times (1 \text{ pieces}) = 2000.00 \text{ TL}$
Electricity	Insulating mat Ground wire socket	$(130.00 \text{ TL}/\text{piece}) \times (5 \text{ pieces}) = 650.00 \text{ TL}$ $(20.00 \text{ TL}/\text{piece}) \times (2 \text{ pieces}) = 40.00 \text{ TL}$
Natural disaster	Emergency exit Warning sign	$(25.00 \text{ TL}/\text{piece}) \times (6 \text{ pieces}) = 150.00 \text{ TL}$
Covid-19	Mask	$(20.00 \text{ TL}/\text{box}) \times (8 \text{ boxes}/\text{lab}) \times (7 \text{ lab}) = 1120.00 \text{ TL}$
<b>Total</b>		<b>54,390.00 TL</b>

### REFERENCES

Ersoy, M., (2013). The Role of Occupational Safety Measures on Reducing Accidents in Marble Quarries of Iscehisar Region. *Safety Science*, 57: 293-302.

Occupational Health and Safety Law No. 6331, (2012). T.C. Resmi Gazete.

Ozkilic, O., (2005). İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri. TISK, Ankara.

Saaty, T.L., (1994). How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. *Interfaces*,

24 (6): 19–43.

**8. ULUSLARARASI İŞ GÜVENLİĞİ VE  
ÇALIŞAN SAĞLIĞI KONGRESİ  
SÖZEL ÖZET SUNUMLAR**



## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### TÜRKİYE'DE İSTİHDAM SORUNU NEDENLERİ: ÇÖZÜM ÖNERİLERİNE İLİŞKİN BİR UYGULAMA

*Murat KORKMAZ, Ayhan AYTAÇ, Mükerrer ATALAY ORAL, Ali Serdar YÜCEL*

*Türkiye*

**Öz:** Gelişmiş toplumların en önemli özelliklerinin başında istihdam edilen kişi oranıdır. Ya da toplum içerisinde aktif olarak çalışan ve gelir sahibi olan kişilerin sayısıdır. Gelişmişlik istihdam ile istihdam edilen bireylerin gelir düzeyinin yaşam standartlarını karşılaması anlamında da yorumlanmaktadır. Birey ile toplumun en küçük birimi olan aile kavramı ancak doğru işletilen istihdam uygulama ve politikaları ile etkin yönetilir. Ekonomik anlamda istidam sorunu birey ve toplumun diğer parçaları üzerinde önemli olumsuzluklar meydana getirmekle birlikte mutsuzluk olgusunun da yaşanmasına ya da yaratılmasına neden olmaktadır. Genel anlamda literatür çalışmalarına baktığımızda istihdam sorunu ya da işsizliğin en başta gelişmekte olan ülkeler olmak üzere birçok dünya ülkesinin önemli bir sorunu olarak görüldüğünü söyleyebiliriz. Gelişmiş ve gelişmekte olan dünya ülkeleri istihdam konusunda çok farklı politikalar uygulamakta ya da geliştirmektedir. Fakat son 10 yıl içerisinde Türkiye’de yaşanan istihdam sorunlarının giderek artış gösterdiğini açıkça ifade edebiliriz. Özellikle tüm dünya ülkelerini etkisi altına alan COVID-19 pandemi süreci nedeniyle istihdam sorunlarının artış gösterdiği de bilinen bir gerçektir. 2020 ve 2022 yılları arasında Türkiye’de istihdam sorununun en üst seviyeye çıktığı, bu sorun nedeniyle toplumsal olumsuzluklar yaşandığı, ekonomik bir buhran ve kamusal sorunların hızında çok ciddi yükselişler gözlemlendiği görülmektedir. TÜİK ve İŞKUR verilerine baktığımızda durumun hiç de iç açıcı olmadığını görmekteyiz. Ayrıca 2021 yılı aralık ayı sonrası artan döviz kuru nedeniyle istihdam konusunda yaşanan sorunlar daha da artış ile olumsuz yönde ivme kazanmıştır. Bir önemli olumsuzluk ise eğitilmiş işgücü olarak kabul edilen çalışacak bireylerin işsiz olarak uzun süreli iş aramaları sorunudur. Bu durum da yine istihdam üzerindeki olumsuzluğu ortaya çıkarmaktadır. Yapılan literatür ve araştırma çalışmalarına baktığımızda özellikle istihdam artışının sağlanabilmesi adına, ekonomik anlamda yeterliliğin sağlanması, yeni iş sahaları ile istihdam ortamlarının yaratılması, yaşanan bu istihdam olumsuzluklarına çözüm üreteceğini açıkça göstermektedir. Yine farklı bir sorun ise kayıt dışı istihdam sorunudur. Bu durum hem kamusal bir kayıp hem de bireysel anlamda emek sömürücülüğüne neden olmaktadır. Çalışmamızın sonunda özellikle istihdam sorununun ortadan kaldırılabilmesi için mutlak surette yeni iş alanlarının yaratılması, sanayi ve teknoloji gelişimine ayrılan kamusal payın artırılması, kayıt dışı istihdam konusunda yeterli mücadelenin kesintisiz olarak verilmesini zorunlu kılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** İstihdam, Ekonomi, İşgücü, Çözüm, Öneri, İş Sorunları, Çalışma Hayatı

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### UYGULANAN EKONOMİ POLİTİKALARININ İSTİHDAM ÜZERİNE OLUMSUZ ETKİLERİ 2022 TÜRKİYE ÖRNEĞİ

*Ayhan AYTAÇ, Mükerrerem ATALAY ORAL, Murat KORKMAZ, Ali Serdar YÜCEL*

#### *Türkiye*

**Öz:** 2021 Yılı aralık ayı sonrasında yaşanan döviz kuru artışları Türkiye’de ciddi bir istihdam sorununun ortaya çıkmasına neden olmuştur. Özellikle son iki yılda yaşanan ve birçok dünya ülkesini etkisi altına alan COVID-19 pandemi nedeniyle de bu sorun farklı bir boyut kazanmıştır. Döviz kuru artışı birçok özel sektör aktörünü etkisiz hale getirmiş, başta ham madde olmak üzere işgücü maliyetlerini de artırmıştır. Bu nedenle istihdam konusunda yaşanan sorunlar katlanarak çözülemez bir hale dönüşmüştür. Türkiye’de özellikle faiz sisteminde uygulanan kamu politikaları nedeniyle enflasyon artışlarında ciddi bir yükseliş, toplumsal anlamda alım gücünün düşmesi, gıda ürünleri başta olmak üzere birçok tüketim ürünlerinin fiyatlarının iki ya da üçe katlanması ile maliyet artışının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Üretici konumundaki işletmeler giderek daralma politikası uygulamış, artan maliyetlerin azaltılmasına yönelik ise istihdam ettiği çalışan sayısının azaltılarak işletme maliyet yükselmelerine bir çözüm üretme yolunu seçmiştir. 2022 yılı Türkiye istihdam politikalarına baktığımızda ise uygulanan istihdam politikalarının hiçte iç açıcı olmadığı, yaşanan istihdam sorunlarına bir çözüm üretmediğini açıkça görmekteyiz. Özellikle döviz kuru artışları nedeniyle yaşanan üretim maliyet artışları dolaylı olarak üretim arzının da azalmasına, durmasına hatta yok olmasına neden olmuştur. Üretim işletmelerinin üretim kapasitesini düşürmesi, tamamen durdurması nedeniyle de ortaya istihdam sorunu çıkmaktadır. Kamu uygulama ve istihdam politikalarının da bu sorunlara köklü olarak bir çözüm üretmediğini açıkça görmekteyiz. Bir önemli husus ise yaşanan istihdam sorunlarının birçok farklı sorunun ortaya çıkmasına da öncülük etmesidir. Bu durum hem toplumsal olumsuzluğun yaşanmasına hem de bireysel anlamda olumsuzlukların giderek ivme kazanmasına neden olmaktadır. Çalışma sonrasında elde edilen bulgulara baktığımızda ise kamu yönetimi ile politika uygulamalarının istihdam sorununa bir çözüm üretmediğini, ayrıca yaşanan ekonomik olumsuzlukların giderek istihdam sorununu ortaya çıkardığı sonucunu ortaya koymaktadır. Çalışma sonrasında uygulanan ekonomi politikaları ile uygulamalarının ise kamusal anlamda yetersiz, stratejiden uzak, istihdam sorununun çözümüne değil daha fazla istihdam sorununun yaşanmasına katkı sağladığı sonucu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** İstihdam, Ekonomi, Kamu, Politika, Uygulama, Etki

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### İSG LİTERATÜRÜNDE YAPAY ZEKÂ ÇALIŞMALARI

*Adnan KARABULUT, Mehmet BARAN, Ergün ERASLAN*

*Türkiye*

**Öz:** İş yerlerinde çalışan sağlığını, çevreyi ve iş araçlarını korumak amacıyla yapılan bilimsel çalışmalara “İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG)” denilmektedir. İSG’de hedef iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlenmek olup, işletmecilere ulusal ve uluslararası mevzuat kapsamında sorumluluklar düşmektedir. Yapay Zekâ (YZ) teknolojileri, İSG’nin Endüstri 4.0’a uyumunu kolaylaştırmaktadır. İnternet ortamındaki her tür veri, fabrika ve işletmelerden sensörlerle elde edilen verilerle birlikte Büyük Veriyi oluşturmaktadır. YZ algoritmaları Büyük Veri içinde yer alan görüntü, metin, video, ses gibi verilerden öğrenilen yazılımlar olup, insan beyninin çalışmasını taklit etmektedir. YZ’nin nihai hedefi insan gibi davranış gösteren makineler ve robotlar oluşturmaktır. Derin Öğrenme (DÖ) ve Yapay Sinir Ağları (YSA) Makine öğrenmesinin (MÖ) alt dalları olup hepsinin çatısını YZ oluşturmaktadır. YZ daha özel olarak; veriden öğrenen MÖ algoritmalarınca ses, yazılı metin ve görüntü verilerinin işlenmesidir. YZ algoritmalarını içeren yazılımlarla çalışan YZ teknolojileri ile iş araçlarının yerleri tespit edilebilmekte, sensörlü donanımlarla radyo frekansı üzerinden çalışma ortamının fiziksel ölçümleri alınabilmekte, çalışanların kalp hızı, elektrokardiyografisi, solunum hızı, kandaki insülin oranı, vücut sıcaklığı gibi sağlık verileri kontrol edilebilmekte ve olağan dışı davranışlar tespit edilebilmektedir. Nesnelerin İnternetiyle tüm donanımlar birbirine bağlanmakta, veriler bulut bilişimde saklanmaktadır. Sensör verileriyle iş araçlarının bakım ve performansı takip edilebilmekte, kamera görüntüleri taranarak riskler ve anormal durumlar tespit edilebilmektedir. Düşmeler anında tespit edilip, tehlikeli bir alana yaklaşan çalışanlar uyarılmaktadır. Artırılmış ve sanal gerçeklik ile sorunlar tespit edilebilmekte, eğitim verilebilmekte, riskler önceden görülebilmektedir. Netice itibarıyla, Endüstri 4.0 kapsamında YZ teknolojileri, iş kazaları ve meslek hastalıklarına neden olan etkenleri proaktif şekilde önceden tespit ederek işletmelerin İSG performansını arttırmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** İş Güvenliği, Meslek Hastalığı, Yapay Zekâ, Sensör

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### KOLLUK KUVVETLERİNDE ACİL DURUM PROSEDÜRLERİ HAZIRLANIRKEN UYGULANACAK DETAYLI RİSK ANALİZLERİNİN ÖNEMİ

*Atilla DURMUŞ*

*Türkiye*

**Öz:** İş Yerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik'e göre acil durum; çalışma ortamında vuku bulan, insan veya doğa kaynaklı hadiselerin neticesinde meydana gelen, tahribat gücü bulunan, müdahale ve yardım gerektirecek olaylar şeklinde tanımlanmıştır. Acil durum planı ise acil durum anında icra edilmesi gereken yükümlülüklerin yer aldığı planlardır. Acil durum anında yapılması gerekenler, izlenmesi gereken prosedürler, çalışanların veya yönetimin sorumlulukları acil durum planlarını oluşturmaktadır. Acil durum anında çalışanların tehlikeli alandan, riskin olmadığı bölgeye yani güvenli bölgeye tahliye edilmesi gereklidir. Acil durumlara ilişkin işverenin yükümlülükleri bahse konu yönetmelikte; muhtemel acil durumları tespit etmek, muhtemel zararları önlemek amacıyla tedbir almak, acil durum tatbikatlarının yapılmasını sağlamak, önlem, koruma, tahliye, ilk yardım konularında uzman ekipler görevlendirmek şeklinde ifade edilmiştir. Acil durum planları hazırlanırken kurumun daha önce yapmış olduğu risk değerlendirmelerinin sonuçları dikkate alınmalıdır. Kurumun kimyasal, fiziksel, biyolojik, nükleer vb. tarzında karşılaşılabileceği tüm riskler detaylı bir biçimde analiz edilmeli ve geçmişten yaşanan vaklar göz önünde bulundurulmalıdır. Toprak kayması, sel, deprem gibi doğal afetlerle birlikte, insan kaynaklı olabilecek endüstriyel kazalar, sabotaj, yangın vb. tüm ihtimaller değerlendirilmeli, tahliye yolları ve ilk yardım gerektirecek olaylar tespit edilmeye çalışılmalıdır. Kolluk kuvvetleri görevleri gereği muhafaza etmekle yükümlü oldukları kişi ve kuruluşları korurken çok sayıda acil durumla karşı karşıya kalmaktadır. Acil durum anında yüksek iş sağlığı ve güvenliği bilincinin yansımaları olarak kendi canını koruyabilme refleksi ile olaylara müdahale etmelidir. Aksi takdirde görev zafiyetinin ortaya çıkması ile birlikte, fiziksel ve psikolojik mağduriyetler yaşanmaktadır. Acil durum anında, etkin bir müdahale ve güvenlik kültürüne uygun tavır ve davranışları sergilemesi amacıyla kolluk personelinin muhtemel her türlü acil durum senaryosunu ciddi ve gerçekçi tekrarlar ile çalışmış olması gerekmektedir. Acil durum prosedürleri hazırlanırken kalitatif ve kantitatif risk analiz yöntemleri uygulanmalıdır. Adım adım yapılması gereken tüm davranış tarzları bu analizler neticesinde belirlenerek acil durum prosedürleri oluşturulmalıdır. Olası her acil durum hakkında bu analizler ayrı ayrı yapılarak dökümanite edilmeli ve gerçekten farksız tatbikatlarla kolluk kuvvetlerine benimsetilmelidir. Acil durum anında çalışanların neler yapılacağını düşünerek kararlaştırması için yeterli zamanın olmadığı bilindiğinden, bu adımların refleks haline getirilmesi hayati önem arz etmektedir. Bu çalışmada kolluk kuvvetlerinin karşılaşılabileceği muhtemel acil durumlarla ilgili prosedürler oluşturulacaktır. Acil durum prosedürleri hazırlanırken L tipi matris analiz metodu ve kontrol listesi yöntemi kullanılacaktır. Örneğin toplumsal olay acil durumu öncesinde muhtemel riskler ve alınması gereken güvenlik tedbirleri, toplumsal olay anında olası riskler ve bunlara karşılık güvenlik tedbirleri, toplumsal olay sonrası vuku bulabilecek tehditler ve engelleme amaçlı fiillerin ne olması gerektiği ayrı ayrı detaylı bir biçimde anlatılacaktır. Acil durum planlarının acil durum anında istendiği gibi uygulanması yapılan tatbikatların zamanında ve etkin bir biçimde yapılmasına bağlıdır. Günün şartlarına uygun bir biçimde acil durum plan güncellemeleri yapılmalı, siber terör riski gibi, teknolojinin sürekli ilerlemesiyle gelişen tehditlere yönelik koruma planları yapılmalıdır. Acil durum planlarının işverenler ve kurumlar tarafından ciddiye alınarak hazırlanması, tüm risklerin göz önünde bulundurulması, etkin koruma planlarının belirlenmesi, çalışanların eğitim ve tatbikatlarla acil durum anında izlemesi gereken prosedürleri bilmesi iş sağlığı güvenliği alanında vuku

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

bulan iş kazaları ve meslek hastalıkları sayısını oldukça düşürecek, meydana gelecek olan zararın minimuma inmesini sağlayacaktır. Az maliyetlerle yapılan planlamalar başta can kaybı olmak üzere ekonomik, sosyal ve psikolojik kayıpları önleyecektir.

**Anahtar Kelimeler:** İSG de Risk Analizi, Acil Durum Yönetimi, Çalışan Güvenliği, Kolluk Kuvvetleri

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### İNSAN KAYNAKLI AFETLERE KARŞI ÖZEL GÜVENLİK GÖREVLİLERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ALGISI

*Atilla DURMUŞ, Bahri GÜR*

*Türkiye*

**Öz:** İnsanların can, ırz ve mal güvenliğini her türlü saldırıdan korumak ve huzur ortamında kişilerin yaşamasını sürdürmek amacıyla, güvenlik hizmetleri verilirken fiziksel ve psikososyal pek çok risk unsuru ile karşılaşmaktadır. Özel güvenlik görevlileri vazifelerini ifa ederken fiziksel saldırı, silahlı saldırı, toplumsal eylem, bombalı saldırı, terör eylemi, bıçaklı yaralama, sabotaj eylemi, endüstriyel kaza, ulaşım kazası ve iş kazası gibi pek çok insan kaynaklı afetler ile karşılaşabilmektedir. İnsan kaynaklı afet durumunda, özel güvenlik görevlilerinin kendilerini, çalışma arkadaşlarını ve korumakla yükümlü olduğu diğer kişileri; her türlü fiziksel, kimyasal, biyolojik, psikososyal risk etmenlerinden uzak tutmak amacıyla, iş sağlığı ve güvenliği bağlamında bir takım önlemler alması gerekmektedir. Bu çalışmada insan kaynaklı afetlere karşı özel güvenlik görevlilerinin iş sağlığı ve güvenliği bilinç düzeyi incelenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda, insan kaynaklı afetlere karşı, özel güvenlik görevlilerinde iş sağlığı ve güvenliği algısı ile cinsiyet, eğitim düzeyi, pozisyon değişkenleri arasında anlamlı farklılık görülmezken; yaş, mesleki tecrübe ve gelir düzeyi değişkenleri ile bilinç düzeyi arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Özel güvenlik personelinin insan kaynaklı afetlere karşı iş sağlığı ve güvenliği bilinç düzeyi ile afetlere karşı standartlaşmış hareket tarzlarını bilme, hizmet içi eğitimlere katılma, ilk yardım konusunda yeterlilik ve acil durum prosedürlerine hâkimiyet değişkenleri arasında pozitif yönde ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** İş Sağlığı ve Güvenliği Algısı, İnsan Kaynaklı Afet, Özel Güvenlik

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### SAĞLIK HİZMETLERİNDE MEYDANA GELEN İŞ KAZALARININ ANALİZİ

*Aylin Sinem GÜLTAÇ*

*Türkiye*

**Öz:** Çalışma hayatımız ve gündelik yaşantımızda sağlık kavramı bireyler için olmazsa olmazdır. Bu yüzden sağlık sektörü ülkemizde bireyleri en çok etkileyen ve çalışan sayısının en fazla olduğu sektörlerden biridir. Sağlık hizmetlerinin sunulduğu kurum ve kuruluşlarda çalışma ortamından kaynaklanan çeşitli biyolojik, fiziksel, kimyasal, ergonomik ve psiko-sosyal risk faktörünün bulunması, birçok meslek grubunun aynı ortamda çalışmak zorunda olması, çalışma koşullarının ağır olması gibi faktörler sağlık sektöründe iş kazaları ve meslek hastalıklarına maruziyetlere sebep olmaktadır. Sağlık sektörü, ülkemizde iş göremezlik sürelerine göre iş kazası geçiren ve iş kazası sonucu hayatını kaybeden çalışan sayısının en fazla olduğu sektörlerde üst sıralarda yer almaktadır. Ayrıca Sosyal Güvenlik Kurumu'nun her yıl yayımladığı İstatistik Yıllıkları verilerine göre 2021 yılında sağlık sektörü meslek hastalığına maruziyet sonucu ölen çalışan sayısının en fazla olduğu sektördür. Bu çalışmada ülkemizde sağlık sektöründe iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili mevcut durumun tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışma kapsamında insan sağlığı hizmetlerinde 2017-2020 yılları arasında meydana gelen iş kazaları ve ölüm istatistikleri, meslek hastalıklarına maruziyet istatistikleri, kaza olabilirlik oranları ve kaza sıklık oranları ortaya konulmuştur. Çalışmanın verileri Sosyal Güvenlik Kurumu İstatistik Yıllıkları (2017-2021 yılları) incelenerek elde edilmiştir. Sonuç olarak sağlık sektöründe meydana gelen iş kazalarını ve ölümleri önlemeye ilişkin çözüm önerileri sunulması ve çalışmanın gelecekteki çalışmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** İş Kazaları, İş Sağlığı ve Güvenliği, Sağlık Sektörü, Kaza Olabilirlik Oranı, Kaza Sıklık Oranı

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ALANINDA KAMU SPOTLARININ ANALİZİ

*Aylin Sinem GÜLTAÇ*

*Türkiye*

**Öz:** Çalışma hayatında iş sağlığı ve güvenliği konusundaki uygulamaların insanlık tarihi kadar eski olduğu bilinmektedir. 17. ve 18.yy'da Sanayi Devrimi sonrası artan makineleşme ile üretim kapasitelerinin artması iş güvenliği alanında yeni gelişmeleri beraberinde getirmiştir. Günümüzde bu uygulamalar iş güvenliği alanında var olan eksiklikleri tamamlamak amacı ile bireyler, örgütler ve hatta devletler tarafından hem yazılı hem sözlü çalışmalar ile yaygınlaşmaktadır. Uluslararası alanda Birleşmiş Milletler ve Avrupa Birliği'nin iş sağlığı ve güvenliği alanında yapmış olduğu çalışmalar neticesinde ülkemizde kanunlar, yönetmelikler, uygulamalar ve görsel/işitsel bilinçlendirme çalışmaları yapılmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği hakkında yayımlanan afişler, broşürler, dergiler, kitaplar ve kamu spotları da bunlara örnektir. Bu çalışmada ülkemizde T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'na bağlı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından iş sağlığı ve güvenliği alanında yayımlanan kamu spotları nitel araştırma yöntemlerinden göstergebilimsel analiz yöntemi ile incelenmiştir. Göstergebilim, bir gösterge üzerinden gösteren ve gösterilene odaklanır. Gösteren bir nesneyi ya da olguyu ifade ederken gösterilen aslında nesne ya da olgunun zihnimizdeki karşılığı anlamına gelir, yani onu nasıl algıladığımızdır. Çalışma sonucunda hem işverenin hem de çalışanların iş sağlığı ve güvenliği alanında eşit düzeyde sorumlu olduğu, örgütlerde iş güvenliği kültürü oluşturulmasının gerekli olduğu, iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının daha sık denetlenmesi ve her örgütün üretim ve işleyiş yapısına göre örgüte özgü uygulamalar geliştirmesinin gerektiği ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** İş Sağlığı ve Güvenliği, İş Güvenliği, Kamu Spotları, Göstergebilim



## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### PFAS HAZARDS IN FIREFIGHTING

*Cihan YAYLACI*

*Turkiye*

**Abstract:** This paper aims to contribute to the improvement of the conditions by evaluating PFAS (perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances) hazards in fire department. Firefighting is a very dangerous job by nature in addition to being a prestigious profession. Firefighters are called upon in many different emergencies with the potential for exposure to hazardous materials. Fire is a chemical reaction that occurs as a result of combustible material combining with heat and oxygen. There are differences in fire extinguishers according to the type of combustible material. Class-B fires are fires of flammable liquids such as gasoline, paint, diesel and oil. PFAS substances, which are called “forever chemicals”, are used in class-B firefighting foam and turnout gear in the fire department. PFAS compounds are dangerous chemicals that accumulate in the environment and human body. Firefighters are exposed to PFAS compounds through the skin and inhalation. Studies conducted in recent years have associated PFAS substances with risks of high cholesterol, thyroid disease, liver and kidney cancers. Reducing and controlling the risks of exposure to PFAS compounds is important in terms of creating a healthy and safe working environment. In conclusion, the study provides a solid foundation for future research as well as a comprehensive overview of the hazards and preventive measures of PFAS compounds.

**Keywords:** Firefighter, PFAS substances, Occupational Safety and Health

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### KADIN MEVSİMLİK TARIM İŞÇİLERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ SORUNLARI

*E.Selcen DARÇIN*

*Türkiye*

**Öz:** Sürdürülebilir tarımsal üretim büyük ölçüde, en zorlu tarımsal çalışma türlerinden biri olan mevsimlik tarım işçiliğine dayanmaktadır. Kötü yaşam, seyahat ve çalışma koşulları dünya genelinde mevsimlik tarım işçileri arasında yaygındır. Bu işçiler, uygun olmayan çalışma ve yaşam koşulları nedeniyle ölüm ve yaralanmayla sonuçlanabilecek çeşitli risk ve tehlikelere maruz kalmaktadır. Özellikle az topraklı ve topraksız ailelerde yeterli geliri elde edemeyen kadınlar, geçimlerini sağlayabilmek için tarımsal istihdam olanaklarının daha fazla olduğu bölgelerde aileleriyle birlikte gezici ve/veya geçici tarım işçiliği yaparak tarım işçiliğinin her aşamasına katılmaktadır. Kadın tarım işçileri, hem üreme sağlığı tedavilerine erişimde karşılaştıkları zorluklar hem de çalışma ortamları açısından en yüksek düzeyde mağduriyet yaşayan kişiler olup, çocuklar ve yaşlılarla birlikte kazalar, yaralanmalar, hastalıklar ve erken ölümler açısından dezavantajlı grubu oluşturmaktadır. Diğer mevsimlik işçiler gibi kadın tarım işçileri de sosyal güvenceden, iş sağlığı ve güvenliği korumasından yoksun olarak çalıştırılmaktadır. Ayrıca çalışma yerlerine güvenli olmayan araçlarla ve uygun olmayan koşullarda götürülmektedirler. Tarımda çalışan kadınlar günün büyük bir bölümünü tarlada çalışarak geçirirken aynı zamanda çocuk bakmakta, yemek ve temizlik gibi işleri de yerine getirmektedir. Kadın mevsimlik işçiler, sağlıksız yaşam koşullarının getirdiği hastalıkların yanı sıra zehirlenme, yanma, düşme, elektrik çarpması ve boğulma gibi olası kaza riskleriyle de iç içe yaşamaktadırlar. Bu çalışmanın amacı, mevsimlik tarım işçisi kadınların yaşam ve çalışma koşullarının bir sonucu olarak maruz kaldıkları olayları araştırmaktır. Bu dezavantajlı sosyal azınlık grubunun güvensiz ve aşırı kalabalık araçlarla yapılan taşıma kaynaklı ölüm ve yaralanmalardan sonra karşılaştığı en önemli risk tarım ilacı, ilaçlı ürün, bozuk gıda kaynaklı zehirlenmelerdir.

**Anahtar Kelimeler:** İş Sağlığı ve Güvenliği, Kadın, Mevsimlik İşçi, Tarım

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### TARIMSAL FAALİYETLERDE 15 YAŞ ALTI ÇOCUKLARIN MAĞDUR OLDUĞU ÖLÜMLÜ TRAKTÖR KAZALARI

*E.Selcen DARÇIN, Murat DARÇIN*

*Türkiye*

**Öz:** Doğası gereği en tehlikeli iş kollarından biri olan tarım sektörünün en belirgin özelliği ne yazık ki kötü iş sağlığı ve güvenliği koşullarıdır. Yetersiz veri raporu sisteminden dolayı pek çok olay bildirilmemiş olmasına rağmen, tarımda kaza oranı diğer sektörlerin çoğundan daha yüksektir. Tarımsal faaliyetlerin çoğu zaman kırsal ortamlarda gerçekleştirildiği gerçeğinin bir sonucu olarak sağlık hizmetlerine sınırlı erişimin yanı sıra potansiyel tehlike arz eden makineler, araçlar, hayvanlar, kimyasal maddelerle, gürültü ve fiziksel stres gibi olumsuz koşullar tarım çalışanlarını tehdit etmektedir. Tarım endüstrisi, yapılan işe özgü tehlikeleri olan farklı tiplerde faaliyetler içermektedir. Ekin üretimiyle uğraşan tarım çalışanları daha çok ekim ve hasatta kullanılan traktörler başta olmak üzere bazı araç, makine ve ekipmanların yarattığı tehlikelerle, karşılaşır. Tarımda üretimi artırmanın yanı sıra günlük yaşamda ulaşım aracı olarak da kullanılan ve modern tarımın hayati öneme sahip vazgeçilmez unsuru olan traktörler, ne yazık ki tarım sektöründeki ölüm ve yaralanmaların da en önemli aktörüdür. Çocuklar bu sektörün risklerinden genel olarak daha fazla etkilenmekte olup; traktörlerin sebep olduğu ölümlü kazalarda da mağdurların önemli bir bölümü 15 yaşından küçük çocuklardır. Bu çalışmada, 2017-2021 yılları arasında kırsal alanlarda tarımsal faaliyetlerle ilgili traktörlerin sebep olduğu ve mağdurları 15 yaşından küçük çocuklar olan ölümcül iş kazaları analiz edilmiştir. İncelenen kazalarda traktörlerin sebep olduğu ölümlerin yarıya yakını 15 yaş altı çocuklardır. Bilinçsizlik ve ihmalin ön planda olduğu hatalı davranışların neticesi olarak ortaya çıkan ve ölümlü sonuçlanan olayların tamamına yakını uygun güvenlik önlemleri alınarak önlenemez niteliktedir. Sonuç olarak tarım sektöründe iş sağlığı ve güvenliği kültürü oluşturmaya yönelik çabaların artırılmasına ihtiyaç olduğu ortadadır.

**Anahtar Kelimeler:** Çocuk, İş Sağlığı ve Güvenliği, Kaza, Tarım, Traktör

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### ACİL SAĞLIK HİZMETLERİ İSTASYONLARINDA ÇALIŞANLARIN KARŞILAŞTIKLARI RİSKLER

*Emine GÜLSOY ALTINTAŞ, Ülken Tunga BABAOĞLU*

*Türkiye*

**Öz:** Risk, herhangi bir durum veya olayın beklenen sonucunun zararlarla sonuçlanması ihtimalidir. Mesleki riskler, kişinin mesleğini icra ederken çalıştığı ortamdan veya işin yürütümü sırasında karşılaştığı, kişiyi doğrudan veya dolaylı olarak etkileyerek sağlığının bozulmasına neden olabilecek risk faktörleridir. Risklerle mücadele, potansiyel tehlikelerin belirlenmesi ile başlayan, değerlendirilmesi, yönetilmesi ve kontrol edilmesi aşamalarını takip eden risk yönetimi ile gerçekleştirilir. Günümüzde, kamudan özele birçok sektör ve alanda risklerle mücadele devam etmektedir. Bu riskler çalışma koşullarına bağlı olarak tüm sektör ve alanlarda farklılıklar göstermektedir. 112 acil sağlık hizmetleri hastalık, kaza, yangın, afet, vb. durumlarda hasta/ kazazedenin olay yerinden başlayarak hastaneye ulaşmaya kadar geçen zamanda gerekli tıbbi bakımı sağlamakla görevli hizmet birimidir. 112 acil sağlık hizmetleri çalışanlarının karşılaştıkları ortamdaki belirsizlikler, olay yeri güvenliğinin olmayışı, hasta yakınları ile yaşanan sorunlar, olay yeri ile ilgili bilgi eksikliği nedeniyle çalışma ortamlarında sayısız riskler ile karşı karşıya kalmaktadırlar. 112 çalışanlarının bu riskleri belirleyebilmeleri, en aza indirebilmeleri veya önleyebilmeleri en önemlisi yönetebilmeleri için risk yönetimi becerilerini kazanmaları gerekmektedir. Araştırmada, topluma hizmet veren 112 acil sağlık hizmeti çalışanı olan acil tıp teknisyenleri (ATT), sağlık görevlileri ve doktorların hastane öncesi dönemde karşılaştıkları mesleki risklerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylece hastane öncesi sağlık hizmetlerinin etkili, doğru, kaliteli, riskin en az olduğu veya önlenebilir düzeyde tutulmasına imkân verilebilir. 112 acil sağlık personellerinin tam iş gücünde, zaman ve sermaye kaybı olmaksızın tam kapasitede hizmet edebilmesi sağlanabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Acil Sağlık Personeli, Mesleki Riskler, Risk Yönetimi, İş Güvenliği

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### BÜRO İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ

*Ertan GÜNDOĞDU, Ümran ŞENGÜL*

*Türkiye*

**Öz:** Bu çalışmada, İstanbul ilinde sigortacılık faaliyeti yürüten bir büro işyerinde daha önce L Tipi Matris yöntemiyle yapılmış olan risk değerlendirmesi Finne-Kinney yöntemiyle ele alınmış, elde edilen risk seviyeleri tablo ve grafiklerle karşılaştırılmıştır. İşyerinde 29 kategori altında toplanan 331 adet tehlike kaynağı bulunmaktadır. Bu tehlikelerin oluşturduğu risklere ait olasılık, frekans ve şiddet parametreleri belirlenerek, risk skorları hesaplanmış ve risk seviyeleri belirlenmiştir. Ülkemizde 2012 yılında yürürlüğe giren 6331 sayılı kanunda, işverenin yükümlülüğü olarak risk değerlendirme çalışması yapması veya yaptırılması zorunlu hale getirilmiştir. Kanunda sözü edilen işveren, sadece belirli bir faaliyet yürütülen işyerlerinin işvereni değil, faaliyet alanına bakılmaksızın bütün işyerlerinin işverenleridir. Böylece bütün işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği bağlamında risk değerlendirmesi zorunlu tutulmuştur. İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği'ne göre büro, sigorta ve bankacılık gibi hizmetleri veren işyerleri, tehlike sınıfına göre "Az Tehlikeli" iş yeri olarak kabul edilmektedir; ancak büro işyerleri her ne kadar "Az Tehlikeli" sınıfta yer alsada ergonomik olmayan çalışma koşullarından kaynaklı kas-iskelet sistemi hastalıkları ve görme problemleri gibi hastalıklara çalışanların ileri yaşlarında sıklıkla rastlanmaktadır. Özellikle büyük işyerlerinde bürolara özgü hastalıklara ek olarak; asansör arızası kaynaklı kazalar, kayma ve düşme ile çalışanların elektrik akımına kapılması gibi riskler de sayıca az olsa da sonuçları bakımından çok tehlikeli işyerlerinde olduğu gibi yaralanmalara ve hatta ölümlere sebep olabilmektedir. Bu bakımdan büro işyerlerinde de tıpkı diğer işyerlerinde olduğu gibi risk değerlendirme çalışmalarının hassasiyetle yapılması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İş Sağlığı ve Güvenliği, Risk Değerlendirmesi, Büro İşyeri, Finne-Kinney, L Tipi Matris

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### ADLİ BİLİMLER LABORATUVARLARINDA ATIK YÖNETİMİ

*Fatma ÇAVUŞ YONAR*

*Türkiye*

**Öz:** İşçi sağlığı ve iş güvenliği; iş yerlerinde iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesi için gerekli bütün faaliyetleri kapsayan bir kavramdır. Bu kavram işveren ile işçinin birlikte eşgüdüm içerisinde yönetecekleri bir yapı olma özelliğini taşımaktadır. Bu yapının amacı, içerisinde sağlıklı bir çalışma ortamı oluşturmak, verimi arttırmak ve işletme güvenliğini sağlamaktır. Sağlıklı bir ortamda çalışmanın tüm çalışanların hakkı olduğu, bu hususta işverenin işyerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için gerekli her türlü önlemi alması, araç ve gereçleri noksansız bulundurması ve çalışanların da işverenin iş sağlığı ve güvenliği konusunda aldığı her türlü önleme uymakla yükümlü oldukları 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Kanunu'nda açıkça ifade edilmektedir. Adli bilimler, adaleti sağlayarak topluma hizmet etmeyi amaçlamaktadır. Adli laboratuvarlarda olay yerinden elde edilen bulgulara delil niteliği kazandırılmakta, olay yeri-mağdur ve şüpheli üçgeni arasındaki ilişkinin kurulması sağlanmaktadır. Adli laboratuvarların bu amaçlarını gerçekleştirirken tıbbi, kimyasal ve tehlikeli atıklar oluşturmaları kaçınılmazdır. Gelişen teknoloji ve hayat standartlarının yükselmesi ile atıklar miktar ve çeşit olarak her geçen gün artmaktadır. Her alanda olduğu gibi adli bilimler alanına da girmiş olan nanoparçacıkların üretiminde ve sonrasında oluşan nanopartikül ve nanomalzeme atıklarının doğada, insanlar, deniz hayvanları ve vahşi hayvanlar üzerinde kısa ve uzun vadeli etkilerinin yanı sıra bu maddelere akut veya kronik maruz kalmanın yaratacağı etki hali hazırda bilinmemektedir. Adli laboratuvar faaliyetleri sırasında ortaya çıkan atıklar, diğer atık türlerinden daha yüksek enfeksiyon potansiyeli taşımaktadır. Bu atıklar diğer atıklara oranla daha fazla yaralanma ve özellikle postmortem örneklerle ait atıklar enfeksiyon riski taşıdıklarından doğru ve etkin yönetimleri gerekmektedir. Çevre ve insan sağlığı yönünden potansiyel birer tehdit olan bu atıkların sebep olabileceği hastalık ve kazaların önlenmesi ancak gerekli İSG önlemlerinin alınması ile mümkün olabilmektedir. Bu sebeple araştırmanın öncelikli amacı adli laboratuvarlarda hizmet sürecinde ortaya çıkan tıbbi ve tehlikeli atıkların toplanması, taşınması ve bertarafında karşılaşılabilecek tehlikelerin İSG açısından incelenmesidir. Bu tehlikelerin kabul edilebilir seviyeye getirilmesi için alınabilecek önlemler ve etkili atık yönetimi ile adli laboratuvarların ve belediyelerin üzerine düşen sorumlulukları ile ilgili bilgilendirme yapılması çalışmanın ikincil amacını oluşturmaktadır. Adli bilimcilerin atık bertarafı konularının farkında olmaları önemlidir. Böylelikle mümkün olan her yerde, herhangi bir potansiyel tehlikeyi ve gereksiz kirliliği azaltmak için gereken önlemleri alabilirler. Bu çalışma ile adli laboratuvarlarda atıkların işlenmesi ve uygun şekilde bertaraf edilmesi konusunda ilgili herkes açısından farkındalık yaratılması öngörülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Adli Laboratuvar, Atık Yönetimi, Atıkların Sınıflandırılması, Nanoatık

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### SAĞLIK ÇALIŞANLARINDA MESLEKİ MARUZİYET: MADDE BAĞIMLILIĞI EĞİLİMİ

*Fatma ÇAVUŞ YONAR*

*Türkiye*

**Öz:** Madde bağımlılığı ve bağımlılık yapıcı maddeler, tüm dünya ülkelerinde ve ülkemizde sağlıklı bireyler ve toplumun devamlılığı adına önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Toplumların devamlılığını oluşturan özellikle genç bireylerin yaygın kullanıcı potansiyeli olması nedeni ile hedef olması, tehlikenin önemi daha da arttırarak sınırları aşan küresel toplum sağlığı sorunu haline gelmektedir. Kimyasal bağımlılık tüm meslekleri etkileyebilen bir hastalıktır. Sağlık çalışanları arasında özellikle anestezi kliniğinde çalışanların madde kullanımının yüksek insidansını açıklamak için bazı araştırmalar yapılmıştır. Elde edilen veriler; kontrollü maddelere kolay erişimin olması, temas halinde oldukları ajanların yüksek derecede bağımlılık potansiyeli ve fark edilmeyecek miktardaki küçük dozlar başlangıçta istismarcı tarafından arzu edilen etkiyi sağlayabileceğinden bu ajanların kolay suistimal edilebilir olmasına neden olmaktadır. Opioidler en sık suistimal edilen ilaçlardır ve bunlar arasında en yaygın olan fentanil maddesidir. Medikal kullanımının yanı sıra yasa dışı suistimali de yaygın olan bu madde ve analogları adli bilimler açısından önemlidir. Fentanil molekül ağırlığı düşük, yağda çözünürlüğü yüksek, morfinden 100 kat daha güçlü etkiye sahip sentetik bir opioid maddedir. Ameliyathanelerde, yoğun bakım ünitelerinde ve ağrı kliniklerinde çalışanların kişisel hassasiyetine bağlı olarak çevresel/mesleki maruziyet, kötüye kullanım veya bağımlılık hatta intihar amaçlı kullanım vakaları da görülebilmektedir. Bu gerekçeler sebebiyle çalışmamızda rutin sağlık taramalarında, sağlık çalışanlarının fentanil ve analoglarına çevresel/mesleki maruziyetin önüne geçmek iş yeri hekimleri açısından bir farkındalık yaratılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda literatür taramalarından ve özellikle vaka çalışmalarından elde edilen veriler çalışmamız kapsamında tartışılmakta, suistimalini önlemek adına yapılması gerekenlere değinilmektedir. Sağlık kuruluşlarında fentanil ve analoglarını kötü amaçla kullanım riski olan çalışanlara ve fentanil ilacına doğrudan maruz kalan hastane çalışanlarına zaman zaman idrarda toksikolojik testler yapılması gerekliliği tarafımızca tavsiye edilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Sağlık Çalışanları, Psikoaktif Madde Bağımlılığı, Fentanil, Madde Suistismali, Mesleki Maruziyet, Bilinçlendirme

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### OTELLERDE KULLANILAN ZEMİN KAPLAMALARINDA KAYMA RİSKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

*Gültekin COŞKUN*

*Türkiye*

**Öz:** Tüm Dünya’da ve ülkemizde hızla gelişmekte olan ve ülke ekonomisine büyük katkı sağlayan turizm endüstrisinin en önemli bileşenlerinden biri otellerdir. Oteller her geçen gün artan rekabet sonucunda, konaklama hizmeti dışında birçok farklı hizmeti de müşterilerine bir arada sunmaktadırlar. Otel işletmeleri, asli fonksiyonları bakımından “İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği’ne göre az tehlikeli sınıfta yer almaktadırlar [1]. Ancak otellerde, hamam, sauna, havuz, termal banyo, kuru temizleme gibi otel içerisinde birçok tehlikeli ve çok tehlikeli sınıfta yer alan bölümler bulunmaktadır. Ülkemiz otel sektörü özellikle yaz döneminde yurt dışından bay, bayan, çocuk ve yaşlı birçok turist ağırlamaktadır. Hem otele gelen misafirlerin hem de çalışanların otel imkânlarını kullanmasında ve personellerin işlerini yürütmesi sırasında birçok tehlikelere maruz kalmaktadırlar. Bunların en başında, kişilerin otel imkânlarını kullanma esnasında, özellikle de ıslak zeminlerde kayıp düşmeler ve sonucunda yaralanmalardır. Ülkemizde her yıl kayıp düşme ve yaralanma kazalarından dolayı birçok otelin müşterilerine yüksek miktarlarda tazminat ödendiği de bilinmektedir. Bu çalışmada, ülkemizde Antalya, İzmir ve Sivas’ta bulunan 6 farklı oteldeki havuz kenarı, banyo, hamam, koridor, wc, yemek salonu, otel odası, yemekhane ve çamaşırhanede farklı türde ve özellikte kullanılan zemin kaplamalarının yerinde, ıslak ortamda SlipAlert test cihazı kullanılarak, zemin kaplamalarının STV değerleri ölçülmüştür. Elde edilen veriler daha sonra kayma direnci (PTV) değerlerine çevrilmiş ve TS CEN 16165 Ek-C standardı dikkate alınarak, güvenlik sınıflaması yapılmıştır. Güvenlik sınıflaması yapılan zemin kaplamalarının TS 13882 standartta göre uyumluluğu denetlenmiştir. Genel olarak bakıldığında tüm otellerde kullanılan zemin kaplamalarının ıslak ortamda yüksek kayma riskine sahip olduğu tespit edilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda; otellerde ve ilgili bölümlerinde kullanacak zemin kaplamalarının sahip olması gereken kayma direnci değerleri belirtilerek, önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Otel İşletmeleri, Risk Değerlendirme, Dinamik Sürtünme Katsayısı, Zemin Kaplaması



## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### AFŞİN-ELBİSTAN TERMİK SANTRALİ B'NİN KAZAN BÖLÜMÜNÜN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

*Gülşah ÇETİN, Hüseyin KARACA*

*Türkiye*

**Öz:** Bu çalışmada, Türkiye'nin önemli termik santrallerinden Afşin-Elbistan Termik Santrali-B kazan bölümünün tehlike kaynakları ve olası riskleri iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmiştir. Teknolojinin gelişmeye devam ettiği her gün enerjiye olan ihtiyaçta sürekli artmaktadır. Enerji üretiminde önemli ölçüde tükenbilir enerji kaynakları (fosil yakıtlar) ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmaktadır. Günümüzde, teknolojinin ilerlemesi ile çeşitli alternatif enerji kaynakları kullanılmasına rağmen, elektrik enerjisi üretiminde termik santrallerde fosil enerji kaynakları kullanılmaktadır. Termik santrallerin proses özellikleri ve çalışma koşullarından dolayı, iş sağlığı ve güvenliği açısından önemli iş kazaları ve meslek hastalıkları meydana gelmektedir. Bu kapsamda, Afşin-Elbistan Termik Santrali-B yerinde incelenerek, tehlike kaynakları tespit edilmiştir. Tehlike kaynakları genel olarak; yanma, yüksekte çalışma, kömür tozu patlamaları, kapalı alanlarda çalışma, gerekli güvenlik önlemleri alınmadan çalışılması, acil durum switchlerinin çalışmaması, elektrik çarpması, yangın, yüksek basınç ve sıcaklık değişimleri olarak sıralanabilir. Bunlardan kazan bölümündeki tehlike kaynakları detaylı olarak araştırılmış ve risk değerlendirme yöntemlerinden biri olan L Tipi Matris risk analizi yöntemi ile riskler değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda elde edilen risk skorlarına göre, risklerin yaralanma, meslek hastalığı ve ölüm gibi istenmeyen sonuçlara neden olabileceği gözlemlenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda alınması gereken önemler ise; özellikle çalışılan alana uygun kişisel koruyucu donanımların kullanılması, ekipman kontrollerinin ve bakımların düzenli olarak yapılması, çalışılan alan etrafında gerekli güvenlik önlemlerinin alınması, gürültü ve aydınlatma seviyelerinin standartlarda belirtilen değerlere uygun hale getirilmesi şeklinde sıralanabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Termik santral, Kazan bölümü, İş sağlığı ve güvenliği, Tehlike kaynakları, Risk analizi ve değerlendirmesi

### PERFORMING RISK ASSESSMENT STUDY IN UNIVERSITY RESEARCH LABORATORIES USING THE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) AND COST OF SAFETY MEASURES

*Gökçe GÜNEY, Aysenur DURAN, Deniz DOLGEN*

*Türkiye*

**Abstract:** The development of industrialization and technology on a global scale has created some problems that threaten the health and safety of employees in workplaces and put the business and production in danger. As a result of the studies on these problems, the term of "Occupational Health and Safety (OHS)" has emerged in the world. Occupational Health and Safety Law No. 6331 came into force as a result of the studies carried out to determine and implement of safety measures in order to minimize the occupational accidents and losses caused in Turkey. The law mentioned, which covers all fields of activity, including the private and public sectors employing workers or civil servants, is based on a proactive approach. Academic and research laboratories within universities contain various hazards, and the risks associated with these hazards can be significant if not properly managed. In the university laboratories, the laboratory personnel may be exposed to chemical, physical and biological risks that threaten for their body health and safety; and various accidents can be occurred. Occupational accidents in academic laboratories often indicate that the absence of a risk analysis of the situation that led to the accident. Thus, it is very important to make risk analysis and create management plans in research laboratories. Risks should not only be revealed but also brought to an observable and measurable level for laboratory studies. In this context, occupational health and safety precautions should be implemented regarding the reliability of the analysis results and personnel health for laboratory studies. The Analytical Hierarchy Process (AHP) developed as an estimation and decision-making method, was used in this study; and was applied in some research laboratories of Dokuz Eylül University within the framework of current legislation. The laboratories where risk assessment will be carried out were examined with a proactive approach by conducting both on-site observation and survey studies. Information about the work accidents they had previously experienced was collected by applying a questionnaire to the employees. On-site observation studies were carried out in selected laboratories, and the safety measures taken and to be taken are listed. After deciding on the occupational risks that may be encountered, the safety measures against these risks were determined. While determining the safety measures, the Occupational Health and Safety Law No. 6331 and other regulations related to this law were considered. In addition, the cost analysis of the safety measures to be taken in the selected laboratories was also studied. The cost of the safety measures for the examined laboratories (L-1, L-2, L-3, L-4, L-5, L-6, L-7 ve L-8) was calculated as 54,390.00 TL in total. The results obtained from the modeling study with AHP indicated that increasing the number of safety measures taken in laboratories would reduce the number of occupational accidents by 92%.

**Keywords:** Analytical Hierarchy Process (AHP), Accident index, Occupational accident, Cost analysis, Safety index, Laboratory

# SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

## İŞLETMELERDE EKİPMAN BAKIM ONARIMI

*Kamil Murat ONAT*

*Türkiye*

**Öz:** İşletmelerde ekipman bakım ve onarımları şiddeti yüksek kazaların olma potansiyeli olan çalışmalardır. Bu kazalar el aletleri kaynaklı el yaralanmaları, kaldırma operasyonlarından kaynaklı vinç kazaları veya yük düşmesi/ çarpması, enerji izolasyonlarının iyi yapılmaması sonucu elektrik şokları veya döner ekipmana kapılmalar, basınçlı/zehirli/yanıcı sıvı veya gazların açığa çıkması, yüksekten düşmeler gibi çok çeşitli şekillerde olabilir. Bu kazaların azaltılması; iyi işleyen bir iş izin sistemi, bakım prosedürlerinin yazılması ve eğitimlerinin personele verilmesi, ekipman modernizasyonu, iyi bir güvenlik kültürü, ( güvensiz davranışları raporlayan personel, etkin bir iş güvenliği eğitimi, işleyen bir ödül veya gerektiğinde ceza sistemi, liderlik ), bakımların arızı mi yoksa koruyucu bakım mı oldukları, bakımların zaman baskısının yoğunluğu, bakımçıların çalışma süreleri, yüklenici kullanımı yoğunluğu, yüklenicilerin seçilme ve eğitilme kriterleri, faktörlerine sıkı sıkıya bağlıdır. Yukarıdaki faktörler ölçülmelidir. Bu ölçümler kaza sıklık / şiddet gibi artçıl ölçümlerden ziyade iyi saptanmış işletmeye özel öncül ölçütler olmalıdır. Bu ölçütler sadece ölçülerek takip edilmemeli ölçütlerin iyileştirilmesi için atılacak adımların tartışıldığı, yetki sahibi işletme personelinin katıldığı toplantılar düzenlenmelidir. Bu toplantıların çıktısı sağlıklı bir biçimde de takip edilmeli ve gerekleri yerine getirilmelidir. Saha personeline idarecilerin yaklaşımı dürüst, yapıcı ve iyi davranışları ödüllerin bir tarzda olmalıdır. Bu tarzın işletmede hissedilir bir etkinlikte olması işletme yöneticilerinin birincil görevidir. Son olarak sahada çalışan personele güvenilmelidir. Bakım prosedürleri olmalı ancak yazılan ile sahada yapılan arasında fark olabileceği unutulmamalıdır. Personelin hatalarından çok sorunları aşma konusunda gösterdikleri maharet ve yöntemlere odaklanılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** İSG, Ekipman, Bakım, Onarımı

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### PASLANMAZ ÇELİK BACA TASARIMININ MONTAJ SONRASI ÇALIŞAN SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİNE ETKİLERİ

*Kürşat TANRIVER, Mustafa AY, Senai YALÇINKAYA*

*Türkiye*

**Öz:** Montaj personelleri, baca üreticilerinin yayınladığı kataloglarda belirtilen montaj şekillerine göre ürünlerin monte edilmesi, baca tiplerine göre baca geçme yönlerini dikkate alarak modülleri birleştirilmesi, bacanın taşınması için gerekli taşıyıcı ekipmanların doğru kullanılması ve montaj sırasında kendisine önceden verilen baca projesine uyarak iş güvenliği kuralları çerçevesinde en doğru baca montajının yapılmasından sorumludurlar. Yalnız uygulamada baca tasarımcısının sorumluluğu montaj personellerinden daha önce başlamaktadır. Doğru tasarım sonrası projeye göre yapılan montaj ancak tam anlamıyla misyonunu tamamlamış olmaktadır. Çelik Baca uygulamaları basit olarak tasarım ve montaj olarak ikiye ayrıldığı düşünüldüğünde; baca montajı bunun sadece bir parçasını oluşturmaktadır. Bir bütünü oluşturan tasarım ve montajın birbirinden ayrı düşünülmemesi, tasarım aşamasının göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Bu güvenli yanmanın devamı, zararlı gazların çevreye zarar vermeden atmosfere tehlikesiz boyutta ulaştırılması için kesinlikle gereklidir. Uygulama çalışmasında Paslanmaz Çelik Baca Montaj sonrası bacanın yalnızca montaj esnasında saha ve montaj kurallarına uyulduğunda misyonun tamamlanmadığı, montaj aşaması kadar tasarım aşamasının da bir o kadar önemli olduğunu uygulama çalışması ile gösterilmiştir. Saha montajında yapılan hataların yanında tasarım aşamasında yapılacak olası hatalar da İnsan ve çevre sağlığını etkilediği vurgulanarak bu konuda farkındalık oluşturulmaya çalışılmıştır. Tasarım aşamasında bacaların mevcut yapılara göre konumlandırılması, asgari yüksekliğinin belirlenmesi ve baca kesit hesabının yapılması için bazı standartlar mevcuttur. Bu maddelerde yapılan bir eksiklik yüksek bir baca montajı yapılırken yaşanan kazalar kadar insan sağlığını tehdit edici boyutlara ulaşacağı göz ardı edilmemelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Paslanmaz Çelik Baca, Baca Tasarımı, İş Güvenliği, Çalışan Sağlığı, Çevre Sağlığı

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### PASLANMAZ ÇELİK BACA MONTAJLARINDA ÇALIŞAN SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ

*Kürşat TANRIVER, Mustafa AY, Senai YALÇINKAYA*

*Türkiye*

**Öz:** Çelik baca montajı çok önemlidir. Çalışan montaj sırasında belirlenen iş güvenliği tedbirlerine uygun şekilde gerekli eğitimi almalı ve montaj uygulamalarında kullanacağı donanıma sahip olmalıdır. Bacalar yakıcı cihazlardan yanma sonucu elde edilen atık gazların insan sağlığına zarar vermeden en güvenilir yoldan atmosfere atılması gerekmektedir. Bu da yakıcı cihaza eklenen bacalarla mümkün olmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak montaj şekillerine göre ürünleri monte etmek ve saha montajı esnasında bilinmesi gerekli kuralların kavranmasını sağlamak amacıyla eğitimler verilmektedir. Adaylar sınav sonrası başarılı olduklarında Mesleki Yeterlik Kurumu tarafından bacacı sertifikası alabilmektedir. Alınan bu eğitimlerle baca projesi hakkında bilgi sahibi olunması, baca montajında kullanılan araç ve gereçleri kullanımının öğretilmesi, montaj öncesi sahada gerekli önlemlerini alarak hazırlık yapılması, montaj yöntemleri, çalışma becerileri ve baca aksesuarları hakkında bilgi verilmesi amaçlanarak bacacı seviye 3 sertifikasına sahip personeller yetiştirilmektedir. Bu çalışmada personelin montaj esnasında hangi proselere dikkat ettiği, bir bacanın üzerinde hangi etiketlerin olması gerektiği, nasıl okunması gerektiği ve buna benzer konularda bilgiler verilerek montaj yapan personelin yanında bu işin onay mercisinde bulunan iş veren, saha amirleri veya şantiye şeflerinin farkındalığını artırılması amaçlanmıştır. Böylelikle onay mercisinde bulunan insanlar hem sertifikasız personel çalıştırmayacak hem de montaj esnasında işe uygun kişisel koruyucu donanım ve kaldırma yükleme ekipmanları kullanılmasını sağlayarak montaj esnasında çalışan sağlığını azami derecede korunmasına katkıda bulacaklardır.

**Anahtar Kelimeler:** Paslanmaz Çelik Baca, Baca Montajı, Montaj Personeli, İş Güvenliği, Çalışan Sağlığı

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### TÜRKİYE'DEKİ İŞ KAZALARININ EKONOMİYE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

*Mehmet Özdemir, Ayhan ONAT*

*Türkiye*

**Öz:** Ekonomik büyüme oranları ülkenin üretim kapasitesinde artışları göstermektedir. Ülkelerin üretimlerindeki artışlar sanayi sektörlerindeki pozitif yönlü artışları desteklemektedir. Ülke sanayileşme düzeyindeki ivmeli yükselişler ülkelerin gelişmişlik seviyelerindeki ilerleyişinin ve istihdam artışının önemli göstergelerindedir. Ancak ülkelerdeki sanayileşmenin artması toplumsal refah seviyesinin ve insanların tatmin düzeylerinin yükselmesini sağlamasının yanında iş kazalarının ve iş kazalarına bağlı ölümlerin artmasına neden olmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde iş kazalarını önlemek yada olabileceği kadar azaltmak için her yıl yeni standartlar geliştirilmesi, yeni kanunlar çıkarılması ve yeni eğitim yöntemleri geliştirilmesine rağmen yıllar geçtikçe iş kazaları sürekli artmaktadır. İş kazaların azaltmak veya sonlandırmak için alınan öneme yeterli düzeyde duyarlık gösterilmemesi ve çalışanların eğitimsizliği büyük zorluklar ortaya çıkarmaktadır. Bu zorluklar nedeniyle her geçen yıl iş kazaları ve bu kazaların sebep olduğu ölümlerin hem kişisel gelir azalmasına hem de iş gücü eksikliği ile ülke ekonomisine olumsuz etkisine neden olmaktadır. Bu çalışmada normal dağılım analiz sonuçlarına göre non-parametrik analizler kullanılarak iş kazaları, iş kazalarından kaynaklı ölümler, büyüme oranları, sigortalılık sayısı ve gayri safi yurtiçi hasıla değerleri incelenerek iş kazalarının ekonomiye etkisi araştırılmıştır. Analizler sonucunda değişkenler arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Özellikle iş kazaları ölümleri ile ekonomik büyüme değişkenlerinin anlamlılık değerleri 0,05 anlamlılık değerinden küçük olduğu ilkesine dayanarak bu iki değişken arasında %92 oranında bir ilişki tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İş Kazası, Ekonomi, Non-Parametrik Analizler

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE KARŞILAŞILAN KAS İSKELET SİSTEMİ RAHATSIZLIKLARI VE TÜRKİYE'DE YAPILAN ARAŞTIRMALARA YANSIMASI: BİR LİTERATÜR İNCELEMESİ

*Melike YAĞCI, Osman YILDIZLAR, Murat YILDIRIM*

*Türkiye*

**Öz:** Dünya genelinde bir çok endüstriyel alanın temel bileşenlerinden olan madenler emek yoğun işler sonucunda elde edilmektedir. Madencilik işleri bünyesinde kimyasal, fiziksel, ergonomik, biyolojik, psikososyal, çevresel olmak üzere çeşitli tehlikeleri barındırmaktadır. Bütüncül bir bakış açısıyla ele alındığında maden işçiliği, biyo-psiko-sosyal iyilik halinin sınırlarını zorlayan mesleklerden biridir. Kas iskelet sistemi hastalıkları maden işçisinin sağlığını etkilemesinin yanında sektörün organizasyon yapısını sekteye uğratmakta ve ekonomik boyutta kayda değer bir yük oluşturmaktadır. ‘Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları’ (KİSR); kaslar, sinirler, tendonlar, bağlar, eklemler, kırıkdağlar ve omurlar arası disklerin bozukluklarıdır. KİSR ağrı, fonksiyon kaybı, kuvvette azalma, anksiyete ve depresyon gibi istenmeyen bulguları beraberinde getirmektedir. KİSR’nin oluşması ve kronikleşmesinde işin gerektirdiği aktivitelerin, çalışma koşullarının ve ergonomik risklerin yüksek oranda etkili olduğu bilinmektedir. Madencilik, kas iskelet sistemi maruziyeti oluşturması açısından en tehlikeli meslek gruplarından biridir. Maden işçilerinin sıklıkla bel, boyun, diz, omuz, el/el bileği bölgelerindeki rahatsızlık sebebi ile izin ve rapor aldıkları bilinmektedir. En kısa süre zarfında en fazla üretimi ve kar elde etmeyi hedef alan madencilik sektöründe kas iskelet sistemi problemlerinin meydana gelmesiyle oluşacak iş gücü, iş günü kaybı bu konuda yapılacak olan araştırmalara ve incelemelere ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Bu çalışmanın amacı; madencilik sektöründe görülen kas iskelet sistemi problemlerini, çözüm olanaklarını ve ülkemizdeki durumunu ele almaktır. Bu kapsamda ‘Google Scholar’ elektronik veri tabanı ile 2002-2022 yılları arasındaki araştırma çalışmaları ulusal ve uluslararası boyutta incelenmiştir. Araştırmalar madenlerde görülen KİSR türüne göre tablolştırılmış ve önlem/öneri açısından vurgu yapılmıştır. Çalışmanın gelecekteki çalışmalara ve literatüre katkı sağlaması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Madencilik Sektörü, İşe Bağlı Kas İskelet Sistemi Rahatsızlıkları, İş Sağlığı ve Güvenliği, Ergonomi, Türkiye

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### GENETİK HASTALIKLARI TANI MERKEZİ ÜNİTESİNDE BULANIK RİSK DEĞERLENDİRMESİ

*Mithat ZEYDAN, Zeynep BAŞAR, Aybüke ALKANAT GÜNALTAY*

*Türkiye*

**Öz:** Tarihsel süreç içerisinde risk yönetiminin reaktif yaklaşımdan proaktif yaklaşıma dönüşmesi kazaların azaltılmasında dönüm noktası olmuştur. Proaktif yaklaşım ise, kazalar ortaya çıkmadan, çevredeki ve çalışma ortamındaki tehlikelerin iyi analiz edilmesi ve neticesinde ortaya çıkabilmesi olası risklerin doğru değerlendirilmesi ile katlanılabilir risk seviyesinin altına risklerin düşürülebilmesi için düzeltici önleyici faaliyetlerin hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesini gerektirir. Özellikle, sübjektif risk değerlendirme teknikleri ile risk değerlendirilmesinde işi değerlendiren kişi ne kadar uzman olursa olsun yanılma payı yüksek olmaktadır. Sübjektiflikten kaynaklanan hataların azaltılabilmesi ise bulanık yaklaşımla ortadan kaldırılabilir. Risk skorunun hesaplanmasında kullanılan her bir bileşenin üyelik fonksiyonları ile tanımlanması, risklerin daha hassas hesaplanmasını sağlamaktadır. Çalışmanın amacı, bulanık Fine-Kinney yaklaşımıyla İstanbul'daki bir hastanenin moleküler biyoloji ve genetik laboratuvarı PCR test sürecindeki risklerin değerlendirilmesi ve riskin azaltılabilmesi için alınması gereken önlemlerin tespit edilmesidir. Sosyal Güvenlik Kurumundan alınan verilere göre Ülkemizde, 2012-2021 yılları arasında laboratuvarlarda 536 iş kazası meydana gelmiştir. Bu kazaların sonucu, 235 çalışan geçici iş göremez olmuş ve toplam 7639 gün istirahatli kalmıştır. Ek olarak, aynı yıllar arasında hastalık vaka tipinden toplam 12984 kişiye geçici iş göremezlik raporları düzenlenmiş ve 133407 gün iş göremez olmuşlardır. Kas iskelet sistem rahatsızlıkları ve biyolojik faktörlerin önemli bir paya sahip olduğu da anlaşılmıştır. Yapılan çalışma ile elde edilen risklerin, bu verilere ait risklerle korelasyona sahip olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, bulanık yaklaşımın risklerin doğru belirlenmesinde uygun olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Risk Değerlendirme, Fine-Kinney, PCR, İş Kazası



## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### AGREGA OCAKLARINDA ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİ İLE ÖNCELİKLENDİRİLEN FONKSİYON İÇİN BULANIK FMEA RİSK DEĞERLENDİRMESİ

*Mithat ZEYDAN, Şeyhmus AYDIN, Hüseyin Enis KARA, Murat Ramazan İLTAR, Zeynep Başar*

*Türkiye*

**Öz:** Hammadde sağlayan taş ocakları ekonomide inşaat sektörüyle birlikte lokomotif sektörlerdendir. Bu sektörün gelişimiyle birlikte istihdam artmakta, buna bağlı olarak da taş ocaklarında iş kazası ve meslek hastalıkları ile çevreye olumsuz etki, maliyet, ekonomik kayıplar da artmaktadır. Alınacak ciddi önlemler ile ramak kalalar buna bağlı kazalar ve hastalıklar da azaltılacaktır. Çok tehlikeli risk sınıfında olan taş ocaklarının risk değerlendirmelerinin hassas olarak yapılması bir zorunluluktur. Riskin olduğundan yüksek veya düşük hesaplanması neticesinde yanlış yapılan değerlendirmelerin her iki durumda da gerek çalışan gerekse işveren açısından zamanla katlanılamaz maliyetlere sebep olacağı açıktır. Taş ocağı (agrega) sektöründeki klasik risk değerlendirme yöntemleri ile yapılan değerlendirmeler uzman görüşlerine doğrudan bağlıdır. Uzman görüşlerine bağlılığı azaltmak için ya objektif risk değerlendirme tekniklerinin kullanılması ya da ara değerleri de gözönüne alan bulanık mantık yaklaşımları, günümüz proaktif risk değerlendirmesi ortamında önemli hale gelmiştir. Çalışmanın amacı, agrega taş ocaklarında çok kriterli karar verme teknikleri ile bulunan öncelikli fonksiyon/fonksiyonlara ait risklerin, bulanık fmea mantığına dayalı risk değerlendirmesinin yapılmasıdır. Riskin belirlenmesinde (F-AHP) / F-TOP-SİS bulanık entegre sistemi kullanılarak öncelikle taş ocağında sıralamada önemli fonksiyon belirlenmiştir. ÇKKV yöntemleri ile tespit edilen eleme-yükleme-istifleme çalışması içerisindeki riskler tespit edilmiştir. Bulanık risk değerlendirme skorunun tespit edilmesinde MATLAB paket programı kullanılmıştır. Çalışmamızın sonunda Bulanık yaklaşımla yapılan risklerin değerlendirmenin klasikten farklı sonuçlar ürettiği görülmüş, buna istinaden, düzeltici ve önleyici faaliyetler yeniden gözden geçirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Agregada, Taş Ocağı, Fuzzy, Bulanık Mantık, AHP, TOPSIS, FMEA

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### ÜRETİM ORTAMLARINA YÖNELİK İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİMLERİNDE VR TEKNOLOJİLERİN KULLANIMI

*Mustafa ÖZDEMİR, Serhan KÖKHAN*

*Türkiye*

**Öz:** Üretim operasyonlarının gerçekleştirildiği iş sahaları, iş sağlığı ve güvenliği açısından önemli riskleri barındırabilen, bu nedenle düzenli saha önlemlerinin alınmasını ve çalışan eğitimlerinin düzenli olarak verilmesini zorunlu kılan alanlardır. Bu durum, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda açıkça ifade edilmiştir. İş sağlığı ve güvenliği eğitimleri, iş ortamlarında uyulması gereken kuralların anlatıldığı ve olası iş kazalarından korunmak için ne gibi tedbirlerin alınması gerektiğinin çoğunlukla teorik olarak verildiği, uygulamalı eğitimlerin ise zaman ve maliyet kriterleri nedeniyle daha az tercih edildiği proaktif bir faaliyettir. Günümüzde iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin etkinliklerinin artırılmasına yönelik sahada ve akademik olarak çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmalar içerisinde VR teknolojilerinin kullanılması hem eğitim maliyeti hem de zamanı açısından diğer yaklaşımlardan ayrılmakta ve gün geçtikçe daha fazla tercih edilmektedir. Sanal gerçeklik (VR) uygulamaları, simüle edilen alanlarda bulunma hissi yaratan ve kullanıcıların bilgisayarlarla etkileşimini sağlayan bir teknolojik altyapıya sahiptir. Özellikle eğlence, mimarlık-inşaat, tasarım, eğitim, sağlık ve kültür-turizm gibi öncü alanlarda kullanılmaya başlayan VR teknolojisinin, yakın gelecekte de iş sağlığı ve güvenliği ilgilendiren birçok alanda da daha yaygın hale geleceği öngörülmektedir. Bu çalışmada iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinde kullanılan VR teknolojilerinin, hangi sektörlerde, hangi iş modellerinde tercih edildiği ve kullanım sürecinde sıkça karşılaşılan problemler incelenmiştir. Çalışma sonucunda da, VR sistemlerinin entegrasyon süreçlerine yönelik öneriler sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Üretim Güvenliği, İş Sağlığı ve Güvenliği, İş Kazası, Sanal Gerçeklik

### INVESTIGATION OF ASBESTOS HAZARD IN URBAN TRANSFORMATION AREAS

*Nilüfer TOKKAMIŞ, Canan URAZ*

*Türkiye*

**Abstract:** Asbestos is the name given to a group of silicate minerals that crystallize as a result of exposure to effects such as high temperature and pressure. It is a substance used in many industrial branches in industry due to its durability due to its fibrous physical and chemical properties. Asbestos; It is known to cause diseases such as asbestosis, lung cancer, mesothelioma. Asbestos was used extensively all over the world until 1980 and then it was banned. In our country, the production and use of asbestos is prohibited by the regulation that entered into force on 31.12.2010. Although the use of asbestos is prohibited by the legal regulations, it is known that there are still asbestos-containing components in existing buildings due to its widespread use in the past years. In recent years, the fact of exposure to asbestos has come to the fore once again, as these buildings have been demolished within the scope of the urban transformation process, which has been implemented in Turkey in recent years. Especially after the earthquake in İzmir-Bayraklı on October 30, 2021, many buildings were destroyed and asbestos exposure emerged once again. In this project, which we plan to carry out as a continuation of the work we have done within the scope of the master's project, in accordance with the protocol signed between Karşıyaka Municipality and Ege University, the dismantling, demolition mentioned in the "Regulation on Health and Safety Measures in Work with Asbestos" published in the Official Gazette dated 25.01.2013 and numbered 28539. It is aimed to investigate the extent of Asbestos Exposure in repair and removal works, and to emphasize the importance of the subject by proving the presence of asbestos in the collected samples. Samples taken from different buildings were first examined with the Optical Microscope in the Chemical Engineering Department Research Laboratory 18, then the samples that were estimated to be asbestos were examined with advanced analysis techniques to be supported by numerical results such as physical and chemical analysis and measurement. Exposure to asbestos, which will spread from many buildings in Karşıyaka, which was decided to be demolished especially by the İzmir earthquake, will affect not only the people who will work in the demolition work, but also those living around the demolition areas and cause environmental exposure. In this diploma project, the presence of asbestos in the buildings destroyed by urban transformation was investigated and the environmental effects of asbestos, which will be released when demolition is done without taking the necessary precautions, were evaluated. This study was carried out within the scope of the diploma project and was supported by the Scientific Research Coordinatorship of Ege University with the project numbered FLP-2022-23621.

**Keywords:** Asbestos, Asbestos Exposure, Occupational Disease, Occupational Health and Safety, Asbestos in Urban Transformation, Asbestos Risk Management

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### ÇALIŞANLARIN İŞ KAZALARINDAN KORUNMASINDA KULLANILAN MAKİNE KORUYUCULAR

*Osman YAZICIOĞLU, Oğuz BORAT*

*Türkiye*

**Öz:** İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Kanunu; mevcut şartların iyileştirilmesi ile ülkemizde çalışanların korunması, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesi gibi çok ileri bir gelişmeyi işaret etmektedir. Amputasyonlar, çoğu zaman kalıcı sakatlığa neden olan en ağır ve sakatlayıcı işyeri yaralanmaları arasındadır. Yaygın olan amputasyonlar çeşitli aktiviteler ve ekipmanları içerirler. Bu yaralanmalar testere, presler, konveyörler ve bükme, haddeleme veya şekillendirme gibi makinelerin kullanımı ve bakımı, motorlu aletler ve el aletleri, forkliftler, kapılar, çöp kompaktörlerinden ve malzeme taşıma faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. En sık cezalandırılan İSG standartları içinde makine koruyucuları ile ilgili ihlaller 4. sırada yer almaktadır. Önleyici müdahalelerle mutlak risk azalması, makine koruyucuları ile sağlanabilmektedir. Çalışanların ellerinin operasyon noktasına girmemesi için besleme koruyucuları tasarımı dikkatli yapılmalıdır. Döner kesme, çalışana çimdikleme, delme ve bükme tehlikeli hareketleri için koruyucu tasarımları kullanılmaktadır. Dönme hareketi; dönen bilezikler, kaplinler, kamlar, kavramalar, volanlar, mil uçları ve iğler tarafından oluşturulan ve elbiseleri kavrayabilen veya bir vücut organını başka şekilde zorlayan tehlikeli dairesel harekettir. Öteleme hareketi hareketli bir parça ile sabit bir parça arasında çalışan nesne durumunda ortaya çıkabilmektedir. Delme hareketi ile makine çalıştırıldığında koç zımbayı hareket ettirir çarpma olur ve malzemede delik açılır. Çimdikleme veya kısırtma noktaları iki parçadan birinin dönme hareketi yapması durumunda ortaya çıkmaktadır. Koruyucular tehlikeli makine parçalarını örterek çalışanların bunlara temasına izin vermeyen fiziksel engeller olduğundan genellikle diğer tedbir yöntemlerine tercih edilmektedir. Koruyucular tipik olarak vidalar, civatalar ve kilitli bağlama elemanları ile tasarlanır ve bunları çözmek için bir anahtar gerekir. Koruyucuların etkili olmaları için, yeterli mukavemete sahip olması ve koruyucunun yanlışlıkla yerinden oynamasını veya çıkarılmasını önleyen herhangi bir güvenli yöntemle sabitlenmesi gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İSG, Makine Koruyucular, Ergonomi

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### İŞ KAZASI İSTATİSTİKLERİNİN KAZAYI OLUŞTURAN UNSURLAR AÇISINDAN ANALİZİ

*Pınar YEŞİLGÖZ*

*Türkiye*

**Öz:** İş kazası tüm dünyada olduğu gibi ülkemiz içinde de önemli bir kavramdır. Ülkemizde iş kazaları sonucu her yıl çok sayıda çalışanın yaralanıp veya hayatını kaybetmesi iş kazalarını önemli bir sorun haline getirmektedir. Her yıl yaşanan iş kazaları önemli can kayıplarına yol açmasının yanında aynı zamanda üretim kayıplarıyla birlikte ülke ekonomisine ciddi zararlar vermektedir. İş kazaları sonucu oluşan maliyetlerin azaltılması ancak iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarıyla iş yerlerinde çalışanlar için sağlıklı ve güvenli çalışma ortamıyla sağlamakla mümkündür. Bu kapsamda yapılan çalışmada 2015-2020 yılları arasındaki SGK istatistiklerindeki iş kazası sonucu iş göremez hale gelen ve ölen sigortalı sayıları incelenmiştir. Buna göre olayı normal seyrinden saptıran ve kazaya sebebiyet veren olaylara(sapma) göre iş kazası geçirenler ve iş kazası sonucu ölen sigortalıların sayılarının belirtilen yıllar içerisindeki incelenmesi iş kazalarına sebebiyet veren olayların bilinmesi ve alınacak önlemlerin etkili olabilmesi açısından önemlidir. Kaza geçiren çalışanların iş kazası az öncesi zamanda ve kaza anında yürüttükleri faaliyetlere göre iş göremez hale gelen ve ölen sigortalı sayılarının incelenmesi hangi faaliyetler sonucunda kazaların sıklıkla yaşandığını ortaya koymaktadır. Böylelikle iş kazalarına ait istatistik verilerinin değerlendirilmelerinin yapılması iş kazalarının önlenmesinde önemli bir yol gösterici olabilmektedir. Ayrıca iş kazası istatistik verilerinin incelenip analizinin gerçekleştirilmesi yürütülen veya yürütülecek iş güvenliği çalışmalarına da yön göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İş Kazaları, İş Güvenliği, Olay, İş Göremezlik

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### ENERJİ TESİSLERİNİN KOMPLE GÜVENLİĞİNİN PLANLANMASI VE SAĞLANMASI

*Saialy ALEKPEROVA*

*Türkiye*

**Öz:** Tesislerin güvenliği teknik ve organizasyonel tedbirlerin planlanması ve zamanında uygulanması ile sağlanır. Bu tedbirlerin ana amacı - enerji tesisleri kapsamındaki bina ve tesislerin yaşam döngüsünün her aşamasında, daha doğrusu projelendirme, inşaat, devreye alma ve işletme aşamalarında kaza oluşum ve gelişim riskinin etkili bir şekilde yönetimini sağlamaktır. Yapılan çalışmalarda; Enerji tesislerinin komple güvenliği, gerçekleştirilen üretim süreçlerinin sürekliliği ve güvenliği, kullanılan ekipmanın güvenilirliği, tesislerin bilgi güvenliği, enerji tesislerinin çevresinin güvenliği ile sağlanır. Bu göstergelerin birbirine bağımlılığının dikkate alınması ve kaza oluşumunu ve gelişimini tetikleyebilecek faktörlerin bunlara etkisinin analiz edilmesi gereklidir. Öngörülen proje çözümlerini değerlendirmek, ilave teknik ve organizasyonel tedbirleri uygulama ihtiyacını belirlemek, tedbir planlama aşamasının verimliliğini artırmak, ayrıca alınan kararların öncelik açısından verimliliğini artırmak amacıyla yapay zekâ temeline makine öğreniminin kullanılması ve karar almayı destekleme sistemlerinin uygulanması önerilmektedir. Bu yaklaşımla çeşitli menşeli ve “doğal” verilerin muazzam dizisinin analizi gereklidir. Belirtilen amaçlar için yapay zekâ kullanılması: 1) Verilerin tüm potansiyelinin kullanılmasını, 2) Güvenilir projeksiyonu, 3) Karmaşık görevlerin otomasyonunu sağlar. Bilhassa risk analizinde kullanılan anahtar verileri örnekleme, sistematik hale getirme ve sınıflandırma aşamalarında yapay zekâ kullanımı olası kazaları saptama, tahmin etme ve değerlendirme etkililiğini önemli derecede artırır. Bu çalışmada verilerin düzenli saklanması ve ileride kullanılması amacıyla, planlanan bina ve tesislerin olası kazaların oluşum ve ağırlaşma olasılığı açısından tehlikeliliğine göre, etki faktörlerinin olası kaza durumlarında kazaların önlenmesini, zamanında saptanmasını, yayılmasının önlenmesini ve sonuçlarının kaldırılmasını sağlayan tedbirlerin sınıflandırılması gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji Tesisleri, Risk Yönetimi, Güvenilirlik, Yapay Zeka Teknolojileri, Süreç ve Üretim Güvenliği

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### KAPSAMLI İŞ GEREKSİNİMLERİ ÖLÇEĞİNİN TÜRKÇE SÜRÜMÜNÜN GEÇERLİLİK VE GÜVENİLİRLİĞİ

*Sait SÖNMEZ, Celalettin ÇEVİK, Aysel ÖZDEMİR*

*Türkiye*

**Öz:** Bu çalışmada Kapsamlı İş Gereksinimleri (CWN) Ölçeğinin Türkçeye uyarlanması, psikometrik özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Metodolojik tipteki araştırma 18 yaş ve üzeri çalışan 308 yetişkinle görüşülerek yürütülmüştür. Araştırmanın verileri Kişisel Bilgi Formu, Maslach Tükenmişlik Ölçeği, İş Stresi Ölçeği, İş Doyumu Ölçeği ve Kapsamlı İş Gereksinimleri ölçeği kullanılarak Google Forms üzerinden çevrimiçi toplanmıştır. Kapsamlı İş Gereksinimleri Ölçeği çalışanların işle ilgili gereksinimlerini belirlemek amacıyla geliştirilen, dört alt boyut ve 18 maddeden oluşan 5'li Likert tipte bir ölçektir. Ölçekte yüksek puanlar kapsamlı iş gereksinimleri düzeyinin yüksekliğini ifade etmektedir. Ölçek maddelerinin Türkçeye uyarlanmasında standart yöntemler kullanılmıştır. Veri analizinde Cronbach's alfa değerleri, Intraclass Correlation Coefficient (ICC) ve item -total ve ölçekler arası korelasyon katsayıları hesaplanmış, doğrulayıcı faktör analizi ve doğrusal regresyon analizi kullanılmıştır. Cronbach Alfa değeri ölçek toplamında 0.995, Bağlanma, Başarı, Egemenlik ve Özerklik boyutların sırasıyla 0.985, 0.990, 0.994, 0.999'dur. Kapsamlı İş Gereksinimleri Ölçeğinin test-tekrar test tutarlılığı ICC değeri 0.91 olup, alt boyutlarda 0.93 ve üzerindedir. Kapsamlı İş Gereksinimleri Ölçeğinin uyum iyiliği indekslerine bakıldığında; kabul edilebilir (RMSEA:0.078), ve mükemmel uyum gösterdiği ( $\chi^2$ /Serbestlik Derecesi 2.093) bulunmuştur. Katılımcıların ölçekten aldıkları puan ortalaması  $3.84 \pm 1.07$ 'dir. Kapsamlı iş gereksinimleri puanı yaş arttıkça, evli olmayanlarda, işe giderken mutlu/nötr olanlarda, iş yeri koşulları özel yaşantısını sınırlandırmayanlarda ve iş doyumu arttıkça anlamlı olarak artarken çalışma süresi arttıkça, iş stresi arttıkça ve tükenmişlik arttıkça anlamlı olarak azalmaktadır ( $p < 0.05$ ). Kapsamlı İş Gereksinimleri ölçeği Türk toplumuna uyarlanmış, geçerli ve güvenilir bir ölçektir. Ölçeğin psikometrik özellikleri uyumlu ve ayırt edicidir.

**Anahtar Kelimeler:** İş Gereksinimleri, Geçerlilik, Güvenilirlik

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE YAPAY ZEKA UYGULAMALARI İLE NESNE TESPİTİ

*Salih İLHAN, Özen KILIÇ*

*Türkiye*

**Öz:** Bilgisayarların ve internetin dünya genelindeki kazanmış olduğu gelişim ve yayılımın her alanı etkilediği görülmektedir. Geleneksel yöntemleri geliştirmekte ya da sil baştan yeni uygulamalar getirmektedir. Bahse konu bu etkinin ürünü yapay zeka olarak ortaya çıkmaktadır. Güvenlikte ve emniyetli çalışma kontrollerinde kullanılmakta olan gözetim kameraları, kurulum maliyetlerinin düşmesi ve teknolojisinin süratle gelişmesine bağlı olarak, halka açık alanlarda ve özel çalışma alanlarında kullanımı oldukça yaygındır. Konumuz olan iş yerlerinin büyük çoğunluğunda kamera sistemleri bulunmakta ve artan bir hızda diğer iş yerlerine de tesis edilmektedir. Doktora çalışmamızda hali hazırda mevcut olan yapıya, yapay zekayı entegre ederek, iş sağlığı ve güvenliği alanında nasıl kullanılabileceğini göstermek ve maksimum faydayı sağlamak amaçlanmıştır. Yapay zekanın alt dallarından Bilgisayarlı Görü (Computer Vision)' de kullanılan nesne tespit algoritması Yolov5 kullanılmıştır. Google tarafından hizmete sunulan Colab ile bulut bilişim sistemlerinde çalışan GPU'lar kullanılarak nesne tespiti yapılmıştır. Kullanılan GPU'LAR Tesla T4 16GB ve Tesla P100 16 GB dır. Sonuçları hızlı bir şekilde izlemek, model performanslarını değerlendirmek ve görselleştirmenin yanında araştırmacılar için anlık paylaşımında kullanılan Weights ve Biases platformu kullanılmıştır. Ön çalışmamızda yapay zekanın bilgisayarlı görü uygulaması için baret resimlerinin yer aldığı 100 adet veri seti gerekli etiketlemelerinin yapılmasına müteakip, 70 adedi eğitim, 20 adedi doğrulama, 10 adedi test için kullanılmıştır. Doğruluk (precision) %93, ortalama hassasiyet (mAP) %64, duyarlılık (recall) %64 olarak görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Yapay Zeka, GPU, Bilgisayarlı Görü, İş Sağlığı ve Güvenliği, Yolo



## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### İŞ YERLERİNDE DÜZENLENEN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİMLERİNDE İLETİŞİM BECERİLERİNİN ÖNEMİ

*Saliha Esra BOLSU, Hüseyin YAMAÇ YILDIZLAR, Fatma Sena ARZUMAN*

*Türkiye*

**Öz:** İş sağlığı ve güvenliği eğitimleri; çalışanların işyerinde işlerini yapmaları sırasında sağlık ve güvenliklerine zarar verebilecek koşullardan korunmaları amacıyla düzenlenen sistemli farkındalık yaratma ve bilinçlendirme faaliyetleri olarak tanımlanır. Genel anlamda eğitimlerin uygulanması sırasında eğitimi uygulayan kişilerin etkili iletişim becerilerinin yüksek olması eğitime katılan kişilerin de etkilene düzeyini artırmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği eğitimlerine katılan bireylerin sosyal statüleri, psikolojik ve fizyolojik durumları, unutmama, utanma, çekinme gibi içsel baskıları ve eğitime karşı ilgi seviyeleri göz önüne alınarak eğitimler şekillendirilmeli, karşılıklı diyaloglar oluşturulmalı, eğitim verimliliğinin sağlanması amacıyla görsel ve sözel iletişim biçimleri güçlü kullanılmalıdır. Eğitime katılan kişilerin saygı duyulma, başarı ve bilgilerinin başkaları tarafından takdir edilme istekleri baz alınarak hazırlanacak etkili iletişim temelli bir eğitim programı ve sunumu ile güvenlik kültürünün ilk adımları daha doğru atılabilecektir. Doğru ve sağlıklı iletişim araçlarının kullanılarak gerçekleştirilen eğitimler; eğitim sonuçlarında verimliliğin artmasına ve eğitimin amaçlarına ulaşmasına katkı sağlar. Eğitimcilerin örgütsel iletişimde zayıf kalmaları sonucu eğitim alan bireylerin eğitime olan isteklerinde azalma, eğitim sırasında sıkılma, eğitime aktif katılmama ve eğitim sonucundaki beklentilerde düşme gözlemlenebilir. Bu durum eğitimden elde edilmek istenen pozitif ivmenin azalmasına ve güvenlik kültürünün negatif yönde etkilenmesine yol açabilir. Bu çalışmada iş sağlığı ve güvenliği konularında verilen eğitimlerin etkinliğinin ve verimliliğinin sağlanabilmesinde etkili iletişim yöntemlerinin kullanılmasının önemi değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimleri, İletişim, Eğitimlerde Etkili İletişim

### THE EFFECT OF REMOTE MONITORING AND TRACKING SYSTEMS ON WORK SAFETY CULTURE

*Selçuk ÇELİK, Onur DOĞAN, Mustafa Özgür KESKİN*

*Türkiye*

**Abstract:** It can be obtained from the dizzying businesses experienced in the industrial industry. Applications such as automation systems, internet of things, artificial intelligence are some of the components of this change. Seamless integration of these systems into the business ecosystem can only be achieved with information, communication and internet technologies. Increasing connectivity in workplaces will cause many facts to change. Although the workforce plays a key role in today's industrial industry, this situation is expected to change in the near future. With the internet of things, all kinds of elements in the business ecosystem can be tracked in real time. The workforce will be replaced by smart machines supported by embedded software and algorithms. Thus, monitoring of employees, production, machines and locations will be provided much faster and easier with these technologies. In this study, the effect of remote monitoring and tracking systems on occupational safety culture was investigated. In the study, it was determined by monitoring that the occupational health and safety (OHS) measures are applied correctly in the work at height, roadside works, critical lifting operations, all operations in the electrical network (High Voltage (HV), Low Voltage (LV) contact and common facilities). It was made in order to determine by whom and in what circumstances the video confirmation and video recording processes will be carried out, how they will be audited and how violations will be evaluated. Within the scope of the study, among the high-risk activities within the field operations, the electricity sector (working at height, lifting operations, road-environmental safety in roadside works, breakdown, maintenance, repair, planned outage, construction works facilities to be carried out in high voltage, low voltage and joint facilities, 3 It covers all activities (such as person work, maneuvering). Video confirmation system refers to transactions that are given instantly, while video recording refers to the transactions that are archived for later analysis. It is expected that the study will contribute to the occupational safety culture and to the judicial and administrative proceedings as a result of occupational accidents at an optimum level.

**Keywords:** Remote Monitoring and Tracking System, Electrical Occupational Safety, Occupational Safety Culture

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### ALÇAK GERİLİM'DE ARK PATLAMASI TEHLİKESİNE KARŞI KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLARIN SEÇİM KRİTERLERİ

*Serdar PAKER, İsmail EKMEKÇİ*

*Türkiye*

**Öz:** Ark patlaması (Arc Flash) şeklinde oluşan iş kazaları sonucunda oluşacak yaralanma veya ölüm olaylarının önlenmesi için kişisel koruyucu donanımların giyilmesi zorunluluktur. Seçilecek kişisel koruyucu donanımların ark sırasında oluşacak ısı yoğunluğuna dayanıklı olması gereklidir. Bu ısı yoğunluğunun hesaplanması için tesisin elektriksel açıdan olası en yüksek arıza değerleri bulunarak, bu arıza değerlerine şalter ve rölelerin nasıl cevap vereceğine bağlı olarak, ark maruziyet özenerjisi (incident energy) ve ark etki mesafeleri tahmin edilmektedir. Ark maruziyet özenerjisinin hesaplanmasında Avrupa ve Amerikan standartlarında bir çok yöntem bulunmakla birlikte en kapsamlı ve detaylı hesap yöntemi IEEE 1584:2018'de verilmektedir. Ark patlaması analizinin en önemli çıktısı maruziyet özenerjisinin riskleri belirlenerek manevra, bakım personelinin ve olayın yakınından geçecek insanların iş sağlığı ve güvenliği bağlamında alması gereken önlemleri belirlemesidir. Yapılan hesaplama sonucu bulunan maruziyet öz enerjisine bağlı olarak NFPA 70E:2018'e göre kişisel koruyucu donanımlar Cat I-E  $\leq 4$  cal/cm<sup>2</sup>, Cat II-E  $\leq 8$  cal/cm<sup>2</sup>, Cat III-E  $\leq 25$  cal/cm<sup>2</sup> ve Cat IV-E  $\leq 40$  cal/cm<sup>2</sup> şeklinde sınıflandırılmıştır. Türkiye'de piyasada bulundurulan kişisel koruyucu donanımların tasarımı ve üretiminde, kullanıcıların sağlık ve güvenliğinin korunması ile kişisel koruyucu donanımların serbest dolaşımına ilişkin usul ve esasları belirlemek amacıyla "Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği" yayımlanmıştır. Yönetmeliğin Ek 2- 3.8.1 maddesi konu ile ilgili olmakla birlikte bahsi geçen elektriksel kişisel koruyucu donanımlar, sadece yalıtkan olma özellikleriyle yönetmelikte yer almıştır. Halbuki elektriksel kişisel koruyucu donanımların ark patlaması sonucu oluşacak ısı yoğunluğuna da dayanıklı olması gerekir. Bu bağlamda Yönetmeliğe maruziyet özenerjisinin çalışma mesafesinde hesaplanması ile uygun kategoride kişisel koruyucu donanımların seçilmesi kriterlerinin eklenmesi, iş güvenliği bakımından çok önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Ark Patlaması, Isı Yoğunluğu, Kişisel Koruyucu Donanım, Maruziyet Özenerjisi

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ UYGULAMALARININ ÖNEMİ VE KURUMA MALİYETİ

*Sezai ŞEN, Melek BAYSAL*

*Türkiye*

**Öz:** Büyük çaplı kazalar ve hastalıklar sadece işyeri çalışanlarını değil tüm toplumun sağlık ve güvenliğini tehdit etmektedir. İş kazası maliyetleri, İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) kültürünün oluşumunda önemli rol oynamaktadır. Ülkemizde 2017 yılı iş kazası maliyeti GSYH'nın %0.43 olarak hesaplanmıştır. Çalışma yaşamının düzenleyicisi ve denetleyicisi olan devlet bazen de işveren rolünü üstlenmektedir. İşveren/işveren vekili olarak kamu kurumu idarecilerinin yükümlülüklerini yerine getirmediüklerinin tespit edilmesi halinde, iş kazası ve/veya meslek hastalığı durumlarında idari, hukuki, cezai yaptırımlarla karşılaşmaları olasıdır. Kuruluşun tabi olduğu İSG mevzuatı, işletmenin çalışma koşulları, kaza veya hastalıktan kaynaklanan ek maliyetler, kuruluşlarda İSG yönetim sistemine ihtiyaç duyulmasına neden olmaktadır. Bir kamu kurumu olarak Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), eğitimde İSG uygulamaları kapsamında, İSG yönetim sisteminin kurulmasını ve iş ekipmanlarının periyodik kontrollerini yetkili kurum personeli aracılığıyla, ek mali kaynağa ihtiyaç duymadan gerçekleştirmektedir. Araştırmada okul ve kurumların, İSG yönetim sistemi ve periyodik kontrol uygulamaları kapsamında dışarıdan hizmet aldığında ödeyecekleri meblağ ile aynı uygulamaların MEB tarafından yapılması durumunda ortaya çıkan maliyeti karşılaştırılmaktadır. Bu karşılaştırma, sonrasında tazminatla sonuçlanan okul kazası örnekleri ile başka bir mali boyutla ilişkilendirilmektedir. Araştırma sonuçları ve istatistik veriler, işverenler için ek maliyet olarak görülen İSG harcamalarının önemini ortaya koymaktadır. İSG yönetim sistemini işleten, iş ekipmanlarının periyodik kontrollerini yaptıran işveren, iş kazası, hastalık ve maddi kayıp riskini önemli ölçüde azaltacaktır. Bu kapsamda yapılan çalışmaların mali yönleriyle de ortaya konması, bu süreçte maliyet unsuru olarak görülen İSG uygulamalarının katma değerini ortaya çıkarmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** İSG Yönetim Sistemi, Periyodik Kontrol, İş Kazası, Maliyet Analizi

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ BAKIMINDAN PANDEMİ SÜRECİNDE DEĞİŞTİRDİĞİMİZ ALIŞKANLIKLAR

*Tahsin ÇETİN*

*Türkiye*

**Öz:** Çin’de görülen ve tüm Dünyayı esir alan koronavirüs hastalığı nedeniyle gerekli önleme, koruma ve kontrol önlemlerinin alınması bakımından eğitim camiasında da gerekli tedbir çalışmaları fazlasıyla yapılmıştır ve halen yapılmaya da devam etmektedir. Koronavirüsler, tüm solunum sistemine bağlı organlara kalıcı hasarlar ciddi hastalıklar verebildiği gibi ölümcül vakalara neden olan büyük bir virüs ailesidir. Bugün dünyada görülmeye devam eden bir sürü alt varyantları da maalesef tüm alınan tedbir ve önlemlere karşın devam devam etmektedir. Genel virüs bulaşma riskini azaltmak için uygulanması gereken temel enfeksiyonlardan korunma ve kontrol ilkeleri herkes tarafından fazlasıyla öğrenilmiştir. Günümüzde bu koronavirüs hastalığı süreci herkesi olumsuz etkilediği gibi eğitim ve öğrenim gören tüm öğrencileri de fazlasıyla etkilemiştir. Dolayısıyla koronavirüs süreci öğrencilerin hayatında yeni tutum ve davranışlar kazandırmış ve kazandırmaya da devam etmektedir. Bu kapsamda pandemi sürecinde uzaktan eğitim alan öğrencilere bu süreçte karşılaşmış oldukları durumu analiz etmek adına bir anket uygulaması yapılmıştır. Muğla ilinde üniversite öğrencilerinin almış oldukları İş Sağlığı ve Güvenliği dersi ile ilgili tutum ve davranışlarını ölçen ifadeler bulunan ankette öğrenciler basit tesadüfi yöntemle seçilmiştir. Öğrencilerin pandemi sürecinde İş sağlığı ve Güvenliği dersi sonrası genel olarak bu konuda nasıl davrandıkları, neler düşündükleri ve nelere uyararak yaşamak durumunda kaldıklarını belirtmeleri için 3’lü likert ölçeği ile hazırlanmış 35 soru yöneltilmiş olup 286 katılımcı eksiksiz olarak cevap vermiştir. Yapılan araştırma sonucunda katılımcıların pandemi sürecinde çoğu alışkanlığını önceliklerini değiştirdiği gözlemlenmiştir. Bu çalışmayla öğrencilerin aldıkları iş sağlığı ve güvenliği dersinin farkındalık oluşturmak adına herkese faydalı olacağı önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Koronavirüs Süreci, Covid, İş Sağlığı ve Güvenliği, Davranış, Tutum

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### İŞ KAZALARINDA YARALANAN ORGAN TÜRÜNÜ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ: ZİNCİR MARKETLER ÖRNEĞİ

*Tufan ÖZTÜRK*

*Türkiye*

**Öz:** Bu çalışmada iş kazalarında meydana gelen organ yaralanmalarına neden olan faktörlerin belirlenmesi ve yaralanan organın korunmasına yönelik koruyucu tavsiyelerin sunulması amaçlanmıştır. Çalışmada Çapraz Tablolama ve Sıklık Analizlerinden faydalanılmıştır. Bu analizlerde, İstanbul'da faaliyetlerini sürdüren bir zincir marketin farklı şubelerinde meydana gelmiş son üç yıllık iş kaza verileri kullanılmıştır. Analizlere 321 kazazede verisi ile başlanmış, gerekli veri ayıklamaları sonunda 290 kazazede ait verilerle çalışma tamamlanmıştır. Çalışmada öncelikle çalışanların; görevleri ile yaralanan organları çapraz tablo ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada kasapların beklenen orandan daha fazla kol, el ve parmak yaralanması yaşadıkları; depo görevlilerinin beklenen orandan daha fazla bel incinmesi yaşadıkları; şarküteri, reyon ve manav görevlilerinin beklenen orandan daha fazla parmak yaralanması yaşadıkları görülmüştür. Çalışanların görevleri ile yaralanmalarına neden olan araç ve gerecin çapraz tablo ile karşılaştırılmasında; kasapların yaralanmasında yoğunlukla bıçak kullanımının etkili olduğu; depo çalışanlarını ise yoğunlukla ağır yüklerin olumsuz etkilediği; manav görevlilerinin yaralanmasında bıçak ve falçata kullanımının yoğunlukla etkili olduğu; reyon çalışanlarını yoğunlukla trans paletlerin ve kapı geçişlerinde çeşitli çarpmaların etkilediği; şarküteri görevlilerini ise yoğunlukla bıçak, kaşar dilimleme, salam dilimleme makinalarının etkilediği; şarküteri çalışanlarının peynir ve zeytin tenekesi açma faaliyetlerinde de sıklıkla yaralandığı görülmüştür. Yaralanan organ ile organa zarar veren araç gerecin çapraz tablo ile karşılaştırılmasında; ayağın genellikle yük taşıma ve çarpma esnasında zarar gördüğü; bel bölgesinin de benzer şekilde ağır yük taşıma esnasında zarar gördüğü; parmak bölgesinin yaralanmasında sıklıkla bıçak, falçata kullanımının etkili olduğu; ayrıca peynir ve zeytin tenekesi açma faaliyetlerinde de sıklıkla parmakların zarar gördüğü belirlenmiştir. Kasapların çelik eldiven, parmaklık ve koruyucu kolluk kullanmalarının sağlanması; depo çalışanlarının ergonomik ilkeler göz önünde bulundurularak çalışmalarının sağlanması; manav görevlilerinin sebze, meyve ayıklama ve paket açımalarında koruyucu eldiven kullanmalarının sağlanması; trans paletlerin gerekli bakımlarının zamanında yapılması ve reyon görevlilerine gerekli eğitimlerin verilmesinin sağlanması; şarküteri görevlilerine kaşar ve salam dilimleme makinalarının kullanma eğitiminin verilmesinin sağlanması; şarküteri çalışanlarının peynir ve zeytin tenekesi açımında bu iş için tasarlanmış uygun araç ve gereç kullanmalarının sağlanması; elle veya trans paletle yük taşıyan çalışanların çelik burunlu ayakkabı giymelerinin sağlanması tavsiye edilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** İşçi Sağlığı ve Güvenliği, İş Kazası, Çapraz Tablolama, Yaralanma

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### HASTANELERDE ÇALIŞAN SAĞLIK PERSONELİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ SORUNLARI

*Turabi KARADAĞ*

*Türkiye*

**Öz:** Sağlık çalışanlarının birincil amacı insan sağlığını korumak, geliştirmek ve bozulan sağlıklarını geri kazanmak olan işleri yerine getiren kişilerdir. Sağlık çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği, çalışma koşulları sağlık ve insan gücü politikalarının çalışma ilişkileri fonksiyonu kapsamında yer alan önemli bileşenidir. İş sağlığı ve güvenliği bütün meslek kategorilerinde işçilerin fiziksel, zihinsel ve toplumsal iyilik durumlarını en üst seviyeye ulaştırmak, çalışma koşulları sebebiyle sağlıklarının bozulmasına engel olmak, sağlıklarına aykırı olabilecek etmenlerden korumak, bedensel ve ruhsal durumlarına uygun bir çalışma ortamı sağlamaktır. Sağlık sektörü yoğun çaba ve emek isteyen sektörlerden birisidir. Bu sektörde çalışanlar zaman zaman bir çok olumsuzluklar ile karşılaşmakta olup bu olumsuzlukların en başında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili iş kazalarıdır.4857 sayılı iş kanunu ve 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunları gereği iş yerlerinde çalışanların sağlık ve güvenliğine yönelik tüm önlemleri işverenler almak zorundadır. Hastane yönetimleri hasta ve bünyesinde çalışan sağlık çalışanlarının iş güvenliğinin sağlanmasına ilişkin hükümlerin yerine getirilmesinde hukuksal ve organizasyonel açıdan yükümlü tutulmaktadır. Tüm bu mesleki riskler, sağlık çalışanlarında meslek hastalıklarının oluşmasına sebebiyet vermektedir. Dünya sağlık örgütü ve uluslararası çalışma Örgütü gibi uluslararası kurumlar meslek hastalıklarını zararlı bir etkenle bundan etkilenen insan vücudu arasında, çalışılan işe özgü bir neden-sonuç, etki-tepki ilişkisinin ortaya konabildiği hastalıklar grubu olarak tanımlanmaktadır. Ülkemizde ise 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanununun 14. maddesinde meslek hastalığı; sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal özürlülük halleri olarak tanımlanmaktadır. Sağlık çalışanlarının sağlık ve güvenlik şartlarının en üst seviyede tutulması, toplumun sağlık ihtiyacının karşılanması adına kazanılmış en büyük kazanımlardan bir tanesi olmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Sağlık Çalışanı, İş Güvenliği, Hastane, Çalışan Sağlığı

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### 2015-2020 YIILARI ARASINDA BİLDİRİMİ YAPILAN İŞ KAZALARININ ANALİZİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ (BÜYÜK ÖLÇEKLİ BİR MERMER İŞLETMESİ ÖRNEĞİ)

*Ulaş YILMAZ, Oktay ŞAHBAZ, Tahsin ÇETİN, Bora BAŞAL*

*Türkiye*

**Öz:** Küreselleşmeyle birlikte işletmelerde, iş ahlakı, etik değerler ve çalışma anlayışı bakımından “İş Sağlığı ve Güvenliği” öncelikli olmuştur. Bunun yanında bir işletmenin ergonomik ve iş sağlığı güvenliğine göre düzenlenmesinin o iş yerinde çalışanların iş verimini motivasyonunu artırdığı, iş kazalarını azalttığı ve işçi-işveren ilişkilerini olumlu yönde etkilediği bilinen bir durumdur. Bu çalışma kapsamında iş kazaları hukuki olarak incelenmiş ve örnek olarak Muğla ilinde bir mermer işletmesi seçilerek, meydana gelmiş olan iş kazaları yıl bazında incelenmiş ve istatistiksel değerlendirmeleri yapılmıştır. Yaşanılan iş kazaları nedeniyle işletme içerisinde oluşan kazaların verileri ile ilgili belirlenen yılların risk değerlendirme (5x5 L tipi matris) sonuçları grafiksel olarak sunulmuştur. Risk değerlendirme çalışmaları ile uygulaması yapılan mermer fabrikasında analizler yapılmıştır. Araştırma projesi içerisinde 6331 sayılı iş sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 4857 Sayılı İş Kanunu, 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Uluslararası Çalışma Teşkilatının (İLO) yönetmeliklerinde yer alan iş kazasıyla ilgili hukuki teorik bilgilerine yer verilmiştir. Yine çalışma içerisinde iş kazası tanımlarına, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili teorik bilgilerin çeşitli analizleri sonucuna yer verilmiş olup iş kazalarının sebepleri, sonuçları ve iş kazası sayılarının azaltılması gerekli düzeltici/önleyici tedbirlerin ne olması gerektiğine de değinilmiştir. Söz konusu işletmeye yönelik olarak yaşanan iş kazalarının azaltılması için önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İş Sağlığı ve Güvenliği, İş Kazası, Risk Değerlendirmesi, Mermer Sektörü



## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### BİR FABRİKADA ÇALIŞAN İŞÇİLERDE İŞ GÖREBİLİRLİK İNDEKSİNİN FİZİKSEL AKTİVİTE İLE İLİŞKİSİNİN İNCELENMESİ

*Yasemin MAHMUDOĞLU, Pınar AY*

*Türkiye*

**Öz:** Giriş ve Amaç: İş görebilirlik, bireylerin fiziksel ve zihinsel kapasiteleri ile birlikte yaptıkları işin gerektirdikleri ile ilişkili bir kavram olup, sağlığın geliştirilmesi için kullanılabilir bir araç niteliğindedir. Bu çalışmadaki amacımız, bir fabrikadaki çalışanlarının iş görebilirlik seviyelerinin belirlenmesi ve iş görebilirlikle fiziksel aktivite arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Gereç ve Yöntem: Lüleburgaz'da bir tekstil fabrikasında yürütülen araştırma kesitsel olarak planlanmıştır. Fabrikanın tüm çalışanları (n=418) araştırma kapsamına alınmıştır. Veriler anket yoluyla toplanmıştır. İş görebilirlik düzeyi, İş Görebilirlik İndeksiyle ölçülmüştür. İş Görebilirlik İndeksi yedi sorudan oluşmakta ve 7-49 arasında puanlanmaktadır; 7-27 arası zayıf; 28-36 orta; 37-43 iyi, 44-49 ise mükemmel iş görebilirlik düzeyini göstermektedir. Fiziksel aktivite Uluslararası Fizik Aktivite Anketiyle ölçülmüştür. Kategorik değişkenler ki-kare, Fisher, ölçümsel değişken ise Student-t, Mann Whitney U testleriyle değerlendirilmiştir. Çok değişkenli analizde lojistik regresyon kullanılmıştır. Bulgular: Araştırmaya katılım oranı %45,5'tir (n=190). Katılımcıların %33,2'si (n=63) kadındır. Yaş ortalaması  $\pm$ sd  $38\pm 9,6$  yıldır. Katılımcıların İş Görebilirlik İndeksi puan ortalamaları  $40,8\pm 5,9$ 'dir. Çalışanların %3,7'sinin zayıf, %15,4'ünün orta, %45,2'sinin iyi, %35,6'sının ise mükemmel iş görebilirlik düzeylerine sahiptir. Analizlerde, zayıf ve orta ile iyi ve mükemmel kategorileri birleştirilmiştir. Lojistik regresyonda; iş görebilirlik düzeyi iyi/mükemmel olma erkeklerde [OR:2,38; GA:(1,02-5,54)], çoğu zaman kişisel koruyucu ekipman kullananlarda [OR:10,41; GA:(1,15-93,94)], yürüyüş yapanlarda [OR:4,33; GA:(1,56-12,02)] yüksek bulunmuştur. Fiziksel aktivite düzeyi ile iş görebilirlik arasında ilişki saptanamamıştır. Sonuç: Fizik aktivite ile iş görebilirlik arasında ilişkinin bulunamaması, fizik aktivite için sübjektif bir ölçüm kullanılması ilgili olabilir. İş görebilirlik açısından kadınlar, yürüyüş yapmayanlar ve kişisel koruyucu ekipman kullanmayanlar risk altındadır. Kişisel koruyucu ekipman kullanımının desteklenmesi ve işyerlerinde yürüyüş yapabilmesi için uygun ortam ve şartların oluşturulması önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** İş Görebilirlik İndeksi, Çalışabilirlik İndeksi, Fiziksel Aktivite, Türkiye, İş Sağlığı, Fabrika

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### SAĞLIK KURUMLARINDA ÇALIŞAN GÜVENLİĞİ VE RİSK YÖNETİMİ

*İbrahim KAVASLAR*

*Türkiye*

**Öz:** Risk yönetimi, kurumların faaliyetlerinin sürekliliğinin sağlanması için gerekli düzenlemeleri sağlamak ve organizasyondaki mal ve kişilerin korunması ile kurumların amacı doğrultusunda ilerleyişini korumaktır. Sağlık kurumları doğası gereği çok çeşitli değişkenlere sahip, birçok meslek grubunun birlikte uyumlu çalışmasının gerektiği, kullanılan ileri teknolojinin de etkisiyle fiziksel, kimyasal, biyolojik, çevresel, biyomekanik ve psikososyal risk faktörlerinin fazla olduğu alanlardır. Bu nedenle tehlike sınıfları tebliğine göre çok tehlikeli iş sınıfı olarak kabul edilmektedir. DSÖ verilerine göre sağlık kurumlarında 59 milyondan fazla çalışan sağlık ve güvenlik risklerine maruz kalmaktadır. Sağlık çalışanlarının en çok karşılaştıkları ve hayati risk oluşturan etkenlerden biri biyolojik etkenlerdir. Yapılan çalışmalarda ölümcül bulaşıcı hastalıklara maruziyet açısından sağlık çalışanları yüksek risk grubunda olduğu görülmektedir. Özellikle COVID-19 pandemisi ile mücadelede ön saflarda yer alan sağlık çalışanlarının hastalık nedeni ile ölüm oranları topluma göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca pandeminin sağlık çalışanları üzerindeki psikososyal etkileri de büyük risk oluşturmaktadır. Uluslararası alanda çalışanlar arasında en çok şiddete uğrayan meslek gruplarından birinin sağlık çalışanları olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde son yıllarda giderek artan sağlık çalışanlarına yönelik fiziksel şiddetin arttığı hatta bu şiddetin cinayete teşebbüs düzeyinde olduğu bilinmektedir. Tüm bu durumlar değerlendirildiğinde sağlık kurumlarında bu riskleri ele alacak, önleyecek, değerlendirecek ve izleyecek bir yapıya ihtiyaç vardır. Kurumda çalışanların çalışma ve hizmet alanların da sağlık hizmeti kalite standartlarını yükseltmek için bu riskleri yönetmek büyük önem arz etmektedir. Sağlıklı ve güvenli bir ortamda çalışmak sadece çalışanın sağlığının sürdürülmesi ve yaşam kalitesini artırılmasını değil aynı zamanda hasta sağlığını ve güvenliğini de olumlu etkilemektedir. Bu durum sağlık kurumlarında risk yönetiminin profesyonel düzeyde ele alınması gerekliliğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Sağlık Çalışanı, Çalışan Güvenliği, Risk Yönetimi, Sağlık Kurumları

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KAPSAMINDA VERİLMESİ GEREKEN EĞİTİMLER ÜZERİNE BİR SAHA ÇALIŞMASI

*İsmail AKŞİT, Bahri GÜR*

*Türkiye*

**Öz:** İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) uygulamalarının, çalışanlarda farkındalık ortaya çıkarması iş kazası ve meslek hastalıklarının azalması yönünde fayda sağlaması ve bu uygulamalara bağlı olarak çalışanlardan olumlu yönde sonuçların alınması, İSG eğitimlerinin sürekliliği ve etkinliğine bağlıdır. Bu eğitimler mesleki niteliğe sahip olabileceği gibi oryantasyon niteliği de taşıyabilmektedir. Bu nedenle tehlike sınıfına göre planlanan eğitimlerin iş başlangıcında tamamlanması büyük önem arz etmektedir. Bir işletmede yapılan işin niteliğine bağlı olarak her aşamada işin yürütümü ve İSG yönünden gerekli tüm eğitim planlarının ilgili uzmanlarca yapılması ve kayıt altına alınması önemlidir ve bu amaçla gerekli bütüncül çalışmalar yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada İSG kapsamında çalışanlara verilen eğitimlerin etkisinin artırılması ve standardının yükseltilmesi amaçlanmıştır. Çalışanlara hem teorik hem de uygulamalı eğitimlerin yerinde ve zamanında aktarılması İSG kültürünün geliştirilmesine büyük oranlarda katkılar sunabileceği savunulmaktadır. Eğitimlerin kayıt altına alınması takip sürecinde önemli olduğu gibi hukuki boyutta da önemlidir. Bu çalışmada İSG eğitimlerinin önemine vurgu yapılırken eğitim sürecinin takibi ve kayıt altına alınması için mevzuat çerçevesinde katılım formu geliştirilerek literatüre kazandırılmıştır. Bu formun kullanım standartları ve benzer uygulamalarda da etkin kullanılabilmesi için önerilerde bulunulmuştur. Bu çalışma kapsamında hazırlanan formun benzer çalışmalar için kaynak olabileceği düşünülmüştür. Çünkü eğitimlerin kayıt altına alınma süreci kadar eğitimlerin içeriğinde yer alması gereken bilgiler de oldukça ehemmiyetlidir. Çalışma sonunda benzer çalışmalarda pratiklik kazandırılması ve aktif bir eğitim sürecinin işlerlik kazanması için tavsiyelerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Temel İSG Eğitimi, Oryantasyon Eğitimi, İşbaşı Eğitimi, Katılım Formu

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### ELEKTRİKLİ ARAÇLARDA İŞ GÜVENLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

*İsmail AKŞİT, Mehmet Hakkı ALMA*

*Türkiye*

**Öz:** Gelişen teknolojiyle birlikte insanoğlunun İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun (İSGK) yürürlüğe girmesi neticesinde iş sahasında kayda değer farkındalıklar meydana gelmiştir. Meydana gelen farkındalığın günümüzde gelişen teknolojiye ayak uydurması için elektrikli araçlar için de benzer bir çalışmanın yapılması amaç edinilmiştir. Enerji depolama yöntemi sürecinin de ele alındığı bu çalışmada iş sağlığı ve güvenliği çerçevesinde tespiti yapılabilen fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik ve psikososyal risklere vurgu yapılmıştır. Mevzuat kapsamında yapılan araştırmada elektrikli araçların üretiminden kullanım sürecine, kullanım sürecinden geri dönüşümüne kadarki süreci içeren uygun bir mevzuatın olmadığı sonucuna varılmıştır. Kanun koyucu tarafından analitik ve bütüncül bir mevzuatın üretim sürecine kazandırılmasına değinilmiştir. Bu çalışmada elektrikli araçların risk unsurları incelenerek hızla gelişen teknoloji sürecine ilişkin iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının bulunduğu uygun bir mevzuatın çıkarılması önerisinde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Elektrikli Araç, Fosil Yakıtlar, Yangın, Riskler, Enerji Depolama

### İŞYERİ ORTAM SICAKLIĞININ ÇALIŞANLAR ÜZERİNE PSİKOSOSYAL ETKİLERİ VE KAS İSKELET SİSTEMİ TAHATSIZLIKLARINA ETKİSİ: TÜNEL İNŞAATI ÖRNEĞİ

*İsmail TUĞRUL, Ali AĞAR, Gamze ATALI*

*Türkiye*

**Öz:** Amaç: Bu araştırmanın amacı Türkiye’de yer alan bir tünel inşaatındaki işyeri ortam sıcaklığının çalışanlar üzerine işle ilgili kas iskelet ve psikososyal etkisini ölçmek ve çözüm politikaları sunmak amaçlanmıştır. Yöntem: Kesitsel çalışmada, Kişisel Bilgi Formu, Depresyon-Anksiyete-Stres (Dass-21) Ölçeği ve Cornell Kas İskelet Sistemi Anketi (CMDQ) kullanılmıştır. Ayrıca tünellerde farklı lokasyonlarda delta ohm marka HD 32.3A model sensör ölçüm cihazı ile sıcaklık ölçümleri yapılmıştır. Çalışmanın evrenini, Yüksek Hızlı Tren Tüneli İnşaatındaki 250 çalışan oluşturmaktadır. Örneklemi ise araştırmaya alınma kriterlerini sağlayan ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan 182 çalışan araştırmaya katılmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler, Mann Whitney U Testi ile Kruskal Wallis Testi uygulanmıştır. Bulgular: Delta Ohm marka HD 32.3A Model Sensör Ölçüm cihazı ile yapılan PMV-PPD indeksi ölçüm sonuçlarına baktığımızda T1 tüneli PMV değeri 1,6, PPD değeri %56,54, iç ortam sıcaklığı 26,4°C, bağıl nem %57,69 ve hava akım hızı 0,06 m/s iken T2 tüneli PMV değeri 0,32, PPD değeri %7,16, iç ortam sıcaklığı 23,73°C, bağıl nem %84,91 ve hava akım hızı 0,21 m/s, T3 tüneli PMV değeri 0,82, PPD değeri %19,31, iç ortam sıcaklığı 24,42°C, bağıl nem %80,11 ve hava akım hızı 0,11 m/s ve T4 tüneli PMV değeri 0,47, PPD değeri %9,63, iç ortam sıcaklığı 25,4°C, bağıl nem %92,35 ve hava akım hızı 0,23 m/s olarak bulunmuştur. Tünel ortam ölçümlerinde T1 tüneline etken olarak sadece sıcaklığın, T2 tüneline sıcaklığın, nemin ve hava akım hızının, T3 tüneline sıcaklığın ve nemin, T4 tüneline ise sıcaklığın, nemin ve hava akım hızı gibi sorunların olduğu ve çalışma ortamının uygun termal konfor şartlarını sağlayamadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların meslekte çalışma yılı 10 yıl ve üzeri olanların %41,2’sini oluşturduğu, sıcak ortamda çalışanların %37,4’ünün 8 saat ve üzeri çalıştığı, %41,8’nin ise çalışma esnasında sıcaktan rahatsızlık duydukları tespit edilmiştir. Ayrıca eğitim durumu ile anksiyete düzeyi arasında istatistiksel anlamlı bir fark gözlemlenmiştir (P <0.05). İş yerindeki çalışma yılı ile stres düzeyi arasında istatistiksel anlamlı bir fark gözlemlenmiştir (P <0.05). Çalışanların yaşı ile omurga rahatsızlıkları arasında anlamlı bir fark gözlemlenmiştir (P <0.05). Sonuç: Araştırma sonucunda işyeri ortam sıcaklığının çalışanların psikososyal durumunu ve kas iskelet sistemini rahatsızlıklarını etkilendiği kanıtlanmıştır. İş yeri çalışma ortamında kaynağa yönelik olarak ısı kaynakları azaltılmaya çalışılmalı, sıvı ve elektrolit dengesizliği önlenmeli, iş tempoları yavaşlatılmalı, çalışılan ortam şartları standartlara uygun hale getirilmeli, çalışma koşullarına uygun malzemeden yapılmış iş kıyafetleri seçilmeli ve ısının ortama yayılmasının önüne geçilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Sıcak Çalışma Ortamı, Termal Konfor, Sıcaklık, Çalışan, İş Sağlığı ve Güvenliği

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### MİKRO VE NANO BOYUTLU PARÇACIKLAR İÇİN ELEKTRO EĞİRME YAKLAŞIMI İLE SOLUNUM KORUYUCU YÜZ MASKESİ (FİLTRESİ) TASARIMI/GELİŞTİRİLMESİ

*Zeki TOK, Kadriye ERTEKİN*

*Türkiye*

**Öz:** Koruyucu donanım sınıfındaki maskeler genellikle 5 katmandan oluşan non-woven (dokumasız) kumaşların, çeşitli yöntemlerle birleştirilmesi ile oluşur. Üretimleri, özel makineler ve teknik bilgi gerektirir. Maske, solunum yolunu (tam yüz maskesi ise gözleri) örten parça olup bu kısım yüze oturarak kapalı bir alan oluşturur, hava girişi sadece belli filtre alanlarından gerçekleşir. Filtre taşıyan bir maske üzerinde bulunan parçacık filtreleri ortamdaki parçacıkları havadan ayırarak çalışır ve sadece parçacıklardan kaynaklanan tehditlere karşı koruma sağlar. Solunum maskelerinin, 0,3 mikron (300 nm) ve daha büyük partiküllerin filtrelenmesindeki verimliliklerine göre standardizasyonu sağlanır. Farklı solunum cihazlarının 0.3 mikron (300 nm) ve daha büyük partikülleri filtreleme kapasiteleri, FFP1'de en az %80, FFP2'de en az %94, N99 & FFP3'de en az %99,95 orandadır. Maske tasarımına esas olan lif ve partikül madde ilişkisinde, akışkanlar mekaniğinin kuralları geçerlidir. Elimizdeki maskeler düz bir elek gibi filtreleme yapmazlar, buna ek olarak farklı mekanizmalar vardır. Nano partiküllerin tutulması daha büyük boyutlardaki parçacıkların tutulmasına göre daha kolaydır. Hava geçirgenliğinde ve filtre yüzeylerinde Nonwoven (dokumasız yüzey) kumaşlar tercih edilir. Nonwoven kumaşların hammaddesi genel olarak su ile tepkime vermeyen polipropilendir (PP). Bunun yanında naylon-6 lifleri, poliakrilonitril nanolifleri, vb. son çalışmalarda ise poli-laktik asit (PLA), polivinil alkol (PVA), Polieterimid (PEI) katmanlı lifli yapıları bu alanlarda karşımıza çıkmaktadır. Polimerik liflerin hazırlanmasında elektro eğirme işlemi – bir lif üretim tekniği olarak düşük maliyetli, kullanışlı, kolayca yönetilebilir ve geniş malzeme kullanım aralığı ile fiberlerin ve nano liflerin hazırlanması için çok yönlü bir yöntemdir. Oluşturulan lif çapları, yapıları, iç düzenlemesi bu yöntem ile kontrol edilebilir. Liflerin çapları, filtrelerin filtreleme verimliliği üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Nano ölçekte lif çaplarına sahip fiberler, dikkate değer spesifik yüzey alanı ile ultra ince/küçük parçacıkları yüksek verimde yakalayabilmektedir. Bu çalışmada polimetil metakrilat, etil selüloz, Poli vinilidin florür vb. polimer liflerin elektro eğirme yöntemleri kullanılarak farklı çaplarda ve uzunluklarda üretimi ve sonrasında çeşitli işlemleri (modifikasyonları) ile oluşan yapıda hava filtreleme performansları ölçümleri gravimetrik olarak yapılmıştır. İnsan sağlığına zararlı olmayan lifler tercih edilmiş ve hava akış direnci dikkate alınmıştır. Yapılan çalışmalar mikroskop görüntüleri (SEM), aerosol tutma testleri (NaCl, KCl) ve çeşitli analitik yöntemler ile (XRD, Zetasizer vb.) desteklenmektedir. Hazırlanan polimer karışımları ile üretilen liflerden %50 PMMA- %50 PVDF, içerikli lifin Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (<50 nm partikül boyutu) tutma performansı %76,50 verimlilikle sonuçlanmıştır. PMMA - PVDF - EC (%33) karışımından üretilen liflerin aynı boyuttaki Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tutması 15 dakika işlem sonrası %83,4 verimlilikle sonuçlanmıştır. Hazırlanan polimer karışımları nano boyutlu tozların filtrasyonu için gelecek vaat eden sonuçlar sergilemiştir. (Bu çalışma 1. sırada yer alan yazarın doktora tezinden üretilmiştir.)

**Anahtar Kelimeler:** Nano-Mikro Parçacıklar, Nano-Mikro Filtreler, Elektro-Eğirme Yöntemi, Solunum Koruyucu Ekipmanlar

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### BİR TIP FAKÜLTESİ HASTANESİNDE ÇALIŞAN HEMŞİRELERİN REBA VE RULA YÖNTEMLERİYLE ERGONOMİK RİSK DEĞERLENDİRMESİ

*Özkan AYVAZ, Bedia ÖZYILDIRIM, Halim İŞSEVER, Gözde ÖZTAN, Sevda ÖZEL, Muhammed ATAĞ*

*Türkiye*

**Öz:** Sağlık sektöründe yapılmış olan bu çalışmada amacımız, hemşirelerin çalışma duruşlarının ergonomik risklerini sadece anket uygulaması ile değil ilaveten mühendislik alanlarında kullanılan risk değerlendirme yöntemlerinden REBA ve RULA analizlerinden de faydalanılarak yapmaktır. Böylece özgün, ölçülebilen, daha güvenilir, genellenebilir ve en önemlisi de düzeltici faaliyetlere imkan veren sonuçlara ulaşılmış oldu. Bu çalışma kesitsel bir çalışmadır. İlk olarak 384 hemşire anket yöntemi ile değerlendirilmiş ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının hangi oranlarda olduğu belirlenmiştir. Ardından servis, ameliyathane, acil servis, poliklinik, yoğun bakım, idari iş, laboratuvar ve girişimsel işlem bölümlerinde (lokasyon) çalışan hemşirelerin postür analizleri REBA ve RULA yöntemleriyle değerlendirilmiş ve bu bölümlerin ortalama risk skorları bulunmuştur. Anket formunda hemşirelerin %93'ü son bir yıl içinde kas-iskelet sisteminin en az bir bölümünde şikayetleri olduğunu belirtti. Hastane ağırlıklı ortalama puanı REBA 6.85 ve RULA 6.17 idi. REBA ve RULA ölçümleri değerlendirildiğinde hemşirelerin çalıştığı bölümlerdeki riskin genel olarak "Orta Risk" düzeyinde olduğu belirlendi. Anket yanıtlarındaki kas-iskelet sistemi şikayetlerinin oranları, orta düzeyde hesaplanmış REBA ve RULA risk puanlarından daha yüksek bulundu. Fakat REBA ve RULA puanları da bize bazı ergonomik değişikliklerin ve düzenlemelerin yapılması gerektiğini gösteriyor. Bu açıdan Hemşirelerin çalışma duruşlarının ergonomik risklerinin kantitatif risk analiz yöntemleri ile belirlenmesi önemlidir. Fiziksel sağlığı iyi olan hemşireler, sağlık sistemini de ayakta tutacaktır. (Bu çalışma birinci sırada yer alan yazarın doktora tezinden üretilmiştir.)

**Anahtar Kelimeler:** Ergonomi, Kas-İskelet Sistemi, REBA, RULA, Hemşire

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### BURDEN APPRAISAL OF THE UPPER APPENDAGE POSITIONS AND THEORETICALLY SELECTED AID

*Ahmet AMMAR, Rauf BENNABI*

*Algeria*

**Abstract:** The aim of this paper was to analyze the outer muscle heap of the right furthest point under states of forced (standard) upper appendage position and emotionally anointed ones, and to evaluate the impact of the progressions in extent of the outside force on the outer muscle load in the analyzed appendage positions. Ten sound male members partook in the review. Performance is not entirely settled by association between work plan and given exercises, the anthropometric components rely upon individual inclinations. Strong burden related with various furthest point positions with and without outer burden were surveyed. Outer muscle load for standard and abstractly picked appendage positions and two unique upsides of outside load were thought about through hypothetical and trial techniques. Results demonstrate that distinctions in outer muscle load among forced and abstractly picked appendage positions were not sufficiently high to show measurably massive contrasts, and the upper appendage position picked by the member doesn't necessarily in every case cause the least outer muscle load. Muscle exertion is upgraded by an ill-advised work pose, by as well large mass of moved items and instruments, and furthermore by an ill-advised recurrence of reiterations. Research is led to find arrangements that will assist with bringing down outer muscle load and, thusly, to decrease the issue of outer muscle problems.

**Keywords:** Static Work, EMG, Strong Burden, Act



## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### A CORRELATION OF VDT WORKSTATION CHANGE TECHNIQUES BY ASSESSING AND UPGRADING VDT ADMINISTRATOR'S SITUATED STANCE

*Akil OUYAHIA, Ashraf KATEB*

*Algeria*

**Abstract:** Three strategies for visual showcase terminal (VST) workstation change were contrasted in this concentrate all together with research their impacts on the administrator's situated stance. The initial techniques made changes on the right pose. The third strategy was a change after which the workstation settings were at first set by the outcomes suggested by the IntelAd PC program. Ten male and 5 female members were approached to rearrange a VDT workstation until their most agreeable situated act was observed. While contrasting the last situated stances with the ones ergonomically suggested, it was found that the workstation change helped by the PC program yielded the best outcome, trailed by the change with next to no idea on the situated stance, and afterward the change with an idea on the situated stance. Moreover, factors, for example, orientation and composing ability level were not found to have any huge impact on the outcomes. Business related exercises, particularly those in the business and assembling climate, much of the time expect laborers to stand, move, or both consistently. Main issue has been appended to genuinely demanding and redundant exercises, which are the primary drivers of intense and constant issues, like low back torment. Moreover, total injury problems of furthest points (e.g., carpal tunnel syndrome [CTS]) are among those that stand out. Meaning to diminish their recurrence of event, research previously have generally been put on ergonomic design and activities of hand instruments.

**Keywords:** VDT Workstation, Workstation Change, Situated Pose, PC Console Activity

### MOUNTING - SHORT SURVEY AND TWO CONTEXTUAL ANALYSES

*Zahi NASRI, Sharif AYACHE*

*Algeria*

**Abstract:** Footedness is an individual quality like handedness. Footedness might be related with moving capacity during mounting, getting off, and bouncing developments. Word related mishaps have happened during development at various working levels, during the utilization of access and leave frameworks, and during the mounting of vehicles. Maturing can likewise influence mishap hazard and body laterality. For instance, falling mishaps on steps are normal among the old. One justification for mishaps might be that the construction of the entrance framework or step framework is unacceptable for individual moving examples relying halfway upon body laterality. Footedness and how the feet are utilized might be incongruous to the requests of the moving circumstance, particularly during unprecedented or quick circumstances. This logical inconsistency might set off aggravation during moving. The points of this pilot study were (a) to survey the writing momentarily and (b) to portray the utilization of the predominant and nondominant foot by ranchers and the old while mounting a farm hauler and steps, separately. The concentrate likewise gives thoughts for future examinations in light of both (a) and (b). Assessment exploration ought to be done under conditions illustrative of those wherein the framework or item is to be utilized and with members illustrative of a definitive clients. The recreations completed in this concentrate significantly looked like real exercises with farm trucks or steps. The primary reproduction included a little however run of the mill test of Finnish ranchers. Gerontology specialists accepted that the subsequent gathering, the old members, addressed the old Finnish populace well. Little examples can be substantial in trial examination and assessment research however not in expressive investigations that try to describe a populace.

**Keywords:** Footedness, Handedness, Mounting, Mishap, Access Framework, Steps

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### BUSINESS RELATED MISHAPS AMONG YOUTHFUL SPECIALISTS IN FINLAND

*Shunnar GUEROUABI, Mahmood BOULMERKA*

*Algeria*

**Abstract:** The point of this study was to find mishap factors intended for youthful specialists, utilizing two mishap informational collections accumulated simultaneously yet with various strategies. The principal informational index comprised of 99 serious word related mishaps, which occurred in Southern Finland in 1988 and 1989. The subsequent informational collection depended on the meeting investigation of north of 13,000 individuals of whom 792 were associated with a mishap at work. The two informational indexes showed reliably that the mishap recurrence of youthful specialists was higher than that of more seasoned laborers. The mishaps of youthful laborers, nonetheless, were less serious. Youthful mishap casualties hurt themselves all the more frequently while taking care of or cleaning machines. Rashness offered all the more frequently to mishaps of youthful laborers. To forestall word related mishaps of youthful laborers, organizations ought to present preparation programs for new employees. A working environment investigation and a mishap examination were led at the site of serious mishaps with the assistance of onlookers utilizing a strategy grew particularly for this review. In the mishap investigation, the mishap type was depicted by the authority Finnish characterization of mishap types. In the work environment examination, crafted by the casualties was depicted by replies to 14 inquiries in which the specialist utilized a five-step scale to evaluate the extent of each work task in the compelling work season of the people in question.

**Keywords:** Serious Mishaps, Interview, Machines Cleaning, Indiscretion

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### GUARDING THE WRIST DEVIATION TEST FOR CARPAL TUNNEL SYNDROME SCREENING: AN EXAMINATION OF VIBRATION AND DISTAL MACHINE ACTIVITY

*Zafar BENITA, Kaseeb BOUMEDIENNE*

*Algeria*

**Abstract:** This exploration utilized distal machine activity (DMA) and vibration edges (VE) to assess 84 hand movement and wrist deviation blends to decide the best relationship with carpal tunnel syndrome (CTS). Female workers, 2 sound and 2 CTS analyzed, were age coordinated and worked a console for 4 hrs per day. Room temperature was 28°C(±2). Starting DMA and VT were taken with a casual nonpartisan stance hand. The wrist was veered off in a haphazardly chosen mix, and conclusions were taken at 5-min spans. The preliminary finished at 20 min or when distress was felt. The CTS conditions were segregated by torment multiple times, DMA once, and VT multiple times. Vibrometry was the most reliable CTS discriminator. The best VT results for wrist positions were gotten with wrist augmentation and broadened expansion, while the unclenched, held, and stacked power hold exercises ended up being the most predictable hand exercises. An objective of this examination was to efficiently test different hand movement and wrist position blends to choose two of the most encouraging mixes for additional testing with a bigger example size. With control gathering and configuration adjusting contemplations, a sum of six mixes will be chosen for additional testing.

**Keywords:** Carpal Tunnel Syndrome, Distal Machine Activity, Nerve Conduction, Vibration Edge, Vibrometry

### MORPHOLOGY-RELATED ISOMETRIC BODY STRENGTH OF SOUTH AFRICAN MANUAL LABORERS: SUGGESTIONS FOR COUNTERACTION OF LOW-BACK PAIN

*Nathaniel SHAW, Hayden PARKER, Anthony DAVIS*

*Australia*

**Abstract:** Work related back pain among manual laborers in South Africa is presently a reason for legislative concern. However, no information on the back strength of the South African labor force have been distributed. This study addresses an initial phase in revealing the storage compartment strength of Xhosa laborers in South Africa, in outright and size-relative terms. 35 male manual specialists were tried isometrically while putting forth maximal augmentation and flexion attempts at 0°, 23°, 46°, 69°, and 92° of stoop. The outcomes show nonlinearity of the extensor-to-flexor (E/F) proportion of the storage compartment muscular build. The E/F proportion expansions in profound stoop in view of a drop in flexor forces. The information recommend that expectations of flexor from extensor forces or the other way around can certainly be made insofar as testing is done away from the completely flexed position. Massive contrasts between morphologically gracile and hearty specialists in this example are talked about. The review has suggestions for work related recovery and for prophylaxis, for though solid strength alone may not safeguard the spine from work related injury, strong shortcoming surely inclines it. In spite of an exceptionally broad writing regarding the matter, there has been shockingly minimal done on the appraisal of full-range muscle strength of the storage compartment as far as agonist-antagonist connections under conditions recreating normal examples of going as far as lift weighty items.

**Keywords:** Body Strength, Isometrics, Back Pressure

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### CONSISTENT SECURITY EXAMINING PROCEDURE

*Arthur WYATT, Charlie WALKER*

*Australia*

**Abstract:** This exploration presents a proactive procedure for accident counteraction, called Constant Security Inspecting Philosophy, by using the standards of work examining and control graphing. Examining is performed to notice the event of conditions that might become risky in a given framework. These circumstances, known as dendritics, may become perils and could bring about a accident or work related problems. Constant Security Inspecting Strategy plays out an irregular examining for the event of these dendritics. The gathered information is then used to produce a control diagram. In light of the example of the control graph, a framework isn't explored for potential dangerous circumstances. Fitting advances are then taken to kill or control these circumstances to keep an ideal safe framework. Security designing, as an idea and practice, has been experiencing significant change since its starting. Inside the limits of wellbeing designing's abilities to arise exists a limit with respect to more than essentially the location of causative connections and the plan of reasonable controls. The suggestion is clear that information exists which, whenever utilized, would stem by far most of damaging occasions. The best methods for accident anticipation are practically equivalent to with the methods for the control of value, cost, and amount of creation

**Keywords:** Accident Prevention, Accident Prediction, Safety Testing

### THE IMPACT OF PROTECTIVE GLOVES ON MANUAL LEVELNESS IN THE COOL CONDITIONS

*Oliver GOODREM, Finn TAYLOR*

*Australia*

**Abstract:** This article presents a concentrate on the impact of various protective gloves (which are monetarily accessible and normally utilized neglected) on manual subtlety in cold conditions. The analyses looked at genuinely four different kinds of gloves and two unique sorts of gloving (external or twofold) at +19 °C and - 10 °C. Execution was resolved both impartially and emotionally utilizing two manual expertise errands. The reaction estimated was the hour of playing out each errand. Measurable investigation showed that all free factors, for example, glove type, adherent, object size, and temperature essentially affected the hand cooling response. A massive contrast in the presentation between the gloves was found in the fastening task. It was additionally found that external internal blend gloving might be a way to deal with use for accuracy errands. Experimental brings about this study have shown that wearing different work gloves can influence manual ability in cold activities. All performance scores diminished. True to form, glove performed best in manual textile. This glove could be thought of as reasonable for repairers. In spite of the fact that glove had the most elevated thermal protection worth of 1.28 clo, this thick glove was not reasonable for some accuracy work.

**Keywords:** Gloves, Manual Levelness, Execution, Cold Environment

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### FORCE FORMATION UTILIZING HAND WRENCHES IN A RECREATED VALVE OPENING TASKS

*Archer CLARKSON, Joshua OTTO, Lachlan ROBERTS*

*Australia*

**Abstract:** Hand wrenches are utilized in various ventures to impel valves and in other stuff worked applications. To assess these sorts of tasks and their similarity with administrator strength capacities, a rotational dynamometer was utilized to quantify force creation capacity of administrators utilizing a hand wrench at various levels and points (concerning the coronal plane). The tests were led for both clockwise and counterclockwise revolutions utilizing the predominant arm of each test member. A sum of 18 tests were performed by every one of five male test members. A 0° declination point, counterclockwise activity, and both 40.65 cm and 60.96 cm levels were viewed as related with the best force creation capacities. After the alignment checked the machine's precision, the genuine experiment was begun. None of the test members had past involvement in the dynamometer. Prior to beginning the tests, every member was informed on the testing technique and permitted chance to dive more deeply into the dynamometer. Likewise, every member was consulted to distinguish any previous states of being that could influence cooperation and execution in the review. All data were placed into a sheet and, hence, an investigation of change (ANOVA) was performed on the experimental outcomes.

**Keywords:** Force Creation Capability, Hand Wrenches, Gear Activity



## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### ENTREPRENEURS' INFORMATION ON THEIR WORK RELATED WELLBEING AND SECURITY: REGULATIVE OBLIGATIONS

*Marco DERMAUT, Timothée HEYMANS*

*Belgium*

**Abstract:** This paper reports the consequences of a review exploring the nature and degree of little assembling entrepreneurs' information on Work related Wellbeing and Security (WWS) issues. Interviews were led with 33 proprietors of little assembling organizations in Belgium. That's what results showed though most of proprietors had fundamental familiarity with the presence of WWS regulation, they were much of the time uninformed about the degree of their lawful WWS obligations. Proprietors were found to have insignificant WWS preparing and functional WWS aptitude. Absence of fitting industry explicit WWS data was viewed as a main consideration that restrained the proprietors' capacity to manage WWS issues successfully. A meeting was intended to measure the proprietors' information of WW issues. A semi organized interview structure was selected for its measurements to catch subjective, uncomplicated and definite results. The up close and personal nature of this sort of methodology permitted a compatibility to be laid out between the questioner and the interviewee, which was fundamental in light of the fact that the issues covered by the meeting were delicate in nature. The semi organized structure at empowered the meeting to be centered, yet loose.

**Keywords:** Independent Venture, Fabricating, Information, Work Related Wellbeing and Security, Regulation

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### THE VIABILITY OF A "BREAK EXPERIEMENT" FROM A DRAWN-OUT VIEWPOINT

*Kevin CHRISTIAENS, Pieterjan RENSON*

*Belgium*

**Abstract:** The review reports the consequences of a subsequent assessment, directed in 1994, of the effect of a preparation program for female metal specialists that was carried out toward the finish of the 1970s. The program was intended to advance work related capabilities improvement, and was first assessed in 1979. On the two events of assessment the interest in preparing was analyzed according to two viewpoints, those of the preparation members and the executives. Information were gathered through semi structured individual meetings with key individuals from faculty executives and through a gathering discussion meeting with the first course participants. Valuable foundation data was acquired from reports and records kept up with by the association. At certain places, there was a combination of perspectives on the meaning of the preparation program for work related capabilities improvement. These combinations and divergences are at last talked about and the discoveries of the review are connected with other exploration on this specific sort of intercession. Research on break experiments has primarily comprised of basic assessments of their results with regards to the accomplishment of pre-set targets (for the most part concerning female laborer capability for higher ability occupations) and, metal explicitly, of propositions for employment made to ladies. Throughout these tests, the metal or less obstruction and the overall discontent of the tasks to meet certain fundamental preconditions for progress have been exposed.

**Keywords:** Formulating Program, Capabilities Advancement, Female Laborer, Manufacturing Industry, The Executives Methodology, Assessment Research

### ACTUAL STRAIN AND WORK ERGONOMICS IN RANCHERS WITH HANDICAPS

*Pieter PIETERS, Dieter FEYS*

*Belgium*

**Abstract:** In farming, work related accidents are normal, and a few of them lead to extremely big handicaps. The goal of this contextual analysis was to survey the strain and the ergonomic necessities of four ranchers (matured 34-49 years) with actual incapacities. A maximal ergometer test or an arm-wrench test was performed to survey their maximal pulse (HR max) and maximal oxygen utilization (V02max). The resist work was investigated by estimating pulse (HR), muscle movement (EMG), and the rating of perceived effort (RPE). The ranchers were consulted as to conceivable and unthinkable work undertakings and the ergonomic overhaul measures taken to further develop the workplace. The work assignments performed were fundamentally light or moderate work for the cardiorespiratory framework as indicated by mean HR (88-102 beats/min), the level of HR range (17-31% HRR), and the relative V02 (22-46% V02max). The mean action of the trapezius muscles was 0.4-9% of the maximal deliberate withdrawal (%MVC). Every one of the members had work errands they couldn't perform. They had made ergonomic overhaul changes basically to the farm hauler. This contextual analysis showed that some horticultural work errands were feasible for ranchers with actual incapacities and that the actual strain related with these assignments was principally light or moderate.

**Keywords:** Agriculture, Ergonomics, Injury, Disability, Strain, Rehabilitation

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### FORCE FORMATION UTILIZING HANDWHEELS OF VARIOUS SIZE DURING A RECREATED VALVE ACTIVITY ERRAND

*Ivan VANSTEENKISTE, Bertrand VAN CUTSEM, Elie DE ROOCK*

*Belgium*

**Abstract:** Opening and shutting valves in modern offices frequently expects administrators to utilize bars and wrenches as switches (miscreants) to defeat starting activation powers. To decide more proper functional particulars, the greatest force creation capacity was estimated when 12 male members utilized 4 different valve handwheels at 3 distinct levels and 2 unique points (in relationship to the coronal plane). The outcomes show that the members delivered essentially more noteworthy force when the biggest of the 4 wheels (40.6 cm breadth) was utilized than when the medium (22.9 cm), little (20.3 cm), and took care of (17.8 cm) handwheels were utilized. Albeit the primary impact of levels was viewed as measurably huge, post-hoc examinations between the levels viewed them as, basically, equivalent. What's more, the vertical and even wheel directions were not viewed as various. The outcomes are material to all businesses where handwheels are involved and pertinent to valve makers for planning functional force details underneath the qualities tracked down in this review. Members were evaluated for any previous states of being or total injury wounds that could influence them during the review. Qualified test members were then advised on testing methods and permitted chance to acclimate themselves with the handwheel and activity of the dynamometer. Anthropometric estimations were gathered between tests to permit extra rest time.

**Keywords:** Valve Activity, Handwheels, Force Formation Ability

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### DIFFERENCES IN EYE AND HAND DEVELOPMENTS OF AMATEUR AND EXPERIENCED PRESS ADMINISTRATORS

*Joeri CALLEEuw*

*Belgium*

**Abstract:** Presses are broadly utilized in modern and business organizations and are much of the time the wellspring of serious accidents happening during activity. The vast majority of the accidents are because of insufficient preparation of fledgling administrators. Constant accounts of eye and hand developments of five amateur administrators and five experienced administrators in press activity were made. Huge distinction among amateur and experienced administrators was seen in eye obsession time, eye development designs, hand stay time, and eye-hand coordination. Likewise, contrasts were seen in spatial circulation of eye obsessions during the kick the bucket shutting part of a stroke. There were no tremendous contrasts among fledgling and experienced administrators in the eye and the hand development time. The outcomes could be utilized as fundamental information to lay out an aide deciding the strategy and preparing period to prepare fledgling administrators. The eye obsession times for fledgling and experienced administrators are shown. It was seen that the members gazed longer at the bite the dust than at the material compartment and didn't gaze at the switch. This implies that the members, not taking a gander at the switch straightforwardly, use their fringe vision while exchanging is required. It is important to have an effectively recognizable switch due to the poor visual keenness in the fringe vision.

**Keywords:** Experienced, Eye Development, Eye-Hand Coordination, Hand Development, Security

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### IMPATIENCE IN THE WORKPLACE; SIDE EFFECTS AND DEVELOPMENT

*László RÓBERT, Barta LÁSZLÓ*

*Hungary*

**Abstract:** In this paper nineteen people were surveyed on the control of workplace and those nonaffiliated people had 1 ½ years experience. The most recognizable side effects were pricking sensations and redness in the face, however these side effects were available in just 50% of the beset. Different side effects were like side effects experienced during office work and this study doesn't uphold the possibility that electrosensitivity is one single condition. The "extremely impatient" people improved fundamentally, basically on neuropsychiatric side effects, yet the skin issues supported - as did the conviction about their goal. The distressed people utilized less customary prescription than the gathering of the nonafflicted, which recommends an overall inclination for attribution to natural elements. Skin issues and sleepiness are regular grievances in workplaces. An unpublished paper on around 300 office laborers at the Swedish Automobile Register and the Driving License Bureau was completed in a similar time span (1992-1994) as the present initiative, and showed that around 30% grumbled of dry skin, and essentially a similar level of sleepiness. In a conversation rundown a few considerations on causes were referenced. Banter on electrosensitivity and potential causes raise clashes between various perspectives.

**Keywords:** Electrosensitivity, Office Work, Skin Issues

### EXAMINATION OF MIXED FIBER SIFTING MATERIALS

*Boros RAJMUND, Apród KRISTÓF, Egyed FERENC*

*Hungary*

**Abstract:** Five variations of combinations of various engineered filaments at various region proportions were made into needled nonwovens planned to be utilized as a separating material for respiratory security. Two variations were created by a previous patent, and the items in the other three was totally new. Tests of the nonwovens were tried for sodium chloride particles infiltration and for breathing opposition. The outcomes showed that one variation of a nonwoven, assigned PP/PPFM, had entirely important separating properties and that those properties were steady in time. Economically delivered manufactured filaments are ordinarily covered with "turn finish," which is a combination of an oil and an anti-static specialist. To deliver trio electrical impact, this finish should be eliminated before work. This should be possible previously or after the initial cycle. Any of the typical cycles of material scouring could be utilized, for instance, cleanser, soluble base, or dissolvable scouring. In our exploration, all strands were scoured utilizing a non-ionic cleanser and they were very much washed a short time later. In the wake of washing, fiber rushes were opened by a cloth machine. The pre-arranged combinations of strands were checked into wools and afterward the wools were needled into felts. Because of the manufacturing process, a bunch of mixed fiber separating materials were gotten.

**Keywords:** Separating Material, Respiratory Assurance, Non Woven Trio, Electrical Trade

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### WELLBEING PROBLEMS IN DENTISTRY AGAINST PERIL FOR DENTAL STAFF?

*Deák KÁROLY, Németh KEVIN, Lakatos OLIVÉR*

*Hungary*

**Abstract:** In a cross sectional review done in 1993 among dental staff in Norrbotten, revealed predominance of migraine, dizziness, sleeping disorder, disturbance, memory problem and misery, as well as data in regards to various mercury lead were gathered and not entirely set in stone as "number of mixture fillings in teeth," "lacking ventilation at work," " combination cleaning" and "working in dental centers." As controls, doctors and medical caretakers from a similar geological region were chosen. The relationship among's side effects and different mercury openings was determined utilizing strategic relapse. The outcomes proposed a higher commonness of solid weakness and quake for female dental faculty contrasted with Controls revealed a lower predominance of side effects with expanding number of mixture fillings in teeth. There was no relationship between's the quantity of blend fillings took care of each day and side effects for dental staff. Male dental staff related strong exhaustion cerebral pain, impeded memory, and melancholy with expanded treatment of blend in the center' while the female dental work force connected similar side effects with the quantity of mixture fillings in teeth. The most grounded connection was found among side effects and lacking ventilation at dental facilities for dental staff.

**Keywords:** Dental Staff, Mixture Fillings, Deficient Ventilation



### TRANSFORMATION TO ANOTHER WORK ENVIRONMENT AS PER REACTIVITY AND VALUES-INTENTIONS INTELLIGIBILITY AT WORK

*Nemes RICHÁRD, Szücs BARNABÁS*

*Hungary*

**Abstract:** Another work environment is a consequence of changing a work post or undertaking a new position. Direct records of variation to this present circumstance (normal mind-set at work and occupation fulfillment) and the circuitous ones (costs like wellbeing protests and the degree of discouraging or working with nervousness) are investigated as to reactivity and values-intentions intelligibility at work. Sixty bank laborers were explored. The acquired outcomes affirm that state of mind and expenses rely upon reactivity, yet fulfillment with work relies upon soundness. Just accomplishment values-thought processes soundness at work separates immediate and roundabout marks of variation. Taking into account the two sorts of factors alters conditions. A few hypothetical and functional ends coming about because of the exploration are incorporated. The discoveries likewise demonstrate that transformation to another work environment is a mind boggling process and its various viewpoints have different circumstances. That drives us to the inquiry which viewpoints give best data about the course of transformation. This question turns out to be very important according to the reasonable perspective when we need to change a few elements to work on this cycle. The response is basic for making a choice about changes, particularly when a similar variable works with one part of transformation, however prevents another, which is conceivable, despite the fact that it doesn't happen in that frame of mind in an immediate way.

**Keywords:** Transformation of Work, Reactivity, Values-Thought Processes Relations

### A PERCEPTION STRATEGY FOR DISSECTING ADMINISTRATORS' STANDARD MOVEMENT IN MODERNIZED CONTROL ROOMS

*Budzislaw DRAŹKOWSKI, Paweł MAĆKO*

*Poland*

**Abstract:** An action examination strategy was produced for concentrating on the design and elements of control room administrators' action during typical activity in view of straightforwardly discernible components of the administrators' way of behaving. The technique surveys current action along three aspects in every 5-min time of the shift. Force describes excitement level, course shows whether the movement is coordinated transcendently at the cycle control task, at something different, or incidental. Inspiration reflects assuming the action is driven by natural or outward inspiration. A contextual analysis is introduced, in which 3 morning, 3 evening, and 3 night movements of a Thermal energy station administrator team are involved. The results gave a more profound comprehension of the administrators' movement and furthermore uncovered an "excitement pay" propensity. Crises and other uncommon occasions in process control have legitimately been generally considered according to the perspective of human variables, yet somewhat little is had some significant awareness of the administrators' action during typical activity, which after all records for a staggering piece of the absolute activity time and from which crises create. Typical activity is frequently practically eventless and, hence, exhausting and tedious. Fatigue and tedium - particularly during night movements can cause possibly hazardous carelessness or drowsiness. In the Hungarian cycle industry, there have been discusses about the right social techniques for administrators under such circumstances: In specific control rooms administrators are not permitted to do anything irrelevant to the control task, though in different plants rules are more liberal.

**Keywords:** Control Room, Administrators' Action, Typical Activity, Action Structure, Movement, Elements

### DISCONTINUING MATERIAL FRAMEWORKS UTILIZED FOR EXPENDABLE RESPIRATORS

*Dariusz DANIELEWICZ, Hipolit KOPALKA, Eryk MALISZEWSKI*

*Poland*

**Abstract:** This paper shows the issue of discontinuing the boundaries of materials utilized in respiratory defensive equipment. The consequences of examinations of wind stream opposition changes during the keeping of residue inside the separating material are introduced. The setup of layers varying in mass per unit region and the quantity of layers, were thought about. For every setup, the stopping up capacities and the progressions of wind current opposition as an explanation of stacking with dust were surveyed. The examination of tried materials affirms the speculation that there is a significant happenstance between the properties of the material utilized in separating gear and the obstructing coefficient. The outcomes show that the channel ought to have a layered design and that the external layer ought to be made of a nonwoven of somewhat high surface thickness. An examination of the graphs delineating the difference in protection from the wind current through the researched component achieved by the affidavit of residue on its surface has shown that the personality of these progressions is much of the time something very similar. For the gathering of half-veils of little residue holding limit, at an underlying phase of estimation, there happened a quick expansion in the wind stream opposition because of the quick stopping up of the half cover.

**Keywords:** Respiratory Defensive Equipment, Separating Material, Sifting Half-Covers, Surface Thickness

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### BOX HANDLING IN THE LOADING AND UNLOADING OF VANS

*Benedykt ORLIK, Lubomir BRZEZIŃSKI*

*Poland*

**Abstract:** 31 handlers in a warehouse handled 2,306 boxes that were loaded onto or unloaded from vans onto four-wheeled trolleys. An analysis grid was completed by three trained observers and used to characterize handling. The execution parameters that were observed were as follows: nature of upper-limb exertion, plane and direction of exertion, box displacement as a result, grip, and use of the back and lower limbs. The results show that handlers use execution parameters that are significantly different from those that are typically recommended or studied. For instance, symmetric grips were utilized sporadically (4%). During the handling of half the boxes, the grip was altered. Only 3% of exertions revealed significant knee flexion. An average of 3.5 distinct efforts was used to move each box. The majority of the exercises were performed in a plane parallel to the shoulders; they were rarely carried out strictly in the sagittal plane (11 percent). These observations' implications are discussed. However, precise descriptions of these freestyle techniques are uncommon. The participants typically lack prior experience, and the laboratory setting frequently places restrictions on the techniques used (such as foot displacement). A recent study that compared expert and novice handlers for the very simple task of transferring boxes from a base to a 4-wheeled trolley revealed that their handling techniques differed not only in relation to back or knee flexions, but also in relation to the position of the feet, the orientation of the pelvis, the position of the hands, and the manner in which the boxes were positioned and moved during the transfer.

**Keywords:** Handling Box, Handling Techniques, Field Study, And Work Analysis

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### USE OF ERGONOMICS AS A QUALITY IMPROVEMENT TOOL IN A MANUAL ASSEMBLY TASK

*Gościław ROSTKOWSKI, Dionizy STASIOWSKI, Aleksy PLICHTA*

*Poland*

**Abstract:** This study sought to determine if there was a direct correlation between an improvement in product quality, exposure to work-related ergonomic risk factors, and the design characteristics of a product that was manually assembled. Shoulder Abduction, Trunk Lateral Flexion, Rate-Normalized Percentage of Maximal Voluntary Contraction (%MVC) of the Wrist Flexors, Wrist Extensors, and Deltoids, and Frequency of Attachment as Ergonomics Variables, and Percentage of Attachment Too Loose, Too Tight, and Misaligned as Quality Variables were all taken into account in the study. Ten participants completed four 10-minute manual assembly tasks using plastic threaded nuts, bolts, flat parts, and open-box parts to collect posture, surface EMG, and quality data. Reduced exposure to awkward trunk posture, decreased activity of the wrist flexors and extensors, increased frequency of repetitive motion, and a decreased tendency to attach parts too loosely were all associated with unimpeded accessibility of manually assembled parts. The measured levels of misalignment defects were unaffected by accessibility. When there was unimpeded access to the parts, part guidance helped increase the rate of assembly and reduced the number of parts that were attached too tightly. Although there have been no controlled studies that directly link changes in product design to both a reduction in ergonomic risk factors and an improvement in product quality, there are some examples of how changes in product design have reduced ergonomic risk factors and improved quality as a result of fewer ergonomically-related hazards.

**Keywords:** Design, Ergonomics, Quality, Assembly

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### A ONE-AND-A-HALF-YEAR FOLLOW-UP OF OCCUPATIONALLY ORIENTED MEDICAL REHABILITATION AND HAIRDRESSERS' WORK TECHNIQUES

*Ruy SALDANHA, Sérgio RODRIGUES*

*Spain*

**Abstract:** This study looked at how 21 hairdressers' musculoskeletal symptoms changed after receiving occupationally oriented medical rehabilitation for back, neck, and shoulder pain. At the beginning of the courses and one and a half years later, OWAS (Ovako Working Posture Analysing System) analyses of working postures and questionnaire data were obtained. At the conclusion of the follow-up than at the beginning of the rehabilitation, the participants worked with their arms at or over shoulder level or with their back bent and twisted significantly less frequently ( $p < .0001$ ). Physical and mental strain associated with work had decreased by 45.4% ( $p < .001$ ) and 27.1% ( $p < .05$ ), respectively, and subjective neck and back pain had decreased by 40.0% ( $p < .01$ ) and 45.3% ( $p < .01$ ), respectively. According to the findings of this study, medical rehabilitation with an occupational focus can have significant and lasting effects on the rehabilitation patient's work habits and subjective well-being. No studies have been published regarding the effects of occupational training on the work practices of hairdressers. After a period of one and a half years, the purpose of this study was to examine the effects of the courses that were offered to hairdressers as a form of occupationally oriented medical rehabilitation on their work techniques, musculoskeletal symptoms, and physical and mental work strain.

**Keywords:** Ergonomic Method, Ergonomic Work Posture, Hairdressers

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### PURPOSE OF THIN CLOTHING AND TWO KINDS OF DUST-FREE GARMENTS ON DIFFICULT WORK SETTINGS

*Carlito CRUZ, Lino BORGES, Adalberto RIBEIRO*

*Spain*

**Abstract:** Participants' thermophysiological responses when subjected to local cooling on clothing temperature and humidity as well as thermophysiological parameters. During 140 minutes, nine healthy females had their heart rate, rectal temperature skin temperature, sweat rate, and clothing microclimate measured. The subjective evaluation of thermal, humidity, and comfort sensations was also the subject of inquiry. The most important results of our experiments are as follows: a) Throughout the experiment, physiological parameters like heart rate, sweat rate, and rectal and skin temperatures (chest and forehead), were clearly lowest in garment C, intermediate in garment A, and highest in garment B; (b) Garment A had a lower indoor temperature and humidity than Garment B; c) By wearing garment A, more than half of the nine participants experienced a decrease in their thermal sensation. These findings suggest that the use of FGS may reduce the heat load for participants who perform light labor in dust-free attire. The dust-free clothing that is typically utilized in the production of semiconductors is made to protect the goods from dust or static electricity. Protective coveralls with a hood, gloves, a mask, boots, and dust resistance and static electricity elimination are included. Because the head is a significant source of particles, the hood and mask are worn to wrap released particles.

**Keywords:** Garment Without Dust, Frozen Gel Strip, Skin Temperature, Heart Rate, Microclimate

### A DEVICE FOR PREVENTING LOWER-LIMB DISEASES IN THE WORKPLACE

*Marcos CUNHA, Igor PERES*

*Spain*

**Abstract:** Physiological processes that are associated with leg fatigue typically manifest when a worker is required to stand. Various diseases of the legs, including varicose veins and musculoskeletal disorders of the legs and feet, can develop if the processes are intensive and consistent. As a result, reducing leg fatigue is critical to occupational health protection. The authors created an appropriate massage device and developed air jet massage technology. The massage head gradually covers the surface of the lower leg by turning around and moving up and down. Fatigue processes were studied to determine the effectiveness of the massage. According to these studies, jet massage effectively alleviates both subjective and objective symptoms of fatigue. The device can be used at home, in businesses, and in services with ease. At the supplied air pressure of 0.06 MPa, fatigue intensity significantly decreases following an air jet massage. The effect lasts for more than 50 minutes. The physiological mechanisms of tissue pneumo massage were not our primary focus. The mechanisms of water jet massage, which has been practiced (primarily in the textile industry) and studied in laboratories, are probably analogous to these physiological processes. It is interesting to note that, in the case of pneumo massage, the subjective fatigue symptoms almost vanished in the toes and heels, which were in less direct contact with the air jets.

**Keywords:** Fatigue, Lower Leg, Air Jet Massage



### INDIVIDUAL HUMAN SKELETAL MUSCLE FORCE-VELOCITY

*Kévim BRITO, César ABRIL, Cipriano ALCANTARA*

*Spain*

**Abstract:** The purpose of this work is to provide a method for determining the force-velocity (F–V) characteristics of individual skeletal muscles in the human locomotor system ( $F = f(V)$ ). An illustration of the elbow joint's extensors serves as the basis for the presentation: triceps brachii's long and lateral heads (TBCIat and TBCIong). Engaging both the elbow and shoulder joint, the natural movement of pushing an external object with a variable, adjustable load engages the upper extremity in the experimental portion of the procedure. Five 23-year-old men participated in the experiment. They had to push the handle of a physical pendulum, which had a moment of inertia that could be changed from 58 kg m<sup>2</sup> to 250 kg m<sup>2</sup>, so that it could travel at its maximum angular velocity. The movement of the trunk, upper extremity, and pendulum were recorded on video during each trial, and the force applied by the hand to the pendulum's handle was measured. The simulation model shoulder, which is capable of resolving the synergy problem for a zrm muscles and the shoulder girdle, was utilized in order to locate the F–V characteristics. Even though there was a lot of variation among the experimental points, it was found that the respective regression lines clearly showed that the triceps brachii muscle's muscle force decreased when the monoarticular head's velocity increased (TBCIat) and increased when the biarticular head's velocity increased (TBCIong).

**Keywords:** Force-Velocity Characteristics, The Locomotor System's Modeling, The Muscle Synergy Issue, Iteration Procedure

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### ORGANIZATION OF VENTILATION FLOW FOR THE EFFECTIVE ELIMINATION OF POLLUTED AIR

*Tuure JOKINEN, Toivo MANNINEN*

*Finland*

**Abstract:** The importance of displacement ventilation and well-organized flow structures for ventilation is emphasized. The increased effectiveness of displacement ventilation in removing pollutants from a ventilated space and the effective utilization of ventilation air are perhaps its most significant benefits. There are still a number of unanswered questions regarding how the systems should be designed to achieve maximum efficiency. The conditions can be completely altered by minor adjustments to the room's geometry and air supply configuration. This investigation's findings demonstrate the significance of an even distribution of the incoming supply air, as well as the impact of residual tracer concentrations on measured mean values for the age of the air and numerically calculated age-of-air values. When evaluating the efficacy of various ventilation principles and systems, the age-of-air concept is frequently utilized. Good air exchange necessitates low mean values of the air's age. The age parameter provides useful information regarding the frequency of complete or partial air renewal in the room. We know from previous studies that the mean time it takes for the supplied ventilation air to reach a local control volume in the room is a sign of the air's local age. The local air exchange influences the values. The local ages and the local elimination of polluted air are influenced by mixing and flow recirculation in a room. Changes in ventilation flow rates alone cannot provide adequate ventilation. Knowing how the air flow pattern affects a room's air quality is necessary for making an educated choice of ventilation air flow principle. In addition, making the right choice results in lower operating costs and enhanced thermal comfort.

**Keywords:** Principles of Ventilation, Air's Age, Efficiency of Air Change, Distribution of Air, Control of Contaminants

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### UTILIZATION OF THE ORGANIZATIONAL CONGRUENCIES METHOD FOR THE CLEANING OF AN OFFSET PRINTING MACHINE USING VEGETABLE AGENTS IN PLACE OF ORGANIC SOLVENTS

*Henri SUOMINEN, Iivari TUOMAINEN*

*Finland*

**Abstract:** The purpose of this study is to compare the effects of switching from organic solvents to vegetable agents for the cleaning of an offset printing machine using the Method of Organizational Congruencies before and after the switch. The Subprint Project, a Technology Transfer Program of the European Community, aims for a solvent-free method. Even though this change may result in some additional organizational constraints, such as an increase in the amount of time required, monotony, and repetitiveness of the technical actions involved, this study demonstrates how using vegetable agents improves human and environmental health. The authors emphasize that understanding the health effects of the new technology aids in comprehending resistance to change and its subsequent amelioration. An organizational change is the root cause of each substitution. This change may involve not only the use of chemicals but also the way things are done, what equipment is used, how people interact with each other, and so on. As a result, it's critical to evaluate any changes that could be holding back progress. Even if health improves, it's hard to change human habits like organic solvents.

**Keywords:** Organization, Offset, Printing, Health Substitution, Vegetable Agents

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### UTILIZING THE ACUTE-TOXIC-CLASS METHOD (ATC) TO CLASSIFY THE SUBSTANCES

*Orvo MYLLYLÄ, Edvard SALO, Markku VIITANEN*

*Finland*

**Abstract:** The traditional LD50 test can be replaced by the acute-toxic-class method (ATC). An ATC testing method was used to test four substances. The results were compared to the published LD50 information. The observation of toxic signs following administration was given a lot of importance. This study's findings demonstrate that the ATC method permits classification into toxicity classes in the same manner as the conventional LD50 tests. The ATC method employs fewer animals but yields the same toxic sign data. The Organization for Economic Cooperation and Development says that the acute oral toxicity of chemicals can be estimated by incorporating the ATC method into the quality system. At least twice throughout the day and once every day thereafter, careful clinical observation of the dosing was conducted. Changes in the fur and skin were observed; mucous membranes and eyes; the nervous systems of the respiratory, circulatory, autonomic, and centralsomatomotor movement; and a pattern of behavior. Observations of tremors, convulsions, salivation, diarrhea, lethargy, sleep, and coma received the most attention. The animals' individual weights were measured shortly before and at least weekly after the test substance was given to them. Gross necropsy was performed on each and every test animal. Each animal's gross pathological changes were recorded. Animal organs with evidence of gross pathology were examined microscopically.

**Keywords:** Alternative, Test, Acute-Toxic-Class Method, Animal Welfare, Classification

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### EFFECT OF SWEATING ON FOOTWEAR INSULATION

*Kari TIMONEN, Joonatan SALONEN, Isko LAURILA*

*Finland*

**Abstract:** The impact of the sock, steel toe cap, and applied weight (35 kg) was examined simultaneously. A pump delivered 10 g/hr of water to three sweat glands in total. Tests were conducted on four models of boots with steel toe caps. The same models were made with no steel toes as well. The insulation of footwear was reduced by sweating by 19–25% (30–37% in the toes). Only a small amount of sweat left the boots in static conditions. Sole insulation was affected by weight: The compressibility of just one material determined reduction. Insulation varied how the steel toe affected things. The thermal foot model method appears to be a useful tool for evaluating footwear. There were no significant differences in total insulation between boots with and without a steel toe cap. In both dry and wet conditions, the insulation in the toe zones of boots As and Bs was significantly higher than that of boots An and Bn. In dry conditions, Vs had significantly more insulation than Vn, but not in wet conditions. Both Ws and Wn had the same amount of insulation.

**Keywords:** Thermal Foot Sweating, Model Foot Insulation, Cold Protection, Safety Shoes, Steel Toe Cap

### EFFECT OF FOOTWEAR INSULATION ON COLD-WEATHER THERMAL RESPONSES

*Henk KEUTTEERIK, Lindert VAN DE WEG, Hubert VLOEDBELD*

*Netherlands*

**Abstract:** In the cold and at low activity, the effect of footwear insulation on foot skin temperature was investigated. The thermal and pain sensations, as well as the impact of the steel toe cap, were investigated simultaneously. In five distinct pairs of boots, eight participants were subjected to three environmental temperatures for 85 minutes: +3, -12, and -25°C. The thermal foot model was used to determine the footwear's insulation. The study demonstrated how essential insulation is for keeping feet warm. The thermal response, on the other hand, was altered by other factors like wetness and the vasomotor response. Toes and heels were the most affected areas. In these particular local points, significantly lower temperatures were linked to sensations of cold and pain. Boots with and without a steel toe cap lacked any significant differences. At the ambient temperature of -12 °C, there were no significant differences in the skin temperatures of the other boots. At specific times, such as when the boots entered the chamber, changed the activity, and exited the chamber, there were, however, significant temperature variations between them all. There was a general trend that boots with less insulation got colder and warmer faster. Again, the variations were more pronounced in the heels than in the toes or feet.

**Keywords:** Footwear's Cold Insulation, Temperature of the Skin on the Feet, Thermal Sensation

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### ORGANIC POLLUTANT TRAPPING SORBENTS FOR THE AIR

*Sijmen VASTENHOLT, Evert-Jan DE VRIES, Jan-Jaap KINKET*

*Netherlands*

**Abstract:** Compounds with a boiling point between 240 and 260 °C are referred to as volatile organic compounds (VOCs), with higher values indicating more polar compounds. Airborne VOC sources vary: petroleum refineries, chemical laboratories, and chemical manufacturing facilities VOCs could come from cleaning products and industrial solvents. Using a controlled setup, a variety of siliceous adsorbents with chemically bonded phases (CBPs) of varying polarities were tested as sorbents for capturing petroleum ether, an air pollutant. In addition, the possibility of metal impurities serving as strong adsorption sites received special consideration. Porosimetry, inductively coupled plasma (ICP) analysis, elemental analysis, derivatography, and gas chromatography were all used to characterize the sorbents. To remove harmful pollutants from the air inside a building, trapping tubes were used. CBPs are useful for sampling and enriching indoor air for naphta vapours and toluene. When compared to activated charcoal, which is still used, these phases result in lower standard deviation and higher recoveries (higher concentration values). Chemically bonded phases can be supported well by the etched silica gel. Better sorption properties and "easy" mass transfer of adsorbant molecules into and out of silica gel pores are guaranteed by washing. Activated charcoal, on the other hand, can only be used once, so analysis costs are lower because CBPs can be used multiple times (at least 15 times).

**Keywords:** Gas Chromatography, Adsorbents, Surface Characterization, Air Analysis

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### AN ELECTROMYOGRAPHIC STUDY OF A REPEATED TASK INVOLVING HAND GRIPPING

*Roelof AVERDIJK, Sijmen SCHILLER*

*Netherlands*

**Abstract:** As a method for determining muscle effort in repetitive upper limb tasks that are frequently associated with cumulative trauma disorders, electromyography (EMG) has been proposed. During a repetitive hand gripping task with five different cycle durations (two to six seconds), various percentages of work time (and rest) within the work cycle (20% to 80%), and three different grip force levels, the finger flexor musculature's EMG activity was examined. To normalize the data from the hand gripping trials, thirty adult healthy participants each performed three isometric contractions and 27 randomly ordered 30-s repetitive hand gripping trials. As the length of the work-rest cycle increased, the mean EMG decreased significantly. EMG went up as the percentage of work time in the work-rest cycle went up at each force level, but to a greater extent at the highest force level. Changing the force requirements of the repetitive task appears to be the most effective way to reduce overall muscle effort and possibly muscle fatigue, according to the findings of this study. The EMG activity level is less affected by other variables, such as the percentage of work time within a cycle and the total work cycle time. In an effort to lessen the effects of chronic trauma disorders, this study's findings have implications for the development of strategies to reduce muscle fatigue during repetitive hand gripping tasks.

**Keywords:** Muscle Force, Hand Gripping, Electromyography, Disorders Caused by Cumulative Trauma, The Work-Rest Cycle



### IN A FRONTAL CAR COLLISION, MATHEMATICAL MODELING OF THE MUSCLE EFFECT ON THE HEAD-NECK COMPLEX'S KINEMATICS

*Lindert OLDENBURG, Pieter-Jan VAN DE VOS*

*Netherlands*

**Abstract:** A parameter study to estimate the influence of muscles on the kinematics of the head-neck complex in a frontal car collision, a two-dimensional multibody model with muscle elements was created. The authors used this model to assess the degree to which three significant factors influence the calculated influence of muscles: a) the severity of the impact, b) the length of the reflex, and c) the parameters that determine the characteristics of the various parts of the muscle model. In a frontal collision with an acceleration of 15 g, when muscles were activated at the beginning of the impact, the maximum angle of head flexion decreased by 40%. For reflex times less than 60 (80) ms, muscles had a significant impact. The majority of the muscle model's parameters had no effect on the calculated influence of muscles. There are four significant simplifications of the current head-neck complex model that are the cause of the discrepancies between the data and the results. First, the first thoracic vertebra's rotation and trunk were ignored. Second, neck deformation was not taken into account because the intricate structure was modeled as a single rigid link. Thirdly, there are only rotational degrees of freedom in the head-neck model.

**Keywords:** Head-Neck Complex Kinematics, Muscle Effect, Hill-Type Muscle Models, Mathematical Modeling, Frontal Car Collision

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### A DRAFT OF A SYSTEM FOR TEACHING OCCUPATIONAL SAFETY AND ERGONOMICS AT POLISH UNIVERSITIES

*Daniel Borislavov VALERIEVA, Trayko Zdravkov BACHEV*

*Bulgaria*

**Abstract:** The study's objective was to develop a set of curricula for teaching Occupational Safety and Ergonomics at various types of colleges and universities. These curricula were designed to give students the knowledge and skills they need to succeed in the workplace and to help them develop active attitudes toward putting that knowledge to use. A common practice in the academic teaching of Occupational Safety and Ergonomics was established by analyzing the curricula of Polish and foreign colleges and universities. This set of educational contents is known as the canon. After that, a classification of university specializations in Poland that was convenient for teaching this subject was introduced. As a result, a taxonomic unit known as an educational profile was found and defined. After that, the developed profiles' curriculum minima were objectively defined. The educational materials were ranked by university teachers and ergonomics and occupational safety experts to accomplish this goal. On a 10-point scale, each educational profile was compared to each component of the educational content (subject). Sets of educational materials for each educational profile were created as a result of this ranking. On the basis of this, a repertoire of six curricula with methodological guidelines for lecturers was created, each with two hour-by-hour versions. The study's findings were compiled into a guide for academic administrators.

**Keywords:** Educational Profile, Teaching Objectives, User Designer

### ADAPTIVE PROCESS CONTROL IN THE RUBBER INDUSTRY

*Yoan Miroslavov ILIEV, Gavrail Plamenov TSVETANOV*

*Bulgaria*

**Abstract:** This paper discusses the issues and offers an adaptable solution for the rubber industry's process control. We demonstrate that an adaptable method for approximating process parameters has attractive human and financial advantages. Artificial neural networks are utilized in the modeling of the industrial issue. Even with only a few training samples, our method shows good results for the extrusion of a rubber profile in tire production. Estimating the necessary extrusion parameters - in our case, the unidentified best shape of the extrusion metal mask- for a satisfactory rubber product following relaxation is the responsibility of process control. The macromolecular mixture's nonlinearity prevents analytical resolution of this problem at this time. Instead, experts use their knowledge of the subject to estimate the profile of the original metal mask and adjust their estimates as they gain more experience. This provides a production cycle that involves trial and error. We need to model the industrial process, in this case tire production, before we can use adaptive parameter approximation algorithms. Estimating the profile of a metal mask that extrudes the profile of a rubber band is the primary task, as described in the preceding section.

**Keywords:** Estimation of the Extruder Mask, Nonlinear Adaptive Control, Neural Networks, Automation of Rubber Production

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### PREDICTION OF MUSCULOSKELETAL DISCOMFORT IN A PICK-AND-PLACE TASK (A PILOT STUDY)

*Gito Kamenov ADAMOV, Desislav Penkov PENCHEV, Nikola Spasov RUSEV*

*Bulgaria*

**Abstract:** Musculoskeletal discomfort was predicted using the results of a pilot study that looked at the effects of working posture, handling frequency, and task duration. Eight different manipulation combinations were rated as causing them discomfort while performing a repetitive task by the participants. The time between work periods was 15 minutes. An optoelectronic movement registration system was used to record postures and assess discomfort using Borg's CR-10 category-ratio scale. Equations for predicting discomfort at various body regions were derived from linear multiple regression analysis. In particular, trunk inclination and handling frequency are identified by coefficients of determination as significant contributors to musculoskeletal discomfort. The creation of a model that could predict the musculoskeletal discomfort caused by repetitive work was the goal of this study. Due to the pilot nature of this study, additional risk factors could not be investigated. Localized musculoskeletal discomfort (LMD) in various body regions is the primary focus of the study, which examines the effects of handling frequency, working posture, and task duration. When raising the upper arm, the weight of the hand, the lower arm, and the upper arm may cause significant biomechanical moments in the shoulder region.

**Keywords:** Prediction, Pain in Muscles and Joints, Repetitive Task, Multiple Regression

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### METHOD FOR ASSESSING BIOCONTAMINATED SURFACE GERMICIDAL ULTRAVIOLET INACTIVATION

*Stefan Radomirov VRANCHEV*

*Bulgaria*

**Abstract:** Due to their dissemination in indoor air and contamination of surfaces, potential worker exposure to infectious airborne microorganisms is frequently the focus of safety concerns pertaining to work-site conditions. Germicidal ultraviolet (GUV) radiation is utilized for the inactivation of microorganisms in healthcare facilities and other workplace settings. A novel method for evaluating the effectiveness of GUV microbial inactivation on surfaces was developed and tested in this study. The procedure makes use of identical chambers in which test microorganisms are irradiated on agar surfaces at various intensities and levels of humidity. For *Micrococcus luteus* and *Serratia marcescens*, the effects of GUV intensity and exposure time on microbial inactivation were investigated. When the GUV intensity exceeds 50 W/cm<sup>2</sup> for at least 3-5 min (corresponding to a dose of 10 mJ/cm<sup>2</sup>), both organisms can be inactivated with at least 95% efficiency at low humidity levels (20–25 percent). A UV meter located near the microbial sample determined that the humidity level had no effect on the radiation dose required to effectively inactivate *S. marcescens*, whereas *M. luteus*'s radiation dose increased with higher humidity. The results of this study can be used to figure out the right doses of GUV inactivation for workplaces with a variety of microbial contaminations.

**Keywords:** Microorganisms, Agar, UV Inactivation, Colony Chamber

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### UTILIZING THE NATIONAL OCCUPATIONAL EXPOSURE SURVEY, ERGONOMIC-RELATED HAZARDS IN AN INDUSTRIAL SAMPLE WERE IDENTIFIED

*Radul Iskrenov TINCHEV*

*Bulgaria*

**Abstract:** A representative sample of U.S. industries was used to calculate probabilities for four potential physical-agent and ten potential ergonomic-related exposure hazards using the National Occupational Exposure Survey (NOES). The railroad and heavy construction industries had the highest potential exposures to physical-agent hazards, particularly whole-body and segmental vibration. Ergonomics-related exposure hazards, particularly to the back and upper extremities, were likely in several construction industries. The two kinds of dangers were most likely to affect businesses with between 100 and 249 employees. Between establishments with a high risk and those with a low risk, there was no consistent difference in health and safety climate measures. In this paper's approach, high-risk industries can be identified, interventions can be evaluated, and inspection plans can be developed. Whether the establishments were to be chosen from the large establishment sampling pool or from SR or NSR strata affected how they were selected for the sample. Pseudorandom selection was used for the large-establishment sampling pool because these businesses were chosen based on their work force size and SIC category to match the known distributions of work force size and SIC among large American industries.

**Keywords:** Exposures, Hazard Analysis, Occupational Hazards, Safety and Health Climate Surveys, Vibrations

### MODERN SAFETY CONTROL SYSTEMS: ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS

*Milan Bogdanov AVRAMOV*

*Bulgaria*

**Abstract:** An overview of the main features of artificial neural networks and their applications in various industries is provided. These systems can decide whether or not artificial neural networks are superior to conventional control systems because they possess specific characteristics typical of the human brain. These networks' fundamental types, operating principles, and successful applications are all explained. The special properties of artificial neural networks, which are essential for safety-critical systems, are the focus of the discussion regarding their use in safety engineering. The satisfactory speed with which ANN applications as control systems process information is another issue. ANNs with a high number of neurons are required for the process of analyzing a lot of information from TV sensors, such as when observing a robot's surroundings. Even though the network processes information in parallel, it takes a long time to produce a proper output signal, which is sometimes too long for an ANN control system to use as a real-time component. In the rapidly expanding field of virtual reality systems, such issues are common. It specifies the network's type, internal structure, and number of neurons. At this point, you should also choose a set of dangerous situations, and the ANN mentions them. The next step is to develop an effective learning algorithm that minimizes the likelihood of an undesirable network reaction.

**Keywords:** Neural Networks, Artificial, Safety Control

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### A FRAMEWORK FOR ESTIMATING VERTICAL FIXATION PROFILES OF VAPOROUS POISONS, INVOLVING CARBON DIOXIDE AS A CONTEXTUAL INVESTIGATION

*Johannes ABEGG*

*Germany*

**Abstract:** For sequential air sampling at various heights within the breathing zone, an electronically controlled sampling system with organ pipe design has been developed. The average vertical concentration profile of gaseous pollutants can be determined by automatically recording data at the various receptor levels. A brief investigation of the spatial and temporal variation in indoor carbon dioxide concentration has been carried out with the system and a carbon dioxide monitor. The system can be easily modified to work with other kinds of gas monitors or extended to fit different heights. Applications of the Organ Pipe Sequential Sampling (OPSS) system are discussed in conjunction with the presentation of the outcomes of a trial run that was carried out in a coffee room. For obtaining an air pollutant's vertical concentration profiles, there are three competing methods: a vertical array of sensors, including a single sensor that is sequentially moved to various vertical positions and a vertical array of sample inlets that are sequentially switched to a single fixed sensor. The first approach permits continuous measurements across the vertical profile, but it has issues with inter-calibration and, in the case of monitors with high resolution, costs.

**Keywords:** Human Exposure, Indoor-Outdoor Air Pollution, Concentration Gradients, Spatial Distribution, Multi-Level Sampling



### BETWEEN ONE AND TWO LAYERS OF COTTON AND POLYPROPYLENE UNDERWEAR, A COMPARISON OF SKIN TEMPERATURES AND CLOTHING MICROCLIMATE DURING MODERATE INTERMITTENT EXERCISE IN THE COLD

*Michael HERTRICH*

*Germany*

**Abstract:** The aim of this study was to compare how participants' mean skin temperatures and clothing microclimate (temperature, humidity) were affected by two types of underwear made from hydrophilic and hydrophobic fabrics while they exercised intermittently in cold environments. The experimental underwear consisted of either one or two layers of cotton underwear (C1, C2) with a two-piece long-sleeved shirt and long-legged trousers, or one or two layers of polypropylene underwear (P1, P2) with a two-piece long-sleeved shirt and long-legged trousers. In addition, the participants donned a two-piece ski suit made entirely of polyester, with padding made entirely of polyester. As volunteers, ten young adult females participated. The experiments were carried out in a climate chamber with an air velocity of 0.26 m/s and an ambient temperature ( $T_a$ ) of 0°C. The following is a summary of the major findings: a) Despite the fact that the clothing microclimate humidity did not differ between C1 and P1 in the outer ski suit, it was significantly higher in P2 than in C2; b) The ski suit's clothing microclimate temperature did not differ between C1 and P1, but it was significantly higher in P2 than in C2; c) The back microclimate thermal gradient between the innermost and outermost layers of clothing did not differ between C1 and P1, but it was significantly higher in C2 than in P2. The clothing sciences and thermal physiology are used to discuss these findings.

**Keywords:** Mean Temperature of Skin, Microclimate of Clothing, Cotton Polypropylene Underwear

### ACCURACY OF THE DOUBLE PENETRATION METHOD MEASUREMENT OF THE ELECTROSENSITIVE PROTECTIVE DEVICE RESPONSE TIME

*Timo ESSER*

*Germany*

**Abstract:** Dzwiarek (1997) presented the Double Penetration Method (DPM) for measuring ESPD (Electrosensitive Protective Device) response time. A crucial step in the process is calibrating the measuring instruments. Theoretical predictions must also be experimentally validated. (Dzwiarek, 1997), a device that enables the correct setting of the response time and simulates real-world ESPD operation was designed for calibration purposes. According to theoretical analysis, time delay measurement errors, rod position measurement errors during highspeed penetration, and localization errors in the localization of the detection zone border all affect the DPM's ability to measure ESPD response time. Using the calibrating device, the values of all of the components of the total error have been experimentally determined. The fact that the total measurement error is actually contained within the assumed limits is demonstrated by the fact that measurements were carried out in conditions that were as realistic as possible. The Electrosensitive Protective Device (ESPD) response time can be measured in a unique manner using the Double Penetration Method (DPM). The author came up with it at the Central Institute for Labour Protection to meet the requirements for those devices' certification. Throughout the design process, this method can also be used to examine various protective device prototypes.

**Keywords:** Electrosensitive Protective Equipment, Safety, Machinery Safety, Certification Testing

### THE EFFECT OF THE PULMONARY SURFACTANT ON THE OXYGEN TRANSFER RATE IN HUMAN LUNGS: AN EXPERIMENT

*Nicolas REINHARDT*

*Germany*

**Abstract:** The rate at which oxygen enters water and the perfluorocarbon compound (PFC) was investigated. The lung surfactant monolayer and both static and dynamic systems were taken into consideration. The monolayer activity enabled a simulation of the gas uptake into the lung hypophase in the case of oxygen-absorbing water. In the second instance, oxygen transport in the alveolus-blood system was simulated by a two-phase liquid system using PFC as a blood substitute and water as the hypophase. The original experimental measurement instruments allowed for the determination of the gas transport rate, which could be used to identify the role that the lung surfactant played in the process and assess how the environment affected the transport phenomena. The work's findings suggest that the lung surfactant may play a more important role in the oxygen transfer rate. Using laboratory models, this paper proposes a number of approaches to figuring out how the pulmonary surfactant monolayer affects oxygen uptake by the blood system. The surfactant and blood models in the studies were DPPC and PFC, respectively. The Langmuir balance was used to imitate the breathing-induced changes in area. The most significant result of the presented experimental work is the confirmation of the pulmonary surfactant's active role in gas exchange.

**Keywords:** Oxygen in Blood, Perfluorocarbon, Lung Surfactant

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### THE RELATIONSHIP BETWEEN THE EVALUATION OF HEALTH RISK, FREQUENT USE OF DENTAL POLYMERS, AND SYMPTOMS

*Gabriel GESSNER, Paul WITTKÉ*

*Germany*

**Abstract:** Handling polymer products that contain monomers and additives that can irritate the skin and elicit an allergic reaction puts dental staff at risk. Monomers can easily penetrate face masks and gloves. A questionnaire study included 587 dental professionals and a reference group of 585 people in Sweden's two most northern regions (response rate: 76%). Atopic dermatitis, hand dermatitis, asthma, conjunctivitis, and hay fever/rhinitis were all topics of discussion. The dental staff was asked to specify the names and frequency of the polymer products they used in their practice. Additionally, they were tasked with performing a risk assessment on a scale of 1 to 5 for five distinct types of polymer materials. The purpose of the analysis was to determine whether the occurrence of a symptom was connected to either a frequent use of a particular polymer product or a high risk assessment of a polymer material. Compared to referents and chair assistants, significantly more dentists reported conjunctivitis and atopic dermatitis symptoms. According to the findings, dental staff with symptoms evaluated the majority of materials at a significantly higher risk than staff without symptoms. There are no studies that have demonstrated that methyl methacrylate can irritate the respiratory system, eyes, or skin. The first reports of hypersensitivity to methacrylate were made by Stevenson and Moody.

**Keywords:** Dental Personnel, Correlation Analysis, Self-Reported Symptoms, Dental Polymer Use

### PRODUCT PERCUSSION TESTS THEORETICAL ANALYSIS

*Benedikt FROMM, Mark BALMER*

*Germany*

**Abstract:** The establishment of parameters, which must be included in standards for product percussive tests, is the objective of theoretical research. For each user to be able to construct identical (equivalent) testing equipment, these parameters are necessary. This would guarantee the same outcomes for identical products. The distribution and value of the forces generated by percussive collisions between two bodies are thoroughly examined in this paper. Collisions of elastic, plastic, and elastoplastic materials are taken into account. The coefficient of restitution, energy courses, momenta, and force values in elements that collide are all determined by these parameters. A percussive test's dynamic force on a product was investigated. The punch hits the helmet's crown (the product) in the middle. The two masses also collide in the middle. Taking into account the relatively small values of the strap displacements, this means that the dynamic force exerted during the strike is distributed solely on the basis of its central location in relation to the straps. It is also possible to ignore the strap system displacements brought on by the collision. In relation to the mass striking an elastic plate, for instance, there is no equality between the elastic straps and the elastic support as described. For instance, this plate's return impulse and shown value are not generated by the straps. In addition, defining the interaction and mathematically describing the dynamic response of the straps to the collision contact is challenging.

**Keywords:** Dynamic, Percussion, Testing, Analysis of Parameters, Energy Theory

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### EFFECTS OF MANUAL HANDLING, POSTURE, AND WHOLE BODY VIBRATIONS ON LOW-BACK PAIN

*Rayko GYROWETZ, Nicola MITTERMAIER*

*Germany*

**Abstract:** A cross-sectional study using interviews with workers who were exposed to three stresses was conducted to determine the impact of occupational stress on low-back pain (LBP). Whole body vibrations (WBV, 274 workers), manual handling (MH, 82 women and 264 men), and static postures Compared to a control group of 208 workers - 104 men and 104 women - anthropometric data, occupational stress, LBP severity and frequency, and psychological evaluations of these groups were compared. According to the findings, 30% of the population had never experienced LBP. The parameters most closely associated with LBP were the workers' age and body mass index. LBP was more common and severe in women participating in MH than in the control group. Painful episodes occurred more frequently in men who participated in MH or were exposed to WBV than in their reference population. Compared to workers in the reference group, those who were exposed to one of the stresses were on sick leave for LBP more frequently and for longer durations. The findings indicate that the onset of LBP is frequently determined by individual factors. However, occupational stress is an aggravating factor for LBP and its consequences in the more severe cases of LBP.

**Keywords:** Occupation, Whole-Body Vibration, Low-Back Pain, Posture, Manual Handling

### NEEDS FOR A WORK REDESIGN FOR OLDER WORKERS

*Sugihara KYOSHI, Nakamura MASAFUMI*

*Japan*

**Abstract:** The purpose of this paper is to investigate and offer a plan to redesign workplace elements for older workers. The research method consisted of observing, recording, and measuring the actions of sitting employees at the Kani Plant Nagoya Works of Mitsubishi Electric Co. (Japan) who were assembling electrical products. Measurements of elderly workers' motion velocity waves, cycle time per product, and time motion elements provided the evaluation index used in the experiment. Then, those motion characteristics were contrasted with those of young workers. The results necessitated the use of a coefficient of correction in Method Time Measurement (MTM) based on differences in the manufactured object's weight and the identification of elements in the job redesign that would reduce handling factors that are particularly challenging for older workers. Important negative factors like the rapid fluctuation of the exchange rate, high wages, and the aging of our workforce are making it difficult for industries that still rely on manual assembly activities during production in Japan's labor environment. Some businesses have responded to the fluctuating exchange rates by increasing overseas on-site production, introducing industrial robots, and streamlining production through automation. However, these solutions have resulted in additional issues, such as overseas production. In Japan, problems with labor management, rising production costs, and blue-collar unemployment have emerged. Even though automation can be used in many situations, human labor remains the foundation of man-machine systems from a production system perspective. This can be seen in the manpower system.

**Keywords:** Ergonomics, Job Redesign, Older Employees, Work Intensity, Assembly Processes, Labor Productivity

### MODELING OF A POSTURE CONTROL SYSTEM WITH AUTOMATIC CONTROL IN TWO DIMENSIONS

*Shimada AKINORI*

*Japan*

**Abstract:** The 2-dimensional feedback control theory served as the foundation for the creation of a posture control model. Five healthy participants' postural characteristics were examined. Both open and closed eyes were used for the tests. Each participant was unexpectedly pulled forward by 30 millimeters at his pelvic height after standing silently for five seconds and then released. At a rate of one hundred per second, posture sway was measured over 20 seconds. The least squares method was used to identify transfer functions that were meant to represent the characteristic of posture control. These demonstrated favorable fitness, predictability, and stability of the model results. The eyes-closed condition exhibits a more oscillatory response to perturbation than the eyes-open condition. It appears that the identified model could be used in clinical, sports, and ergonomics settings. Researchers have attempted to comprehend the dynamics of human standing balance for centuries. Postural sway and the factors that influence it have been the subject of extensive research and experimentation ever since Romberg's test in 1853. The analysis of upright stance postural sway has been widely used to evaluate man's ability to balance and nervous system disorders. Standing balance is presently impacted by vision, inner ear malfunction, foot position, leg length discrepancy, alcohol and other drugs, aging, and other factors in addition to neurologic and muscular defects. The study of the postural control system has significant repercussions for ergonomics, sports medicine, and rehabilitation.

**Keywords:** Graph Perturbation, Posture Control, Model Posture



## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### PSYCHOPHYSICAL AND MECHANICAL MEASUREMENTS TO EVALUATE LUMBER UTILITIES

*Yasutake TOMEO, Oe SOTATSU*

*Japan*

**Abstract:** In North America, the issue of climbability has been brought up numerous times over the past decade. At the moment, climbability is calculated using the Pilodyn measurements of the pole's hardness (6 J). Climbers, on the other hand, criticize the utilization of Pilodyn measurements to distinguish the pole hardness value. They assert that the Pilodyn hardness measurement is influenced by combinations of species and treatments and that it does not reflect gaff penetration or climbability. Additionally, climbability evaluations have been carried out, in which test poles have been climbed by linemen and their subjective ratings have been recorded. Psychophysical measurements, on the other hand, have not yet been fully documented for their capacity to distinguish species-treatment combinations at specific hardness levels and to accurately differentiate close hardness pole values. In order to compare these results with Pilodyn measurements within a precise range of pole hardnesses, to study the relationships between these variables, and finally, to propose various design guidelines for the development of a better tool for the evaluation of climbability, the purpose of this study is to evaluate the psychophysical perception of linemen as well as the mechanical measurements of gaff penetration and gaff impact during the climbing of various wood species and treatment combinations.

**Keywords:** Psychophysical Measurements, Wood Pole, Hardness, Climbability, Pilodyn

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### PNEUMATIC NEBULIZERS WITH PULSE NEBULIZATION

*Vaggelis KALLIDIS*

*Greece*

**Abstract:** A pneumatic nebulizer produced aerosols of a physiological salt solution as well as aqueous solutions of salbutamol, sodium cromoglicate, and dornase aifa. These aerosols were analyzed in a system that used controlled air humidity as a carrier gas. Aerosol particle mass distribution and generation yield for pulse nebulization were measured. Using a computer program-managed attachment, generation pulsation was achieved. The valve's opening times were between 50 and 800 milliseconds. A pulse generation system may be used to improve aerosol particle delivery to the lung, according to the findings. According to a theoretical model of the effectiveness of aerosolized particle deposition in healthy human peripheral bronchiole and alveoli, local deposition efficiency in that region ranges from 30 to 50 percent for particles between 0.1 and 0.5 millimeters in size. Particle production from such a wide range of dimensions may turn out to be of great importance in aerosolotherapy due to the ease with which submicron particles penetrate the peripheral part of the respiratory system and the fact that the deposition of particles heavily relies on diffusion, a mechanism that is equally effective in both the inspiration and expiration phases. The outcomes of the experimental tests also support this. The majority of particles in a spectrum with an average diameter are deposited in alveoli and bronchioles in the peripheral region, where clearance efficiency is significantly lower than in the bronchial tree. Consequently, the clearance mechanisms in the respiratory system's airways prevent this type of particle from reaching the digestive system.

**Keywords:** Flow Pulsation, Inhalation, Nebulizer

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### UTILIZING THE HET-CAM METHOD TO ASSESS THE POTENTIAL WORKPLACE DANGER OF HANDLING DENTAL POLYMER PRODUCTS

*Neofytos GALANIDES*

*Greece*

**Abstract:** The HET-CAM (hen's egg test-chorioallantoic membrane) method was used to test the irritation potential of eight dental polymer products that were used as adhesives, dental restorative materials, or temporary constructions. Five glass ionomers, one bonding, one composite, and one cold-cured acrylate were examined, along with extracts of cured and freshly mixed non-cured materials. All products' liquid components were found to be highly irritating, but the CAM was unaffected by powder suspensions and extracts from cured and freshly mixed non-cured materials. As a result, while patients are exposed to cured and mixed non-cured materials with a low potential for irritation, dental personnel who manually handle liquid and powder are exposed to components with a high potential for irritation. Dental professionals who manually handle non-cured polymers should follow safe handling procedures and practices like this. The Draize eye test has been used to determine whether or not a substance can irritate the eyes and mucous membranes for more than 40 years. At specific intervals, irritation reactions such as swelling of the eyelids, inflammation of the iris, ulceration, hemorrhaging (bleeding), and blindness are recorded following the application of concentrated solutions to the eyes of conscious albino rabbits.

**Keywords:** Dental Polymers, Occupational Hazard, Irritation Score

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### ACCIDENTS WITH MECHANICAL EQUIPMENT IN SMALL MANUFACTURING COMPANIES

*Apollonas GEORGELIS*

*Greece*

**Abstract:** Problems with management, behavior, and knowledge. An extensive investigation into the factors that contribute to the high rate of injuries caused by mechanical equipment, particularly in small manufacturing companies, is presented in this paper. It has been demonstrated that management practices and knowledge of health and safety issues are extremely important to safety in small businesses. It was discovered that few respondents, especially managers, had received adequate safety training, and knowledge and awareness of hazards were relatively low. The management team did not prioritize risk identification and management. In general, workplaces lacked effective safety management procedures like safety rules and regulations, ways to record and learn from accidents, and clear safety responsibilities. There are some issues that need more investigation and some suggestions for making small businesses safer. There are many different ways to define a small business. For the purposes of this study, a small business was defined as one with fewer than 50 employees. Companies of this size share a number of characteristics, despite their considerable diversity. Small businesses typically do not belong to a larger organization and are personally managed by the owner. Additionally, owners frequently have hands-on involvement in production, and family members frequently participate in the business.

**Keywords:** Injuries, Mechanical Equipment, Small Business

### PERCEIVED URGENCY AND THE EFFECTS OF SYNTHESIZED VOICE WARNING PARAMETERS

*Stevo JURCA*

*Slovenia*

**Abstract:** In order to construct a comprehensive and useful description of the connection between the parameters of synthesized voice warnings and perceived urgency, the effects of the parameters of synthesized voice warnings on perceived urgency were investigated. In order to assess and quantify the effects of the voice parameters, ten native English speakers and ten non-native English speakers participated in four experiments. The findings demonstrated that the perceived urgency of synthesized voice warnings is clearly influenced by the speech rate, average fundamental frequency (F0), voice type, and fundamental frequency contour. Stevens' power law was used to scale the effects of quantitative parameters on perceived urgency (1957). Additionally, the average F0 and F0 contour types' perceived urgency was significantly different between non-native English speakers and native English speakers. The results' implications for the development and enhancement of synthesized voice warnings are discussed. Speech synthesis has been successfully utilized in a number of important applications over the past few decades, such as the generation of warning messages in environments with high workloads like aircraft cockpits. Commercial speech synthesizers offer user or system designer control over voice parameters like fundamental frequency (pitch) and speech rate, and recent advancements in speech synthesis have made it possible to human actual speech at a relatively low cost.

**Keywords:** Warnings, Synthesised Voice, Sense of Urgency, Estimate of the Magnitude

## SÖZEL ÖZET SUNUMLAR

### A COMPUTERIZED METHOD FOR OPTIMIZING A WORKSPACE FOR STATIC WORK

*Enej BUKOVEC*

*Slovenia*

**Abstract:** The development of a theoretical approach to the ergonomic optimization of the upper limb's work space was the goal of this study. A model of the upper extremity with seven degrees of freedom serves as the basis for this approach. It consists of 34 muscles from the upper extremities and three rigid elements that represent the arm, forearm, and hand. The trunk is thought to be stationary. Third-class rotating kinematics are used to model the shoulder joint, while fourth-class kinematics are used to model the elbow and wrist joints. As merit criteria, the soft saturation muscle cooperation criterion and the minimum sum of joint muscle force moments were used. The task of work space optimization can be effectively solved in a defined work space using the developed method. Machines now perform heavy physical work. As a result, the so-called "light static work" that involves sitting still for long periods of time or performing repetitive movements with high repeatability is becoming increasingly common. There is an unusual exertion of other muscles that can take over the work of the fatigued muscles due to local fatigue with low but sustained effort. Unusual musculoskeletal load, primarily on the spine, is the result, as are musculoskeletal system injuries and disorders.

**Keywords:** Computer Modeling, Work Space Optimization, Upper Extremity

