

Metal ESWS

METALURJİ SEKTÖRÜNDE ÇALIŞAN GÜVENLİĞİ VE ESENLİĞİ SEMPOZYUMU

Employee Safety and Wellbeing Symposium
in Metallurgy Sector

16-17 Kasım / November 2023, İSTANBUL



BİLDİRİLER e-KİTABI

PROCEEDINGS e-BOOK



TMMOB Metalurji ve Malzeme
Mühendisleri Odası Eğitim Merkezi
UCTEA Chamber of Metallurgical and
Materials Engineers' Training Center



Metal **ESWS**

**METALURJİ SEKTÖRÜNDE
ÇALIŞAN GÜVENLİĞİ VE ESENLİĞİ SEMPOZYUMU**
Employee Safety and Wellbeing Symposium
in Metallurgy Sector

16-17 Kasım / November 2023
İSTANBUL



SEMPOZYUM PROGRAMI
SYMPOSIUM PROGRAMME





UCTEA CHAMBER OF METALLURGICAL AND MATERIALS ENGINEERS' TRAINING CENTER

METEM (TMMOB Chamber of Metallurgical and Materials Engineers' Training Center) gathers whole sector and cooperate for sustainable development and transformation of the sector. Also, it combines the qualified knowledge of industry, university and colleagues;

- Aims to be integrated to the world, with national and international symposiums, congresses, conferences, seminars,
- Provides highly qualified trainings and consultancy with scientific, technical and practical approach,
- Support sectoral and social developments with own projects,
- Acts as an powerful and active center by providing information, new aspects, relationships, and cooperation to create new opportunities.

METEM organizes many activities in order to reach the increasing knowledge accumulation, to share the experiences and to evaluate them in production processes.

Many such as the EFRS International Iron and Steel Symposium, IMMC International Metallurgy and Materials Congress, ISRS International Steel Rolling Symposium, ALUS International Aluminum Symposium, BHTS Bosphorus Heat Treatment Symposium, ESWS Employee Safety and Wellbeing Symposium in Metallurgy Sector congresses and symposium organization carries out.

In addition, it provides in-house training and consultancy services open to general participation. Engineers, scientists, researchers and production managers; in order to review and discuss new challenges, recent developments and issues.

For that purpose, by bringing together highly qualified and experienced experts from the university and industry, we are able to; technical, managerial and engineering knowledge to refresh, making business development related to the sector's problems, occupational health and safety in problem solving, quality and to increase awareness and thus aim to provide value-added training and events planning, engages.

METEM also demonstrates "researches of Turkish metallurgy industry and universities" to the world, by organizing "international congresses, conferences and symposiums".

METEM is at the service of our sector with its trust, diligence, beliefs and values for improvement.



TMMOB METALURJİ VE MALZEME MÜHENDİSLERİ ODASI EĞİTİM MERKEZİ

METEM (TMMOB Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası Eğitim Merkezi) tüm sektörü bir araya getirerek sektörün gelişimi ve dönüşümü için çalışmaktadır. Sanayi, üniversite ve meslektaşlarının nitelikli birikimlerini birleştiren METEM;

- Geliştirdiği ve planladığı tüm ulusal ve uluslararası sempozyum, kongre, konferans, seminer gibi organizasyonlarıyla dünyaya entegre olabilmek üzere çalışan,
- Bilimsel, teknik ve uygulamaya yönelik nitelikli eğitim ve danışmanlık hizmetleri veren,
- Sektörel ve toplumsal gelişimi planladığı projelerle destekleyen,
- Bilgi, yeni açılımlar, ilişkiler, fırsatlar yaratma konusunda işbirlikleri sağlama üzerinden hareket eden güçlü bir etkinlik merkezidir.

Artan bilgi birikimine hızla ulaşmak, edinilen deneyimleri paylaşmak ve bunları üretim süreçlerinde değerlendirmek üzere, METEM bünyesinde birçok etkinlik düzenlenmektedir.

EFRS Uluslararası Demir Çelik Sempozyumu, IMMC Uluslararası Metalurji ve Malzeme Kongresi, ISRS Uluslararası Hadde Sempozyumu, ALUS Uluslararası Alüminyum Sempozyumu, BHTS Boğaziçi Isıl İşlem Sempozyumu, ESWS Metalurji Sektöründe Çalışan Güvenliği ve Esenliği Sempozyumu gibi birçok; kongre, sempozyum organizasyonları gerçekleştirilmektedir.

Bunun yanı sıra genel katılıma açık, şirketçi eğitimler ve danışmanlık hizmetleri vermektedir. Mühendislere, bilim adamlarına, araştırmacılara ve üretim yöneticilerine; alanlarında yeni zorlukları, son gelişmeleri ve ortaya çıkan konuları gözden geçirip tartışabilecekleri ortamlar hazırlamaktadır.

Yine bu amaçla, üniversite ve sanayide yer alan, yüksek bilgi ve deneyime sahip uzmanları bir araya getirerek, sektöre ve sektör çalışanlarına yönelik; teknik, yönetsel ve mühendislik bilgilerini tazelemeyi, sektörün sorunlarına ilişkin iş geliştirmeler yapmayı, çalışan sağlığı ve güvenliğinde sorun çözmeyi, nitelik ve farkındalık kazandırmayı ve böylece katma değer sağlamayı hedefleyen, eğitimler ve etkinlikler planlayıp yürütmektedir.

METEM gerçekleştirdiği uluslararası etkinlikler ile Türkiye metalurji sektörünün ve akademik araştırmalarının dünyaya tanıtılmasına katkı sağlamaktadır.

METEM, güven, çalışkanlık, iyiyi ve değişime olan inanç ve değerleriyle sektörümüzün hizmetindedir.

YÜRÜTME KURULU / ORGANIZATION COMMITTEE

Başkan
Chairman



Burak ARMUTÇU
Çolakoğlu Metalurji



Ladin ÇAMCI
Cares



Müzeyyen GENCER
GLC Eğitim



İdil IŞIK
İstanbul Bilgi Üniversitesi



Cengiz KAYIŞKAN
Assan Alüminyum



Cumhur KOCAMAN
İskenderun Demir ve Çelik



Murat Can OCAKTAN
Metalurji ve Malzeme Müh. Odası



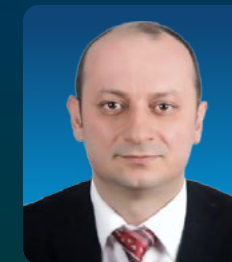
Halil ÖZTÜRK
Tosyalı Yassı Yapısal Çelik



Elif SUNGUR
Maltepe Üniversitesi



Onur ŞAHİN
Döktaş Dökümcülük



Barış YEŞİLYURT
Diler Demir Çelik

ESWS

ESWS

ESWS

**ORGANIZATION
COMMITTEE**

**YÜRÜTME
KURULU**

ESWS

ESWS

ESWS

GALA DINNER SPONSOR / GALA YEMEĞİ SPONSORU

 **Çolakoğlu Metalurji**

SUPPORTING MANUFACTURERS / DESTEKLEYEN ÜRETİCİ FİRMALAR

 **AssanAlüminyum**

 **BAŞTUĞ**
METALURJİ SANAYİ A.Ş.

 **DİLER**

 **İÇDAŞ®**
İÇDAŞ ÇELİK ENERJİ TERSANE VE ULAŞIM SANAYİ A.Ş.

1964
 **KAPTAN
GRUP**

 **KARDEMİR**

 **STEEL
MMK METALURJİ**

 **TOSÇELİK**

PLATINIUM SPONSORS / PLATİN SPONSORLAR

 **AVEKS**

 **BURSA SAFETY**
Industrial Solutions

 **İZMİR DEMİR ÇELİK
SANAYİ A.Ş.**

SILVER SPONSORS / GÜMÜŞ SPONSORLAR

 **aquamatch**

 **asmaş**
A MINTEQ COMPANY

 **BAREM**
ÇEVRE & İSG
LABORATUVARI

 **Döktaş**

 **HAZNEDAR DURER**
REFRAKTORİES
a member of Caldeys

 **Heraeus**
Electro-Nite

 **inteKno**

 **MORE**

 **MEKSAN**
Ateş Tuğla Refrakter

 **RESONAC**

 **SERMAK**

 **SKYMinerals**

 **STEIN**
INJECTION TECHNOLOGY GmbH

 **VESUVIUS**

EXHIBITORS / SERGİ KATILIMCILARI

FIRM / FİRMA	STAND NO.
ÇÖZÜM MAKİNA	B1
BOĞAZIÇI YANGIN	A8
BURSAFETY	B3
DRÄGER	A3
EGEBANT	A6
EVENT GATES	A2
EZGİL GÜVENLİK TEKNOLOJİLERİ	A1
KAYA SAFETY	A4
PROKOM	A9
SSA KİMYA	B2
TÜDÖKSAD	A7



SYMPOSIUM PROGRAMME / SEMPOZYUM PROGRAMI

16 November, Thursday / 16 Kasım, Perşembe

09.00	Registration / Kayıt
09.55-10.30	Opening Statements / Açılış Konuşmaları
10.30-11.00	Plaque Ceremony / Plaket Töreni
11:15-12:20	Planery Panel / Açılış Paneli
12.20-12.35	Exhibition Opening / Stand Açılışı
12.35-13.30	Lunch / Öğle Yemeği
13:30-14.30	Session 1 / 1. Oturum
14.30-14.50	Coffee Break / Çay-Kahve Arası
14.50-15.50	Session 2 / 2. Oturum
15.50-16.10	Coffee Break / Çay-Kahve Arası
16.10-17:10	Session 3 / 3. Oturum
18.00	Stand Closing / Stand Kapanışı
19.30	Gala Dinner with Çolakoğlu Metalurji Gala Yemeği Çolakoğlu Sponsorluğunda

17 November, Friday / 17 Kasım, Cuma

10:00-11.00	Session 4 / 4. Oturum
11.00-11.20	Coffee Break / Çay-Kahve Arası
11:20-12:20	Session 5 / 5. Oturum
12.20-13.30	Lunch / Öğle Yemeği
13:30-13.50	Theater Performance / Tiyatro Gösterisi
13:50-14.50	Session 6 / 6. Oturum
14.50-15.10	Coffee Break / Çay-Kahve Arası
15:10-16:10	Session 7 / 7. Oturum
16.10-16.30	Coffee Break / Çay-Kahve Arası
16:30-17:30	Session 8 / 8. Oturum
18.00	Symposium Closing and Coctail Prolonge Sempozyum Kapanışı ve Kokteyl Prolonge

16 November, Thursday / 16 Kasım, Perşembe

11.15-12.20 | Plenary Panel / Açılış Paneli

İSG'de Liderlik

Leadership in OHS

Panelists / Panelistler:



Ata ÖZDEMİRLER (Moderator/Moderatör)

Kaptan Demir Çelik / METEM
Türkiye



Uğur DALBELER

Çolakoğlu Metalurji
Türkiye



Kadir EFE

Ferro Döküm
Türkiye



Andrew PURVIS

World Steel Association
Belgium

SYMPOSIUM PROGRAMME

1st DAY (16th November, Thursday)

SEMPOZYUM PROGRAMI

1. GÜN (16 Kasım, Perşembe)

16 November, Thursday / 16 Kasım, Perşembe

SESSION / OTURUM - 1

Session Chairman / Oturum Başkanı:

NECDET UTKANLAR
KARDEMİR

13.30 - 13.50

VR (Sanal Gerçeklik) Eğitim Uygulaması

VR (Virtual Reality) Practise

Hüseyin ATALI, Tarık UZUNOK
Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye

13.50 - 14.10

Wellcome Kapı Giriş Uygulaması

Wellcome Door Entry Application

Rahman KALYONCU, Özlem YARIŞ
Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye

14.10 - 14.30

Kaptan Demir Çelik Çalışan Sağlığı ve Güvenliği Gelişim Programı:

Amirimden® Tehlike Bilinci Eğitimleri

Kaptan Demir Çelik Occupational Health and Safety Processes:
Hazard Awareness Trainings from My Supervisor

Naz OLGAC
Kaptan Demir Çelik End. Tic. A.Ş.
Türkiye

16 November, Thursday / 16 Kasım, Perşembe

SESSION / OTURUM - 2

Session Chairman / Oturum Başkanı:

ARİF İLKER METAN
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK

14.50 - 15.10

Circular Economy & Human Resources Management in the Metal Casting Industry

Metal Döküm Sektöründe Döngüsel Ekonomi ve Yeni Nesil İnsan Kaynakları Yönetimi

Tunçaç Cihangir ŞEN, Serter Koray HATİPOĞLU
TUDOKSAD
Türkiye

15.10 - 15.30

“Güvenli Çalışma Tesadüf Değildir” Bir Dökme Demir Dökümhanesinde İyi İSG Uygulamaları

“Safe Work Is Not a Coincidence” Good OHS Practices in a Cast Iron Foundry

Yasin YILDIZ
Ferro Döküm Sanayi ve Dış Ticaret A.Ş.
Türkiye

15.30 - 15.50

Engelli Çalışanların, Sağlık Kurulu Raporlarındaki Engel Oranı Değerleri Kullanılarak Bir Risk

Değerlendirme Yöntemi Geliştirilmesi: Döküm Sektöründe Bir Uygulama

Developing a Risk Assessment Method of Disabled Employees Using the Disability Ratio Values in the Health Board Reports: An Application in the Casting Sector

Onur GARİPOĞLU
Döktaş Dökümcülük A.Ş.
Türkiye

16 November, Thursday / 16 Kasım, Perşembe

SESSION / OTURUM - 3

Session Chairman / Oturum Başkanı:

CELAL ADAR
DİLER DEMİR ÇELİK

16.10 - 16.30

Sıvı Çelik Üretim Prosesinde İnsansız ve Güvenli Teknolojilerle Dinamik Sıcaklık Ölçümü ve Kontrolü

Dynamic Measuring and Controlling of Liquid Steel Temperature by Manless and Safe Technologies

Dilara BOYNUEYRİ, İsa KESKİN, Evren ARIKAN

Heraeus Electro-Nite Termoteknik A.Ş.
Türkiye

16.30 - 16.50

Application of Technology to Improve Safety at the EAF, by Eliminating Human Operation – Zero Man Around

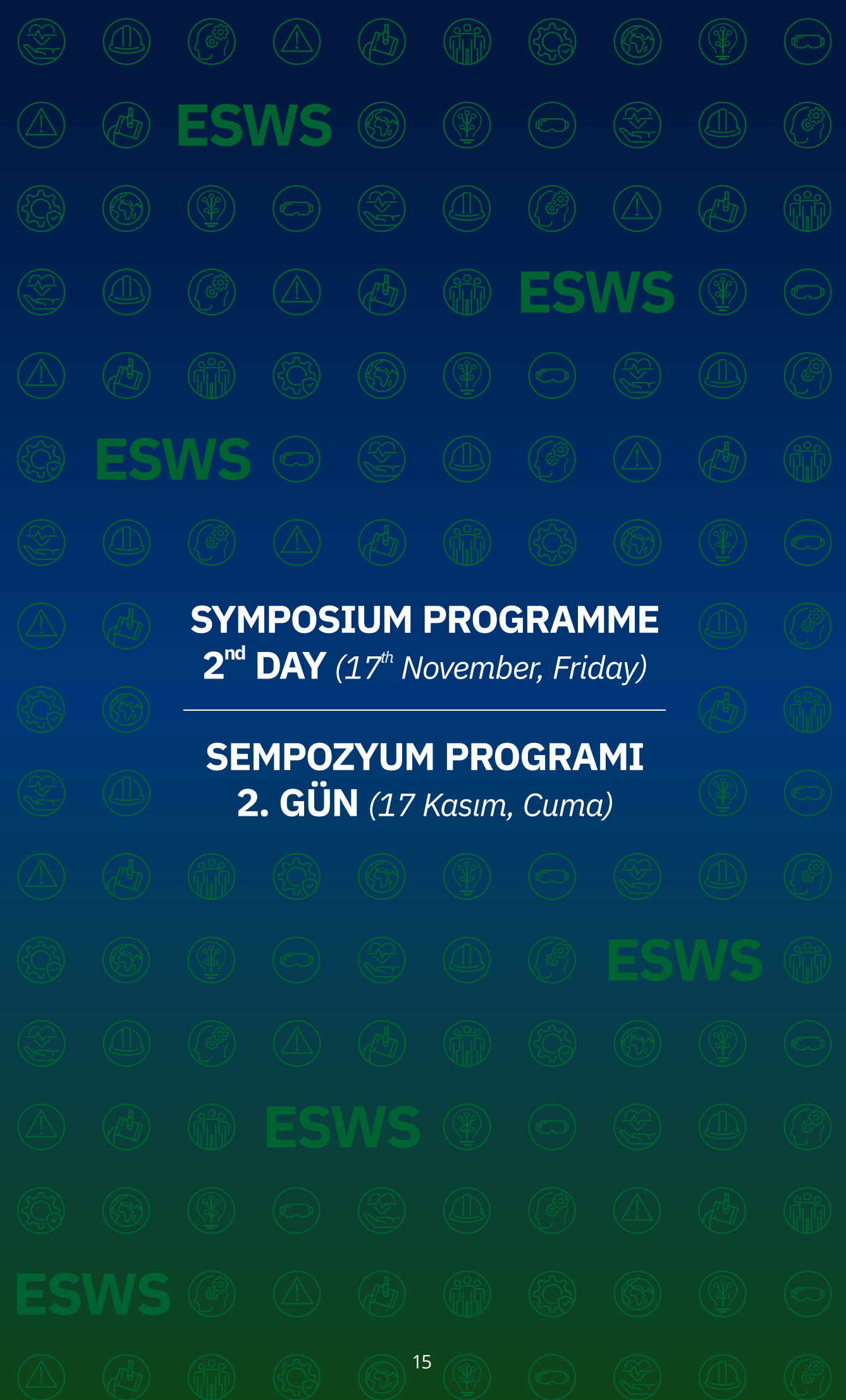
Simone MARCUZZI
MORE s.r.l.
Italy

16.50 - 17.10

Smart Safety Guard – Improving Safety Through Real Time People Localization

Nicholas SCHLESSER, F. HANSEN, D. JAKUBOWSKI, N. LAMBIN

Paul Wurth S.A.
Luxemburg



17 November, Friday / 17 Kasım, Cuma

SESSION / OTURUM - 4

Session Chairman / Oturum Başkanı:

ÖZGÜR ÖZSOY
ÇOLAKOĞLU METALURJİ

10.00 - 10.20

ConDoor Cüruf Kapısı
ConDoor Slag Door
Berkay KOÇULU, Yunus DOĞRU
Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye

10.20 - 10.40

Sanal Gerçeklik Teknolojisi ile Gerçek Zamanlı Köprülü Vinç Simülatörü
Real Time Overhead Crane Simulator With Virtual Reality Technology
Emre BÜLBÜL
Borçelik Çelik Sanayii Tic. A.Ş.
Türkiye

10.40 - 11.00

Nano Toz Yangın Söndürme Teknolojisi
Fire Extinguishing Systems with Nano Technological Structure and Usage in a Transformer Fire
Serhan KÜRKCÜ
Ezgil Güvenlik Teknolojileri
Türkiye

17 November, Friday / 17 Kasım, Cuma

SESSION / OTURUM - 5

Session Chairman / Oturum Başkanı:

NEDİM SAVAŞ
KAPTAN DEMİR ÇELİK

11.20 - 11.40

İş Talepleri-Kaynakları Teorisi ve Psikososyal Riskler: Metal Sektörü Değerlendirmesi
Job Demands-Resources Theory and Psychosocial Risks: Metal Industry Evaluation
Yasin KUZDAĞ¹, Kağan GÜNEY², İdil IŞIK³, Şafak Öz AKTEPE³
¹Istanbul Bilgi Üniversitesi, ²Demiroğlu Bilim Üniversitesi, ³Acıbadem Üniversitesi
Türkiye

11.40 - 12.00

Metalurji Sektöründe Faaliyet Bazlı Davranış Odaklı Risk Değerlendirme Projesi
Activity-Based Behavior-Focused Risk Assessment Project in Metallurgy Sector
Büşra ECİK, Ömer BOZOĞLU, Serhan Ş. GÖKGÖZ, Yusuf ERSÖZ
Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
Türkiye

12.00 - 12.20

İSG Kültüründe Devrim ThreeF: Fark Et, Farklı Ol, Fark Ettir
Revolutionizing HSE Culture with ThreeF: Notice, Be Different, Make Others Notice
Hamit TANDOĞDU
Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye

17 November, Friday / 17 Kasım, Cuma

SESSION / OTURUM - 6

Session Chairman / Oturum Başkanı:

ERAY ERÇİN
TOSYALI HARSCO

13.50 - 14.10

Ölümcül ve Ciddi Yaralanmalı İş Kazalarının Önlenmesinde Uluslararası Yeni Yaklaşım Modeli “Ciddi Yaralanma ve Ölümcül Kazaları Önleme Performans Standardı”

New International Approach to Prevention of Fatal and Serious Injury Accidents “Serious Injury & Fatality (SIF) Prevention Performance Standard”

Cengiz KAYIŞKAN, Burak KARAMAN
Assan Alüminyum Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Türkiye

14.10 - 14.30

İyilik için Liderlik: Çalışan Sağlığı ve Güvenliğinin Yönetiminde Etkili ve Türkiye’ye Özgü Bir Liderlik Modeli Önerisi

Leadership for Good: A Draft Leadership Model Specific to Good EHS Management in Turkey

Çiğdem VATANSEVER¹, Elif SUNGUR²
¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, ²Maltepe Üniversitesi
Türkiye

14.30 - 14.50

İsdemir İSG Eğitim ve Simülasyon Merkezi İsdemir OHS Training and Simulation Center

Emre SEVİNDİK, Muhammet Kadir YOLAL
İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.
Türkiye

17 November, Friday / 17 Kasım, Cuma

SESSION / OTURUM - 7

Session Chairman / Oturum Başkanı:

İPEK ALSAN
MMK METALURJİ

15.10 - 15.30

İş Sağlığı ve Güvenliği Ödül Sistemi – Diler İSG Ligi

Occupational Health and Safety Reward System - Diler HSE League

Burak ÖZER, Hüseyin ATALI
Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye

15.30 - 15.50

Soğuk Hadde Makinası Konveyör Grubunda Yapay Zeka Kamera Sistemi Uygulaması

Application of Artificial Intelligence Camera System in the Cold Rolling Machine Conveyor Group

Rıza KÖSELER, Cengiz KAYIŞKAN
Assan Alüminyum Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Türkiye

15.50 - 16.10

Güvenlik Kültürünün Geliştirilmesinde “Amirimden®” Çalışan Sağlık ve Güvenliği Eğitimleri “Amirimden®” Employee Health and Safety Trainings in Developing the Safety Culture

Müzeyyen GENCER¹, Elif SUNGUR²
¹GLC Eğitim ve Danışmanlık, ²Maltepe Üniversitesi
Türkiye

17 November, Friday / 17 Kasım, Cuma

SESSION / OTURUM - 8

Session Chairman / Oturum Başkanı:

EYÜP TAN
İÇDAŞ

16.30 - 16.50

Potada Ergonomik Refrakter Örumü

Ergonomic Ladle Lining

Aslan ÖZELMAS, Samet KOCABIYIK

Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye

16.50 - 17.10

Çelikhane Üretim Süreçleri Sıcaklık Ölçüm Uygulamalarında Yaşanacak Risklerin Bertaraf Edilmesi Ve Azaltılmasına Yönelik İyi Uygulama Örnekleri

Good Practice Examples for Disposal and Reduction of Risks to Be Experienced in Temperature Measurement Applications of Steel Plant Production Processes

Elçin EROĞLU, R. Çağrı ÜNZAL, H. Agah AYHAN, Serdar ERDEMİŞ, Eyüp TAN, F. Erkan TEKİN

İçdaş Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım A.Ş.
Türkiye

17.10 - 17.30

Metal Sektörü Bakım Faaliyetleri İçin Kilitleme Etiketleme Uygulamaları

Metal Sector Lockout Tagout Applications for Maintenance Activities

Berivan BODUROĞLU

Erkunt Sanayi A.Ş.
Türkiye

POSTERS

POSTER SUNUMLARI

ESWS-P01

Metal Sektöründe Gürültü Yönetimi
Noise Management in the Metal Industry

Mehmet BENGİ
Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye

ESWS-P02

Merdane Atölyesi Geçiş Sınırlandırması
Roll Shop Area Entry Restriction

Mustafa SAYGILI, Nurok ÇOLPA
Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye

ESWS-P03

Boru Hattı Güvenliği
Pipeline Safety

Onur BAŞARIR, Behçet Kağan BÖLÜK, Kazım SUNGUR
Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye

ESWS-P04

Elektrot Ek Robotu
Electrode Joinder

Berkay KOÇULU, Yunus DOĞRU
Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye

ESWS-P05

Endüstriyel Yangın Güvenlik Sistemlerinde Yenilikçi Bir Ürün
An Innovative Product for Industrial Fire Safety Systems

Halit AYANLI¹, Çağdaş ALTIN²
¹Ayanlı Yazılım, ²Teknoçağ Isı Sistemleri Mak. İnş. San. ve Tic. Ltd. Şti.
Türkiye

ESWS-P06

Döküm Tesislerinde Boya Kullanımı Sebebiyle Ortaya Çıkan Uçucu Organik Bileşiklerin Ölçümü ve İş Güvenliği Açısından İncelenmesi
Measurement of Volatile Organic Compounds Emerged due to the Use of Paint in Casting Facilities and Investigation in terms of Occupational Safe

Sedat Can TÜRK
Döktaş Dökümcülük
Türkiye

ESWS-P07

Döküm Parça Taşlama İşlerinde El-Kol Titreşiminin Ölçülmesi ve Maruziyetinin Değerlendirilmesi
Measurement of Hand-Arm Vibration and Evaluation of Exposure in Casting Parts Grinding Works

Ertuğrul İRİ¹, Onur ŞAHİN¹, Müge ENSARİ ÖZAY², Rüştü UÇAN²
¹Döktaş Dökümcülük Tic. ve San. A.Ş., ²Üsküdar Üniversitesi
Türkiye

ESWS-P08

Hurda Kazanlarının Araçlara Yüklenmesi
Loading Scrap Boilers to Vehicles

Burak ÖZER¹, Aysel SANCA²
¹Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş., ²Yazıcı Demir Çelik San.ve Turz. Tic.A.Ş.
Türkiye

ESWS-P09

Bağlama Makinası Geri Sarımlı Düşüş Durdurucu Sistemi
Binding Machine Retractable Fall Arrester System

Burak ÖZER, İsmail AKÇAY
Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye

ESWS-P10

PLC Kontrollü Kilitli Kapı Sistemi
PLC Controlled Locked Door System

Sami TUNCER, Ahmet BÜLBÜL, İsmail AKÇAY, Tarık UZUNOK
Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye

ESWS-P11

Hadde Tezgahlarında Hava Payı Alma
Process of Taking Air Clearance in Rolling Machines

Cenk YILMAZ, Erdem KARA
Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye

ESWS-P12

Elektrik Pano ve Hidrolik Üniteleri Yangın Söndürme Sistemi
Electric Panel and Hydraulic Units Fire Extinguishing System

Hüseyin ATALI
Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye

ESWS-P13

Kendinden Devirmeli Hurda Kazanı
Self-Tilting Scrap Boiler

Buğra RÜZGAR, Fatih AKSOY, Hasan YILDIRAN
Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye

ESWS-P14

RFid Teknolojisinin Demir Çelik Ürünleri Ambarlama ve Sevkiyat Lojistik Operasyonlarında Kullanımı

Use of Rfid Technology in Warehousing and Shipment Logistics Operations of Steel Products

Ali ŞANLI, Savaş DEMİRBAŞ, Enes ORMANCI
Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
Türkiye

ESWS-P15

Breathable Clean Air System For Blast Furnaces
Yüksek Fırınlar Solunabilir Temiz Hava Sistemi

Kemal YÜCE, Muammer KABASOY, Can ÖDEN, Yağızcan ULUSOY, Göksu AKÇAKESE
Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
Türkiye

ESWS-P16

Entegre Demir-Çelik Fabrikalarında İş Ekipmanlarının Teknik Periyodik Kontrol Sistematiği ve Önemi

Systematic and Importance of Technical Periodic Controls of Work Equipments at Integrated Iron-Steel Plants

Erkan AKORAL, İhsan ÖZKARA
Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
Türkiye

ESWS-P17

Alt İşveren/Yüklenici Hizmet Sonrası İş Güvenliği Değerlendirmesi
Subcontractor/Contractor After Work Occupational Safety Assessment

Polat ÖZMEN, Bülent DEMİRİZ
Ereğli Demir Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
Türkiye

ESWS-P18

Yalın Dönüşümün Çalışan Sağlığı ve Güvenliği Kültürüne Etkisi
The Effect of Lean Transformation on Employee Health and Safety Culture

Uğur CENGİZ
Bilecik Demir Çelik San. Tic. A.Ş.
Türkiye

ESWS-P19

Dijital Yüklenici Yönetimi Uygulaması
Digital Contractor Management System

Baran SABAZ, Murat ERTÜRK
Dante Teknoloji Danışmanlık San. ve Tic. A.Ş.
Türkiye

ESWS-P20

Dökümhane Tesisi Aydınlatmasında Armatürlerin Enerji Tüketimine ve Aydınlatma Ergonomisine Etkisi
Luminaires in the Foundry Facility Lighting Effect on Energy Consumption and Lighting Ergonomy

Selin YURTSEVER, Yiğit GÜLLER, Eren BOYACI, Eren Yiğit DOKUMACI, Ayhan VATANSEVER
Çuhadaroğlu Metal Sanayi ve Pazarlama A.Ş.
Türkiye

ESWS-P21

Certification Model to Assess ISO 45001 OH&S Management Systems

Lee BRANKLEY, Ladin CAMCI, Ayhan TUGRUL, Bahadır KARADAYI
CARES
United Kingdom

ESWS-P22

AI-Based Computer Vision Solutions: Enhancing Safety and Efficiency in Iron and Steel Industry Factories
Demir ve Çelik Endüstrisi Fabrikalarında Güvenlik ve Verimliliği Arttıran Yapay Zeka Tabanlı Bilgisayarlı Görü Çözümleri

Metehan YAŞAR, Abdullah Enes KALFAOĞLU, Çağrı GÜNER
Çözüm Makina
Türkiye

ESWS-P23

Alüminyum Sektöründeki İnsan Sağlığını Etkileyen Gizli Tehlikeler
Hidden Hazart Affecting Human Health in the Aluminium Industry

Yaşar AKÇA¹, Mustafa AKÇİL²
¹Alüminyum Test Eğitim ve Araştırma Merkezi, ²Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Türkiye

ESWS-P24

Metalürji Endüstrisi Çalışanlarının İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları İstatistiklerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Work Accidents and Occupational Diseases Statistics of Metallurgical Industry Employees

Onur BALKAN¹, Kadir BİLEN²
¹FKM Gelişim OSGB, ²Atatürk Üniversitesi
Türkiye

ESWS-P25

Isıl İşlem Sektöründe Çalışan Güvenliği ve Esenliği Uygulamaları
Employee Safety and Wellness Practices in Heat Treatment Industry

Bilgi ÇENGELLİ, Barış TURAN, Ayşe KAVRUK, Erol KINALIKUZU
Bodycote Istaş
Türkiye

ESWS-P26

Dahili Acil Durum Planının Hazırlanması ve İsdemir Dahili Acil Durum Planı
Preparation Internal Emergency Plan and Isdemir Internal Emergency Plan

Hilal KENDİR DUMAN
İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.
Türkiye

ESWS-P27

İsdemir Güvenlik Yönetim Sistemi
Isdemir Safety Management System

Hasan Seçkin EZEREL
İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.
Türkiye

ESWS-P28

İş Kazalarıyla İlgili İstatistikî Hesaplamalara Genel Bakış
Overview of Statistical Calculations Related with Occupational Accidents

Zeynep SİREL
Sarkuysan Elektrolitik Bakır San. Ve Tic. A.Ş.
Türkiye

CONTENTS

İÇİNDEKİLER

ESWS

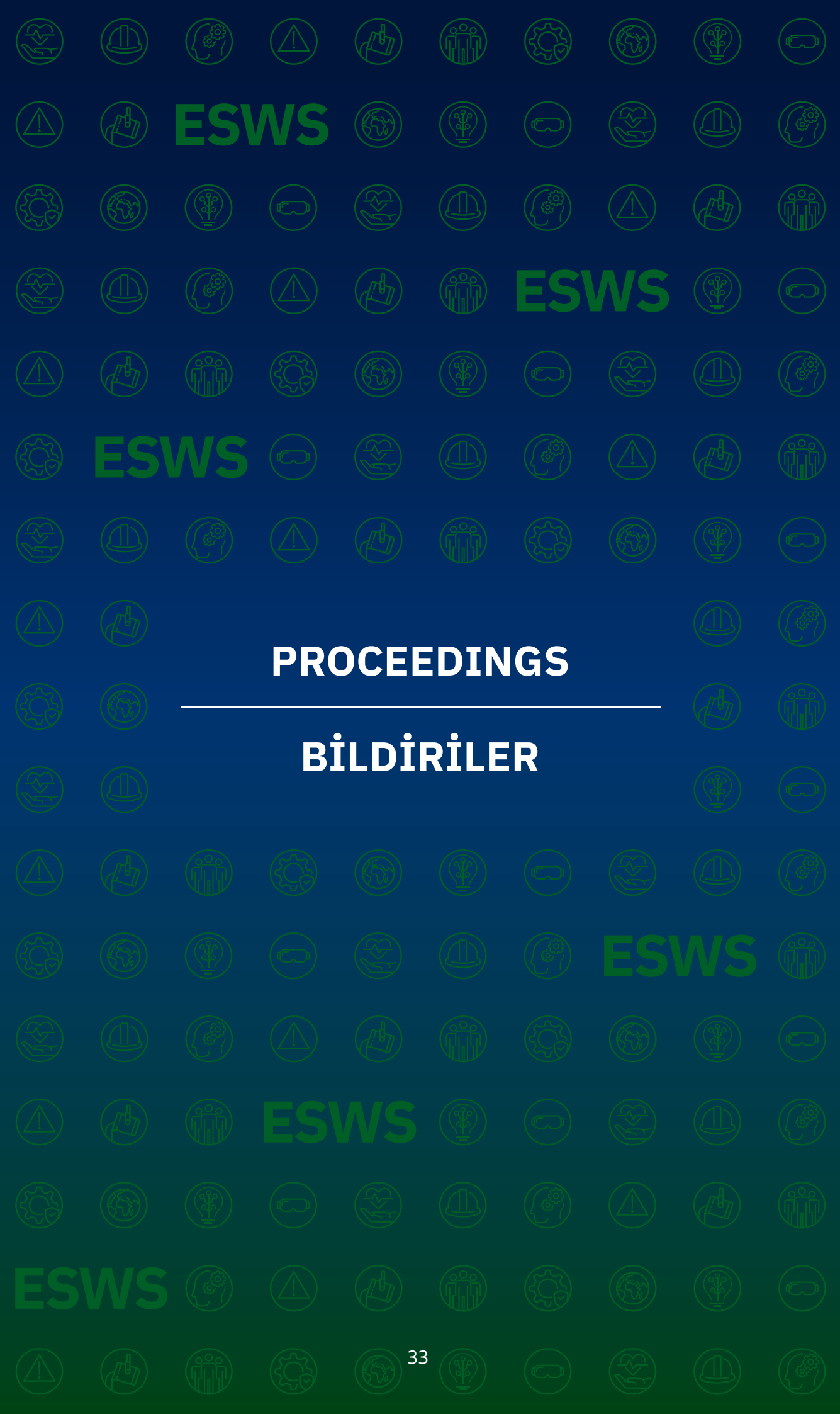
- VR (Sanal Gerçeklik) Eğitim Uygulaması** 34
VR (Virtual Reality) Practise
Hüseyin ATALI, Tark UZUNOK
Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye
- Wellcome Kapı Giriş Uygulaması**
Wellcome Door Entry Application
Rahman KALYONCU, Özlem YARIŞ
Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye
- Kaptan Demir Çelik Çalışan Sağlığı ve Güvenliği Gelişim Programı: Amirimden® Tehlike Bilinci Eğitimleri**
Kaptan Demir Çelik Occupational Health and Safety Processes: Hazard Awareness Trainings from My Supervisor
Naz OLGAÇ
Kaptan Demir Çelik End. Tic. A.Ş.
Türkiye
- Circular Economy & Human Resources Management in the Metal Casting Industry**
Metal Döküm Sektöründe Döngüsel Ekonomi ve Yeni Nesil İnsan Kaynakları Yönetimi
Tunçaç Cihangir ŞEN, Serter Koray HATİPOĞLU
TUDOKSAD
Türkiye
- “Güvenli Çalışma Tesadüf Değildir” Bir Dökme Demir Dökümhanesinde İyi İSG Uygulamaları**
“Safe Work Is Not a Coincidence” Good OHS Practices in a Cast Iron Foundry
Yasin YILDIZ
Ferro Döküm Sanayi ve Dış Ticaret A.Ş.
Türkiye
- Engelli Çalışanların, Sağlık Kurulu Raporlarındaki Engel Oranı Değerleri Kullanılarak Bir Risk Değerlendirme Yöntemi Geliştirilmesi: Döküm Sektöründe Bir Uygulama**
Developing a Risk Assessment Method of Disabled Employees Using the Disability Ratio Values in the Health Board Reports: An Application in the Casting Sector
Onur GARİPOĞLU
Döktaş Dökümcülük A.Ş.
Türkiye
- Sıvı Çelik Üretim Prosesinde İnsansız ve Güvenli Teknolojilerle Dinamik Sıcaklık Ölçümü ve Kontrolü**
Dynamic Measuring and Controlling of Liquid Steel Temperature by Manless and Safe Technologies
Dilara BOYNUEYRİ, İsa KESKİN, Evren ARIKAN
Heraeus Electro-Nite Termoteknik A.Ş.
Türkiye
- Application of Technology to Improve Safety at the EAF, by Eliminating Human Operation - Zero Man Around**
Simone MARCUZZI
MORE s.r.l.
Italy
- Smart Safety Guard – Improving Safety Through Real Time People Localization**
Nicholas SCHLESSER, F. HANSEN, D. JAKUBOWSKI, N. LAMBIN
Paul Wurth S.A.
Luxemburg
- ConDoor Cüruf Kapısı**
ConDoor Slag Door
Berkay KOÇULU, Yunus DOĞRU
Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye
- Sanal Gerçeklik Teknolojisi ile Gerçek Zamanlı Köprülü Vinç Simülatörü**
Real Time Overhead Crane Simulator With Virtual Reality Technology
Emre BÜLBÜL
Borçelik Çelik Sanayii Tic. A.Ş.
Türkiye

- Nano Toz Yangın Söndürme Teknolojisi** 90
Fire Extinguishing Systems with Nano Technological Structure and Usage in a Transformer Fire
Serhan KURKÇU
Ezgil Güvenlik Teknolojileri
Türkiye
- İş Talepleri-Kaynakları Teorisi ve Psikososyal Riskler: Metal Sektörü Değerlendirmesi** 94
Job Demands-Resources Theory and Psychosocial Risks: Metal Industry Evaluation
Yasin KUZDAĞI, Kağan GÜNEY, İdil IŞIK, Şafak Öz AKTEPE
¹İstanbul Bilgi Üniversitesi, ²Demiroğlu Bilim Üniversitesi, ³Acıbadem Üniversitesi
Türkiye
- Metalurji Sektöründe Faaliyet Bazlı Davranış Odaklı Risk Değerlendirme Projesi** 101
Activity-Based Behavior-Focused Risk Assessment Project in Metallurgy Sector
Büşra ECİK, Ömer BOZOĞLU, Serhan Ş. GÖKGÖZ, Yusuf ERSÖZ
Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
Türkiye
- İSG Kültüründe Devrim ThreeF: Fark Et, Farklı Ol, Fark Ettir** 106
Revolutionizing HSE Culture with ThreeF: Notice, Be Different, Make Others Notice
Hamit TANDOĞDU
Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye
- Ölümcül ve Ciddi Yaralanmalı İş Kazalarının Önlenmesinde Uluslararası Yeni Yaklaşım Modeli** 110
“Ciddi Yaralanma ve Ölümcül Kazaları Önleme Performans Standardı”
New International Approach to Prevention of Fatal and Serious Injury Accidents
“Serious Injury & Fatality (SIF) Prevention Performance Standard”
Cengiz KAYIŞKAN, Burak KARAMAN
Assan Alüminyum Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Türkiye
- İyilik için Liderlik: Çalışan Sağlığı ve Güvenliğinin Yönetiminde Etkili ve Türkiye’ye Özgü Bir Liderlik Modeli Önerisi** 114
Leadership for Good: A Draft Leadership Model Specific to Good EHS Management in Turkey
Çiğdem VATANSEVER, Elif SUNGUR
¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, ²Maltepe Üniversitesi
Türkiye
- İsdemir İSG Eğitim ve Simülasyon Merkezi** 118
İsdemir OHS Training and Simulation Center
Emre SEVİNDİK, Muhammet Kadir YOLAL
İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.
Türkiye
- İş Sağlığı ve Güvenliği Ödül Sistemi - Diler İSG Ligi** 122
Occupational Health and Safety Reward System - Diler HSE League
Burak ÖZER, Hüseyin ATALI
Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye
- Soğuk Hadde Makinası Konveyör Grubunda Yapay Zeka Kamera Sistemi Uygulaması** 127
Application of Artificial Intelligence Camera System in the Cold Rolling Machine Conveyor Group
Rıza KÖSELER, Cengiz KAYIŞKAN
Assan Alüminyum Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Türkiye
- Güvenlik Kültürünün Geliştirilmesinde “Amirimden®” Çalışan Sağlık ve Güvenliği Eğitimleri** 130
“Amirimden®” Employee Health and Safety Trainings in Developing the Safety Culture
Müzeyyen GENCER, Elif SUNGUR
¹GLC Eğitim ve Danışmanlık, ²Maltepe Üniversitesi
Türkiye
- Potada Ergonomik Refrakter Örumü** 136
Ergonomic Ladle Lining
Aslan ÖZELMAS, Samet KOCABIYIK
Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye

- Çelikhane Üretim Süreçleri Sıcaklık Ölçüm Uygulamalarında Yaşanacak Risklerin Bertaraf Edilmesi ve Azaltılmasına Yönelik İyi Uygulama Örnekleri** 138
Good Practice Examples for Disposal and Reduction of Risks to Be Experienced in Temperature Measurement Applications of Steel Plant Production Processes
Elçin EROĞLU, R. Çağrı ÜNZAL, H. Agah AYHAN, Serdar ERDEMİŞ, Eyüp TAN, F. Erkan TEKİN
İçdaş Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım A.Ş.
Türkiye
- Metal Sektörü Bakım Faaliyetleri İçin Kilitleme Etiketleme Uygulamaları** 145
Metal Sector Lockout Tagout Applications for Maintenance Activities
Berivan BODUROĞLU
Erkunt Sanayi A.Ş.
Türkiye
- Metal Sektöründe Gürültü Yönetimi** 150
Noise Management in the Metal Industry
Mehmet BENGİ
Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye
- Merdane Atölyesi Geçiş Sınırlandırması** 153
Roll Shop Area Entry Restriction
Mustafa SAYGILI, Nuro ÇOLPA
Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye
- Boru Hattı Güvenliği** 154
Pipeline Safety
Onur BAŞARIR, Behçet Kağan BÖLÜK, Kazım SUNGUR
Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye
- Elektrot Ek Robotu** 155
Electrode Jointer
Berkay KOÇULU, Yunus DOĞRU
Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye
- Endüstriyel Yangın Güvenlik Sistemlerinde Yenilikçi Bir Ürün** 156
An Innovative Product for Industrial Fire Safety Systems
Halit AYANLI¹, Çağdaş ALTIN²
¹Ayanlı Yazılım, ²Teknoçığ Isı Sistemleri Mak. İnş. San. ve Tic. Ltd. Şti.
Türkiye
- Döküm Tesislerinde Boya Kullanımı Sebebiyle Ortaya Çıkan Uçucu Organik Bileşiklerin Ölçümü ve İş Güvenliği Açısından İncelenmesi** 162
Measurement of Volatile Organic Compounds Emerged due to the Use of Paint in Casting Facilities and Investigation in terms of Occupational Safety
Sedat Can TÜRK
Döktaş Dökümcülük
Türkiye
- Döküm Parça Taşlama İşlerinde El-Kol Titreşiminin Ölçülmesi ve Maruziyetinin Değerlendirilmesi** 170
Measurement of Hand-Arm Vibration and Evaluation of Exposure in Casting Parts Grinding Works
Ertuğrul İRİ¹, Onur ŞAHİN², Müge ENSARİ ÖZAY², Rüştü UÇAN²
¹Döktaş Dökümcülük Tic. ve San. A.Ş., ²Üsküdar Üniversitesi
Türkiye
- Hurda Kazanlarının Araçlara Yüklenmesi** 179
Loading Scrap Boilers to Vehicles
Burak ÖZER¹, Aysel SANCA²
¹Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş., ²Yazıcı Demir Çelik San.ve Turz. Tic.A.Ş.
Türkiye

- Bağlama Makinası Geri Sarımlı Düşüş Durdurucu Sistemi** 181
Binding Machine Retractable Fall Arrester System
Burak ÖZER, İsmail AKÇAY
Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye
- PLC Kontrollü Kilitli Kapı Sistemi** 183
PLC Controlled Locked Door System
Sami TUNCER, Ahmet BÜLBÜL, İsmail AKÇAY, Tarık UZUNOK
Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye
- Hadde Tezgahlarında Hava Payı Alma** 185
Process of Taking Air Clearance in Rolling Machines
Cenk YILMAZ, Erdem KARA
Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye
- Elektrik Pano ve Hidrolik Üniteleri Yangın Söndürme Sistemi** 187
Electric Panel and Hydraulic Units Fire Extinguishing System
Hüseyin ATALI
Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye
- Kendinden Devirmeli Hurda Kazanı** 189
Self-Tilting Scrap Boiler
Buğra RÜZGAR, Fatih AKSOY, Hasan YILDIRAN
Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye
- RFid Teknolojisinin Demir Çelik Ürünleri Ambarlama ve Sevkiyat Lojistik Operasyonlarında Kullanımı** 191
Use of Rfid Technology in Warehousing and Shipment Logistics Operations of Steel Products
Ali ŞANLI, Savaş DEMİRBAŞ, Enes ORMANCI
Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
Türkiye
- Breathable Clean Air System For Blast Furnaces** 195
Yüksek Fırınlar Solunabilir Temiz Hava Sistemi
Kemal YÜCE, Muammer KABASOY, Can ÖDEN, Yağızcan ULUSOY, Göksu AKÇAKESE
Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
Türkiye
- Entegre Demir-Çelik Fabrikalarında İş Ekipmanlarının Teknik Periyodik Kontrol Sistematiği ve Önemi** 198
Systematic and Importance of Technical Periodic Controls of Work Equipments at Integrated Iron-Steel Plants
Erkan AKORAL, İhsan ÖZKARA
Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
Türkiye
- Alt İşveren/Yüklenici Hizmet Sonrası İş Güvenliği Değerlendirmesi** 203
Subcontractor/Contractor After Work Occupational Safety Assessment
Polat ÖZMEN, Bülent DEMİRİZ
Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
Türkiye
- Yalın Dönüşümün Çalışan Sağlığı ve Güvenliği Kültürüne Etkisi** 207
The Effect of Lean Transformation on Employee Health and Safety Culture
Uğur CENGİZ
Bilecik Demir Çelik San. Tic. A.Ş.
Türkiye
- Dijital Yüklenici Yönetimi Uygulaması** 210
Digital Contractor Management System
Baran SABAZ, Murat ERTÜRK
Dante Teknoloji Danışmanlık San. ve Tic. A.Ş.
Türkiye

- Dökümhane Tesisi Aydınlatmasında Armatürlerin Enerji Tüketimine ve Aydınlatma Ergonomisine Etkisi** 212
Luminaires in the Foundry Facility Lighting Effect on Energy Consumption and Lighting Ergonomy
Selin YURTSEVER, Yiğit GÜLLER, Eren BOYACI, Eren Yiğit DOKUMACI,
Ayhan VATANSEVER
Çuhadaroğlu Metal Sanayi ve Pazarlama A.Ş.
Türkiye
- Certification Model to Assess ISO 45001 OH&S Management Systems** 220
Lee BRANKLEY, Ladin CAMCI, Ayhan TUGRUL, Bahadır KARADAYI
CARES
United Kingdom
- AI-Based Computer Vision Solutions: Enhancing Safety and Efficiency in Iron and Steel Industry Factories** 225
Demir ve Çelik Endüstrisi Fabrikalarında Güvenlik ve Verimliliği Arttıran
Yapay Zeka Tabanlı Bilgisayarlı Görü Çözümleri
Metehan YAŞAR, Abdullah Enes KALFAOĞLU, Çağrı GÜNER
Çözüm Makina
Türkiye
- Alüminyum Sektöründeki İnsan Sağlığını Etkileyen Gizli Tehlikeler** 229
Hidden Hazart Affecting Human Health in the Aluminium Industry
Yaşar AKÇA¹, Mustafa AKÇİL²
¹Alüminyum Test Eğitim ve Araştırma Merkezi, ²Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Türkiye
- Metalürji Endüstrisi Çalışanlarının İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları İstatistiklerinin Değerlendirilmesi** 234
Evaluation of Work Accidents and Occupational Diseases Statistics of Metallurgical Industry Employees
Onur BALKAN¹, Kadir BİLEN²
¹FKM Gelişim OSGB, ²Atatürk Üniversitesi
Türkiye
- Isıl İşlem Sektöründe Çalışan Güvenliği ve Esenliği Uygulamaları** 242
Employee Safety and Wellness Practices in Heat Treatment Industry
Bilgi ÇENGELLİ, Barış TURAN, Ayşe KAVRUK, Erol KINALIKUZU
Bodycote İstaş
Türkiye
- Dahili Acil Durum Planının Hazırlanması ve İsdemir Dahili Acil Durum Planı** 246
Preparation Internal Emergency Plan and Isdemir Internal Emergency Plan
Hilal KENDİR DUMAN
İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.
Türkiye
- İsdemir Güvenlik Yönetim Sistemi** 252
Isdemir Safety Management System
Hasan Seçkin EZEREL
İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.
Türkiye
- İş Kazalarıyla İlgili İstatistiksel Hesaplamalara Genel Bakış** 259
Overview of Statistical Calculations Related with Occupational Accidents
Zeynep SİREL
Sarkuysan Elektrolitik Bakır San. Ve Tic. A.Ş.
Türkiye



PROCEEDINGS

BİLDİRİLER

VR (Sanal Gerçeklik) Eğitim Uygulaması

VR (Virtual Reality) Practise

Hüseyin ATALI, Tarık UZUNOK

Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye

Özet

Sanal gerçeklik teknolojisi kurgular ile gerçek ve sanal olguların teknoloji kullanılarak birleştirilmesi ile ortaya çıkmaktadır. Bireylerde öğrenme becerilerini arttırmak için tasarlanan platformlardır.

VR (Sanal Gerçeklik) eğitim uygulamaları, fabrikamızda iş güvenliği kültürünü artırmak ve iş güvenliği eğitimlerini daha etkin hale getirmek için yapılan bir çalışmadır.

Sanal gerçeklik projesinde tehlikeli durumlar ve tehlikeli davranışlar fabrikamızın çalışma şartları ile birebir aynı olacak şekilde modellenmiştir.

Çalışanların, güvensiz durum ve davranışları sanal dünyada deneyimlemesi ile gerçekleşecek kazaların insanlar üzerindeki etkileri gösterilerek, gerçek çalışma şartlarında olumsuz davranışta bulunmasının önüne geçilmesi hedeflenmiştir.

Abstract

Rules of combining virtual reality technology fictions and real and virtual phenomena using technology. They are platforms designed to enable learning in individuals.

VR (Virtual Reality) training applications are a work done to increase the occupational safety culture in our factory and to make occupational safety training more effective.

In the virtual reality project, dangerous devices and dangerous behaviors are modeled to be exactly the same as the working conditions of our factory.

It is aimed to prevent negative behavior in real working conditions by showing the effects of accidents on people, which are obtained by employees experiencing the past situation and dimension in the virtual world.

1. Giriş

İnsan hayatında 3 çeşit öğrenme stili bulunmaktadır. Bunlar işitsel, görsel ve kinestetik yani yaparak öğrenme olarak sıralanabilir. Bilimsel olarak kişilerde en iyi öğrenme yöntemi, görmek ve gördüğüne dokunarak hissetmek olgusuna dayalı olduğu kanıtlanmıştır. Bu bilgilerin her alanında ve en önemlisi çalışma ortamlarında, kişilerin görsel nitelikli eğitimlere hatta hissederek algıda değişiklik oluşturacak uygulamalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Buradan yola çıkarak, iş güvenliğine etki edecek faktörlerin çalışanlara en iyi şekilde aktarılması için, Diler Demir Çelik, kapılarını sanal dünyaya açmış ve önemli bir adım atmıştır.



Resim 1: Sanal gerçeklik

Fabrikamızda kullanıma sunulan sanal gerçeklik uygulamasının, iş güvenliği kültürüne önemli katkıları bulunmaktadır. Deneyimleyerek öğrenme fırsatı veren bu uygulama iş güvenliği kültürünün geliştirilmesine ve pekiştirilmesine yardımcı olmaktadır.

Sanal gerçeklik teknolojisi, iş güvenliği eğitimi ve uygulamalarında çeşitli avantajlar sağlar ve riskli durumların güvenli bir şekilde simüle edilmesine olanak tanır.

Geçmişten günümüze fabrikamızda meydana gelen uygunsuz davranışlar ve iş kazaları incelenerek gerçekleşmiş ya da olması muhtemel kazalar, bu kazaların nedenleri, kaza alanları, yapılan işe göre

kaza yoğunlukları gibi verilerden yola çıkılarak modellenecek işler ve alanlar üzerine senaryo çalışmaları başlatıldı.

Sanal gerçeklik (VR) uygulamasında, kullanıcının gerçeklik algısını etkilemek ve yönlendirmek için çeşitli teknolojiler ve tasarım prensipleri kullanılmıştır. Bu prensipler gözetilerek Ark ocağı, Hurda sahası, Haddehane ve KKD başlıklarının yer aldığı senaryolar hazırlanmıştır.

VR sanal gerçeklik projemizde 4 ana başlık ve 31 alt başlıkta senaryolar bulunmaktadır.

Öncelikli olarak fabrikamızda kullanılan kişisel koruyucu donanımların tanıtımı ve kullanım koşulları üzerinde durulmuş, daha sonra;

Çelikhane bölgesinde, işe özel KKD seçiminin yapılması, hurda sepetleri ile yapılan çalışmalarda gerçekleşebilecek riskler, ocaktan çelik sıçramaları, yüksekten düşme, iş makinesi kazaları gibi konular ele alınmıştır.

Haddehane bölgesinde ise, yine işe özel KKD seçimi, hazırlama ve finiş bölgelerinde aşırı sıcak, malzeme çarpması gibi riskler, hareketli makasların oluşturduğu tehlikeler, soğutma platformu dinamiği ve vinç hareketleri gibi konular ele alınmıştır.

2. Yöntem

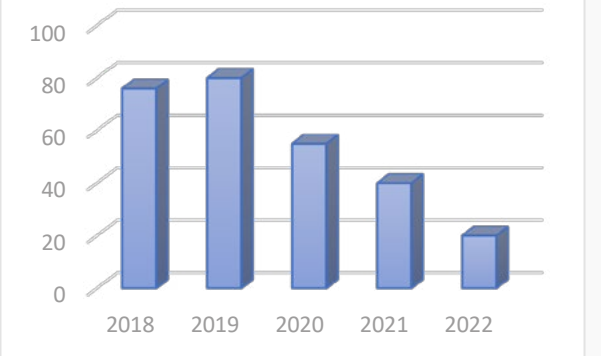
VR uygulamasında senaryolar KKD seçimi ile başlamaktadır. İşe uygun KKD seçimi hatalı ise senaryo tekrarlanmakta ve doğru ekipmanlar seçilene kadar devam etmektedir.

Doğru ekipman seçiminden sonra, yapılacak işlerde veya belirlenen alanlarda güvenli davranış ve güvenli çalışma yöntemlerinin deneyimlendiği senaryolar yer almaktadır.

Senaryolardaki görevlerin yerine getirilmesi ile tamamlanmış senaryo sayılarına göre toplam hata puanları otomatik olarak program tarafından hesaplanmaktadır.

Verilere göre personelin hatalı veya eksik yönleri belirlenerek, güvenli çalışma yöntemlerinin yer aldığı eğitimler düzenlenir. Bu şekilde yapılan programlı çalışmalar sonucu tekrarlanan iş kazaları sayısında ortalama %60 oranında azalma gerçekleşmiştir.

Tekrarlanan iş kazalarında 5 yıllık değişim oranları



Tablo 1: VR kullanımı sonrası yıllara göre tekrarlı iş kazaları oranları

2.1. Tehlikeli Ortamların Simülasyonu

Tehlikeli iş ortamlarının ve durumların güvenli bir şekilde simüle edilmesini sağlar. Çalışanlar, gerçekçi bir sanal ortamda çalışma koşullarını deneyimleyebilir ve potansiyel tehlikelere karşı nasıl tepki vermeleri gerektiği konusunda eğitebilir.



Resim 2: Tehlikeli ortam VR görüntüsü

2.2. Risk Farkındalığı

Çalışanların farklı tehlikeli durumları ve riskleri deneyimleyebilecekleri etkileşimli eğitimler sunar. Bu tür deneyimler, çalışanların risk farkındalığını artırarak, potansiyel tehlikeleri önceden tespit etmelerini ve önleyici tedbirler almayı öğrenmelerini sağlar.

2.3. İş Kazalarının Azaltılması

Çalışanlara potansiyel tehlikeli durumlar hakkında bilgi vererek ve onları bu tür durumlarla başa çıkmak için eğiterek iş kazalarının önlenmesine yardımcı

olabilir. Bilinçli ve eğitilmiş çalışanlar, riskli durumları önceden fark edebilir ve uygun önlemleri alabilir.

2.4. Acil Durum Eğitimleri

Yangın, doğal afet veya acil durumlar gibi beklenmedik olayların nasıl ele alınacağına dair eğitimler, sanal gerçeklikle gerçekçi bir şekilde simüle edilebilir. Bu sayede çalışanların acil durumlarla başa çıkma becerileri geliştirilebilir.



Resim 3: İş makinasından kimyasal döküntü VR görüntüsü

2.5. İş Güvenliği Eğitimlerinin Etkinliğini Artırma

Sanal gerçeklik, katılımcılara etkileşimli ve deneyimsel bir eğitim sunar. Bu, pasif bir eğitim yöntemi yerine, çalışanların aktif olarak öğrenmelerine ve uygulamalarına yardımcı olur. Eğitimler daha etkili ve unutulmaz hale gelir.



Resim 4: Yüksekte güvenli çalışma görüntüsü

2.6. Veri analizi ve iyileştirme

Kişilerin çalışma ortamlarında davranış ve tepkilerini analiz etmek için veri toplama yeteneği sunar. Toplanan veriler neticesinde kişisel veya kitlesel olarak düzenlenecek iş sağlığı ve güvenliği programlarına katkı sağlanmış olunur.



Resim 5: VR hata veri sayfası

2.7. Yasal sorumluluklara uyum

VR uygulamasının, yeni iş başı yapan personele çalışma ortamındaki risklerin aktarılması hususunda önemli bir rolü vardır. Kişiler işe başlamadan önce karşılaşabilecekleri önemli riskleri ve tehlike kaynaklı kazaları sanal dünyada deneyimleyerek öğrenir ve iş ortamına adaptasyon süreçleri hızlandırılmış olur.

3. Sonuç

Diler'de iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yapılan çalışmaların bir parçası olan sanal gerçeklik uygulaması ile beraber çalışma ortamlarında kişisel koruyucu donanım kullanımı oranı artmış, güvensiz hareketler minimize edilmiş ve senaryolarda belirtilen alanlarda ve işlerde iş kazası oranı azaltılmıştır.

Sanal gerçeklik, iş güvenliği alanında gerçek dünya uygulamalarını tamamen değiştirmez, ancak mevcut eğitim ve önlemleri desteklemek ve zenginleştirmek için güçlü bir araçtır. İş güvenliğinde sanal gerçeklik ile iyi sonuçları elde etmek için eğitimlerin ve simülasyonların nitelikli bir şekilde tasarlanması ve çalışanların katılımının teşvik edilmesi önemlidir.

Wellcome Kapı Giriş Uygulaması Wellcome Door Entry Application

Rahman KALYONCU, Özlem YARIŞ

Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye

Abstract

Wellcome door entry application is a project developed for the purpose of systematically following the required documents in the subcontractor management system covering the door entrance of all branches of our factory and providing easy access to employees (all stakeholders) through the system in possible emergencies.

Özet

Wellcome kapı giriş uygulaması fabrikamızın tüm şubelerindeki kapı girişini kapsayan taşeron yönetim sistemindeki istenilen evrakların sistemsel olarak takip edilmesini ve olası acil durumlarda çalışanlara (tüm paydaşlara) sistem üzerinden en kısa sürede kolay ulaşımın sağlanması amacıyla geliştirilen bir projedir.

1. Giriş

Paydaşlarımızın güvenliği kapıda başlar! ilkesiyle yola çıktığımız Wellcome kapı giriş uygulaması projemizdeki amaç;

- fabrika sahasına girmeden önce 6331 sayılı kanun ile uyumlu olarak istenilen evrakların ve güncelliğinin sistemsel olarak takip edilmesi,
- paydaşlarımızın (ziyaretçi/yüklenici/tedarikçilerin) yetkinliğinin kontrolü,
- sistem üzerinden fabrikaya özgü eğitim atamalarının yapılması,
- evrakların kontrolünde onay mekanizmasının kurulması. Örneğin; İşyeri hekimi sadece sağlık raporunu onaylar, diğer kişilerin raporu görme yetkisi yoktur.
- ekipman tanımlaması yapılabilmesi
- olası acil durumlarda tüm paydaşlara SMS yoluyla sistem üzerinden kısa sürede ulaşımın ve bilgilendirmenin sağlanmasıdır.

Yoğun sirkülasyonda eğitim vermeyi kolaylaştırmak, fabrikamızın iş güvenliği kurallarına dair paydaşlarımızı bilgilendirmek projenin temel hedeflerindedir.

Ziyaretçi, Alt İşveren ve Tedarikçi yönetimimiz dijital olarak WELLCOME programı üzerinden yönetilmektedir. Tesisimize gelen misafirimiz, sistem üzerinden kendisine atanan eğitim filmini izleyip, sınavda başarılı olmak zorundadır.

Ziyaretçiler, Alt işverenler ve tedarikçilerimiz WELLCOME üzerinden çalışan, ekipman ya da araç tanımlaması yapabilir, evraklarını yükleyebilirler.

Eğitim, evrak ve iş talepleri onaylandığında kendilerine sistem üzerinden otomatik olarak e-posta gönderilir.

Bu proje kapsamında;

- Sistem üzerinden fabrikaya ziyaretçi/taşeron davet etmesi muhtemel tüm personele bilgilendirme eğitimi yapıldı.
- Uygulama tüm ilgililerin bilgisayarına yüklendi.
- Kapı güvenlik personeline süreçle ilgili bilgilendirmeler yapıldı.
- Sistem üzerinden ziyaretçi/taşeron istenen evraklar, eğitim ve değerlendirme sınavı tanımlamaları yapıldı.
- Sistem üzerinde yetkilendirmeler belirlendi. Yüklenen evraklar için ilgili birim ya da bölümlere göre onay mekanizması kuruldu.
- Ziyaretçilerimiz, taşeronlarımız, tedarikçilerimiz başlıca paydaşlarımız olarak belirlendi.
- Sistem üzerinden VIP uygulaması geliştirildi. Resmi makamların VIP olarak fabrikaya girişlerine yetkilendirme yapıldı.

Sistemin avantajları;

- Paydaşlarımıza eğitimler sistem üzerinden atanmakta, eğitim sonrasında sınavda başarılı olunduğu takdirde fabrikamıza giriş onayı verilmektedir.
- Wellcome ile paydaşlarımız kapı güvenlikteki yoğunluktan etkilenmezler. Bilgi ve bilgilendirmelere hızlı ve otomatik erişirler.

- Eğitim, evrak ve iş talepleri onaylandığında sistem paydaşlarımıza otomatik olarak e-posta gönderir.
- Geçerlilik süresi dolan evraklar için firmaya otomatik SMS ya da e-posta bilgilendirmesi yapılarak evrak güncellemesi konusunda takip olanağı sağlanmaktadır.
- Bu proje ile paydaşlarımız eğitim ya da evrak takibi ile ilgili tüm süreçler hakkında otomatik olarak sistem üzerinden bilgilendirilir. Fabrikamıza ikinci kez gelen paydaşlarımız, kayıtlı bilgilerini ve evraklarını kullanabilir ve güncelleyebilirler. Böylelikle evrakların her ziyaret öncesinde tekrardan yüklenmesine gerek kalmaz.
- Paylaşılan evraklar KVKK kapsamında sadece ilgili personel tarafından onaylanmakta ve bu sayede evrakların yetkisiz personel ile paylaşımı engellenmektedir.
- Projemizin bir diğer kazanımı da talep edilen evrakların sistem üzerinden yüklenmesiyle, gereksiz kağıt israfını önlemek ve çevre duyarlılığına katkı sağlamaktır.

2. Deneysel Çalışmalar

Proje kapsamında herhangi bir deneysel çalışma yapılmamıştır.

3. Sonuçlar ve Tartışma

- Fabrika kapısında zaman kaybetmek istemeyen kişiler gelmeden önce eğitimini telefon üzerinden tamamlayabilir.
- Güvenlik personeli, eğitim almış kişileri sistem üzerinden görür, fabrikaya geldiğinde taahhütnamesini otomatik olarak basabilir.
- Wellcome ile karşıladığımız misafirlerimiz, self servis kayıt yaptırabilirler. Kendilerine özel resimli taahhütname formunu bastırabilirler. Kapı güvenlikteki yoğunluktan etkilenmezler. Bilgi ve bilgilendirmelere daha hızlı ve otomatik erişirler. Online sınav yapabilirler.
- Fabrikamıza ikinci kez gelen ziyaretçi/taşeron/tedarikçilerimiz, kayıtlı bilgilerini ve dokümanlarını kullanabilir, güncelleyebilirler. İSG Biriminin belirleyeceği süre için eğitimleri geçerli olur. Yüklenici ya da ziyaretçilerimizin eğitim ya da evrak takibi ile ilgili tüm süreçlerini otomatik olarak SMS ya da e-posta yolu ile bilgilendirir.
- Akıllı telefonu olmayan çalışanlar eğitim ya da dinlenme odasına konulan tablet üzerinden eğitimlerini tamamlayabilirler.
- Wellcome anket modülü IK birimi, çalışan anketlerini sistem üzerinden yapabilir. SMS ile ayrıca bilgilendirme yapılabilir.
- Geçerlilik süresi dolan evraklar için sizlere ya da yüklenici firmaya otomatik SMS ya da e-posta bilgilendirmesi yapar.

4. Sonuç

Çolakoğlu Metalurji olarak kapı giriş takip sistematiğimizde dijitalleşme dönemimizi başlattık. Böylelikle hem kendi iş yükümüzü hafiflettik hem de paydaşlarımızın işini kolaylaştırdık. Alanında yetkin personel tarafından evrakların kontrol edilmesiyle kişisel verileri koruduk.

Kaptan Demir Çelik Çalışan Sağlığı ve Güvenliği Gelişim Programı: Amirimden® Tehlike Bilinci Eğitimleri

Kaptan Demir Celik Occupational Health and Safety Processes:
Hazard Awareness Trainings from My Supervisor

Naz OLGAÇ

Kaptan Demir Çelik End. Tic. A.Ş.
Türkiye

Abstract

While Kaptan Demir Celik (KDC) has achieved a series of studies to protect and improve the health and safety of its employees within the scope of the Occupational Health and Safety Law No. 6331, meanwhile Kaptan Demir Celik has started improving the approach of employees to occupational health and safety (EHS). In this context, the first steps of the Employee Health and Safety Development Program (ESGSP) were taken in 2019 in order to create a culture of positive leadership, positive communication and positive behaviour in the EHS processes; Positive Leadership, Positive Communication and Positive Organizational Culture trainings were given to senior and middle level managers and engineers. While similar trainings was planned to become widespread, the studies had to be suspended because of the Covid19 pandemic. After the end of the pandemic, the project has been continued since 2022. In this notice, development program of "CSG" has been carried out in "KDC" will be shared process and results of "hazard awareness training from my supervisor".

Özet

Kaptan Demir Çelik (KDC), bünyesindeki çalışanların 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında sağlık ve güvenliklerini koruma ve iyileştirmeyi hedeflerken aynı zamanda çalışanların iş sağlığı ve güvenliğine (ÇSG) olan yaklaşımlarını geliştirmeyi sağlamak üzere bir dizi çalışma başlatmıştır. Bu bağlamda Çalışan Sağlığı Güvenliği (ÇSG) süreçlerinde pozitif liderlik, pozitif iletişim, pozitif davranış kültürü oluşturma amacıyla 2019 yılında Çalışan Sağlığı ve Güvenliği Gelişim Programı'nın (ÇSGGP) ilk adımları atılmış; üst ve orta kademe yöneticiler ve mühendislere Pozitif Liderlik, pozitif iletişim, pozitif örgüt kültürü eğitimleri verilmiştir. Benzer eğitimlerin yaygınlaştırılması planlanırken Covid19 pandemisi yaşanması nedeni ile çalışmalara ara verilmek zorunda kalınmıştır. Pandeminin bitmesinin ardından projeye 2022 yılında devam edilmiştir. Bu bildiriye programın, Kaptan Demir Çelik'de (KDC) yürütülen ÇSG gelişim programının "Amirimden® Tehlike Bilinci" eğitimi süreci ve sonuçları paylaşılacaktır.

1. Giriş

Çalışan Sağlığı ve Güvenliği Gelişim Programı, KDC bünyesinde yer alan çalışanların 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında sağlık ve güvenliklerini koruma ve iyileştirmeyi hedeflerken insanların iş sağlığı ve güvenliğine olan yaklaşımlarını değiştirmeyi ve geliştirmeyi sağlamayı amaçlamaktadır.

KDC, tüm çalışanlarına; Çevre, İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) ve Sürdürülebilirlik Politikasında beyan ettiği üzere, çevre, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili bilinçlendirme eğitimleri vermeyi ve meslek hastalığına yakalanmadan, iş kazası geçirilmeden çalışmalarını sürdürmeyi, ruh sağlığı ve refahı teşvik eden ve destekleyen bir çalışma ortamı sağlamayı taahhüt etmektedir[1].

İnsana saygılı, çevreye duyarlı, işe saygılı, çalışanlarımızın kendilerini güvenli bir ortamda çalıştıklarını hissettirmek en önemli görevimizdir.

Bu bağlamda; ISO 45001:2018 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi'nde [2] yer alan "5.4 Çalışanların katılımı ve danışma" maddesinden yola çıkılarak çalışma ortamındaki risk ve tehlikeleri en iyi o ortamda çalışan kişiler bilir felsefesi ile KDC bünyesindeki vardiya amirleri, formenler ve mühendislere eğitimci kimliği kazandırılarak kendi çalışanlarına İSG eğitimleri vermeleri gelişim programı kapsamında planlanmıştır. Eğitimci kimliği kazanan amirlerin öncülüğünde kural odaklı İSG'den davranış odaklı İSG'ye geçiş hedefinin ilk aşaması niteliğinde ele alınan Amirimden Tehlike Bilinci eğitimleri KDC personeline 2 ay gibi kısa bir sürede verilerek projenin bu aşaması başarıyla tamamlanmıştır.

2. Çalışan Sağlığı ve Güvenliği Gelişim Programı Proje Adımları

1. Eğitici Eğitimi
2. Tehlike Bilinci Eğitimi
3. Amirimden Tehlike Bilinci Eğitimi
4. Sahaya Özgü Amirimden Tehlike Bilinci Eğitimi - Tehlikeyi Gözle

2.1 Eğitici Eğitimi: Üretimde görev alan vardiya amiri, formen ve mühendisler arasından seçilen 59 kişiye iki tam gün süreli “ÇSG Eğitici Eğitimi” profesyonel eğitimci uzmanlar tarafından verilmiştir. KDC’de yürütülen programın ilk ve ikinci aşama eğitimlerini GLC Eğitim Danışmanlık adına gerçekleştiren uzmanlar Dr. Öğretim Üyesi Elif Sungur ve Müzeyyen Gencer’dir.

Eğitici Eğitimi’nde, işyerinde iş sağlığı ve güvenliği konularına odaklı, üretim sahasında uygulanması gereken farklı konularda eğitimleri yetişkin eğitimi ilkelerine uygun tasarlama ve uygulama yöntemleri üzerinde çalışarak katılımcıların eğitimcilik becerilerini geliştirmek hedeflenmiştir.

2.2 Tehlike Bilinci Eğitimi: Eğitici eğitimi grubunda bulunmayan, ancak ilk kademe amir pozisyonunda görev yapan 178 amire (v.amiri, formen, form. yrd.) bir tam gün süreli “Tehlike Bilinci Eğitimi” profesyonel eğitimci uzmanlar tarafından verilmiştir.

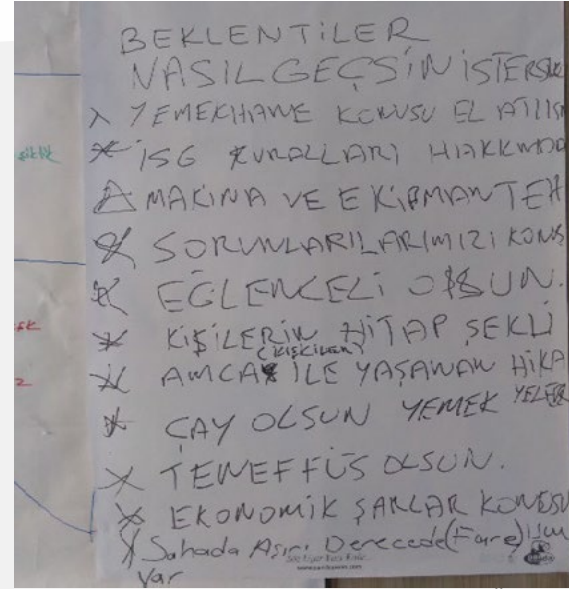
Bu eğitimlerin verildiği esnada eğitici eğitimi alan 59 eğitimci saha amiri, gözlemci ve yardımcı eğitmen olarak eğitimlere katılmıştır. Bu katılım sayesinde eğitimci saha amirleri Tehlike Bilinci Eğitimlerini verebilmek üzere hazırlanmışlar, sınıf içi uygulamaları profesyonel eğitimci uzmanların yönetiminde takip ederek eğitimcilik becerilerini ve kullanılan eğitim modelini özümseyerek pekiştirmişlerdir.

Tehlike Bilinci Eğitimi programında işyerinde çalışanların sağlığı ve güvenliğini olumsuz yönde etkileyebilecek tehlikeleri ayırt etmek, tehlikeleri bilinçli farkındalıkla görebilmek ve tehlikelerin zarar verme potansiyelini yani riski yönetmek hakkında katılımcıların farkındalıklarının artırılması amaçlanmıştır.

2.3 Amirimden Tehlike Bilinci Eğitimi: Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Marmaraereğlisi Meslek Yüksekokulu ile (MYO) KDC arasında bir protokol imzalanarak yüksekokul eğitim sınıfları ÇSG gelişim programı kapsamındaki eğitimlere hazır hale getirilmiştir. MYO’da beş ayrı sınıfta aynı anda eğitim verilecek şekilde düzenleme yapılarak her sınıfta 2 veya 3 eğitimci saha amiri sorumluluğunda en fazla 20’şer kişilik katılımcı Kaptan DÇ çalışanları grupları oluşturularak tam günlük eğitim çalışmasına başlanmıştır. Profesyonel eğitimci uzmanların eğitim başlangıcında ve molalardaki motivasyon desteği ile formen yardımcısı, usta, usta yardımcısı, işçiden oluşan 539 kişiye “Amirimden Tehlike Bilinci” eğitimi verilerek Kaptan DÇ bünyesindeki üretim

çalışanlarının tamamının Tehlike Bilinci eğitimi alması sağlanmıştır. Bu eğitimler aşağıda örnekleri sunulan yöntem ve içeriklerle gerçekleştirilmiştir.

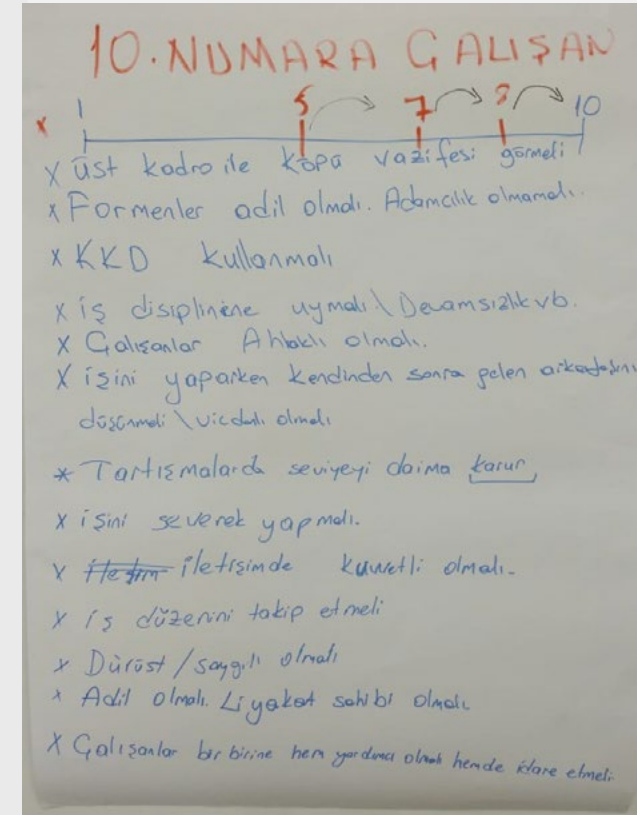
Eğitim günü, eğitimden beklentilerin alınması amaç ve öğrenim hedeflerinin paylaşılması, konuya ilişkin grubun bilgi düzeyini belirleme amaçlı ön test ile başlamıştır.



Şekil 1 Eğitime Katılanların Beklentilerinden Örnekler

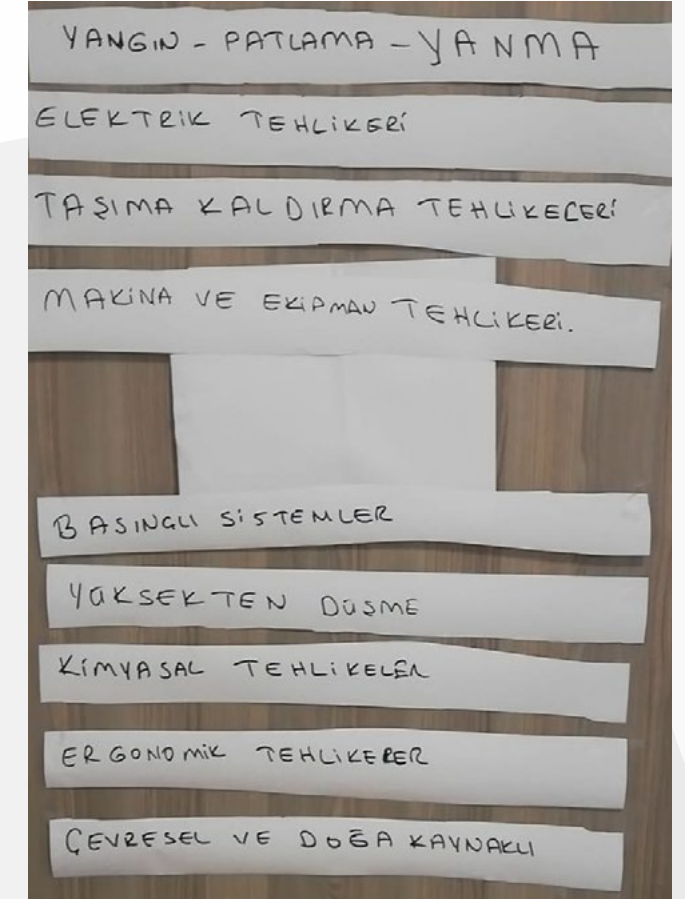
10 numara çalışan kimdir sorusunun katılımcılara yöneltilmesi ve verilen cevapların tahtaya yazılarak iş kimliğinin gözden geçirilmesi amaçlanmıştır.

Burada katılımcılar; en mükemmel düzeyde İSG sorumlulukları bakımından iş yapma biçimleri, yaklaşımlar ve ideal çalışana ait özellikleri sıralamış, mevcut duruma ilişkin 1-10 arasında KDC çalışanlarının değerlendirmesini yapmış, ideale yaklaşmak için tüm çalışanların neleri geliştirmeleri, neleri iyileştirmeleri gerektiği konusunda küçük eylem adımları oluşturmaları sağlanmıştır. Böylelikle görev, sorumluluk Çsg ve iyi insan yönetimi ve iş yönetimi konularında sorumluluk almak üzere konumlanmışlardır. İdeale ulaşmak üzere gelişme alanlarını belirlerken örnek olarak; adaletli olmalı, empati kurmalı, sabırlı olmalı vd. tanımlamalar yer almıştır. Gelişme alanları tanımları toplanarak yönetime raporlanmıştır.



Şekil 2 “On Numara Çalışan Kimdir?” Kimliklendirme Çalışmasından Örnekler

Tehlike ve risk kavramları katılımcılara aktarılmış, çalışma alanlarındaki tehlike kaynaklarının belirlenmeleri ve önem sırasına göre değerlendirmeleri sağlanmıştır. Katılımcılardan tehlike kaynaklarını örneklemeleri de istenmiştir:



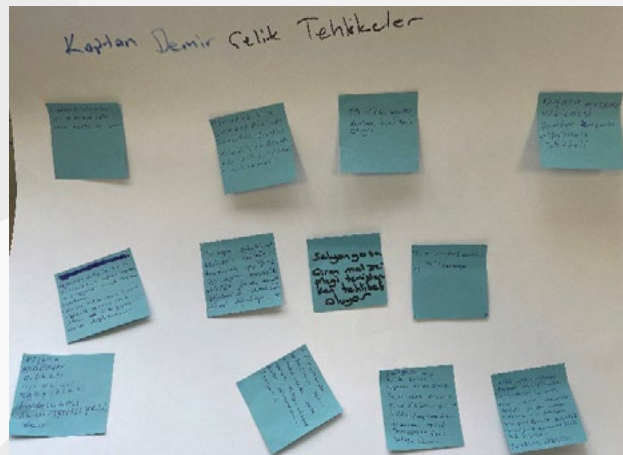
Şekil 3 KDC de en sık rastlanan Tehlike Kaynakları Hakkındaki Eğitim Egzersizi

Tehlike kaynaklarının sahada nasıl ele alınacağı ve tehlike analizinin nasıl yapılacağına dair üretim sahasında İSG uzmanlarının çektiği fotoğraflardan yararlanılarak sahaya özgü tehlike örnekleri gösterilmiş, katılımcılarla birlikte tehlike analizi egzersizleri küçük grup çalışmaları kapsamında yapılmıştır. Bu çalışmada tehlikenin ne olduğu, ortaya çıkması halinde hangi sonuçları yaratabileceği, bertarafı için ne yapılması gerektiği ve neden yapılamadığı sorularının analizin ana unsurlarını oluşturmuştur.

Yapılan İş	Risk/Tehlike	Ne olur?	Ne Yapılmalı?	Neden Yapılmadı?
1) Vinç gelenele kaymak	Düşme, Elektrik Çarpması	Yaralanma Ölüm	Yarın balt Elektrik tesatı Cismatlı	Dikkatsizlik, bitimsizlik Planlılık, berimseneme
2) Yapı varillerinin Depolanması	Patlama, kayma riski	Yaralanma Ölüm	Düzenli ve temiz depolama	Sorumsuzluk Dikkatsizlik
3) Yük taşıma Zinciri	Taşınan Malz. Düşebilir	Ölüm Yaralanma Madet Zehir	Kontrol Yenilenme	Yanlış yapılan işin berimsenmesi işi Külfet olarak görmek
4) Uzatma Kablo su	Elektrik Çarpması, Düşme	Ölüm, Yaralanma, Yanma	Kontrol Yenilenme	İşin önemsenmesi Malzeme yerilene Külfet görmek

Şekil 4 Tehlike Analizi Grup Çalışması Örneği

Eğitimci saha amirleri, eğitim verdikleri sınıflardaki katılımcılardan kendi çalışma alanlarındaki tehlikeli ortam örnekleri ve güvensiz davranışları ile ilgili itiraf niteliğinde örnekler vermelerini talep etmiştir. Bu çalışma ile eğitimde aktarılan risk ve tehlike kavramının pekiştirilmesi amaçlanmıştır.



Şekil 5 Katılımcıların Verdikleri Sahaya Özgü Tehlike&Risk Örnekleri

Katılımcıların öğle molasından sonra eğitime tekrar ısınmaları amacı ile çeşitli eğitim ısınma oyunları oynatılmıştır. Tehlike

bilinci etki-tepki ile değil stratejik düşünme ile sağlanır mesajı veren oyunlar kullanılmıştır.



Şekil 6 Eğitmeden Bir Isınma Oyunu (avcı-aslan-hakim oyunu)

Katılımcılar gruplara ayrılmış ve her gruba daha önceden tespit edilmiş olan çalışma sahaslarından güvensiz davranış ve güvensiz ortam çalışma örneklerinin fotoğrafları dağıtılmıştır. Gruplar tarafından kendilerine verilen örnek fotoğraflar üzerinden Tehlike analizi ve risk değerlendirme çalışması yapılmıştır.



Şekil 7 Tehlike Analizi Grup Çalışması

Yapılan tehlike analizi ve risk değerlendirme sonucu çalışmayı yapan katılımcılar bulgularını ve çözüm önerilerini tüm sınıfa sunmuştur.



Şekil 8 Tehlike Analizi Çalışmalarının Sunumu

Katılımcılardan çalışma bölgelerinde bertaraf ettikleri tehlike ve risklerden örnek vermeleri talep edilmiştir. Bu çalışma bölümlerin kendi içlerinde aldıkları önlemlerin diğer bölümlere örnek olmaları amaçlanmıştır. Örnekler:

- Çalışma esnasında psikolojik olarak olumsuz etkilendim (demoralize oldum), işi dururdum
- Odan keserken 220 volt kablo deforme olmuştu, tamir ettim.
- Gaz kaçıran hortumu tamir ettirdim
- Izgaraları yerine geri koydum
- Sahadaki ucu açık kabloyu izole ettim
- Açık olmaması gereken kapıları kapattım
- Yıpranmış kabloyu yenisi ile değiştirdim
- Uygunsuz merdiven tamiri yaptık. Vb.

Eğitimci saha amirleri, çalışma günü içerisinde;

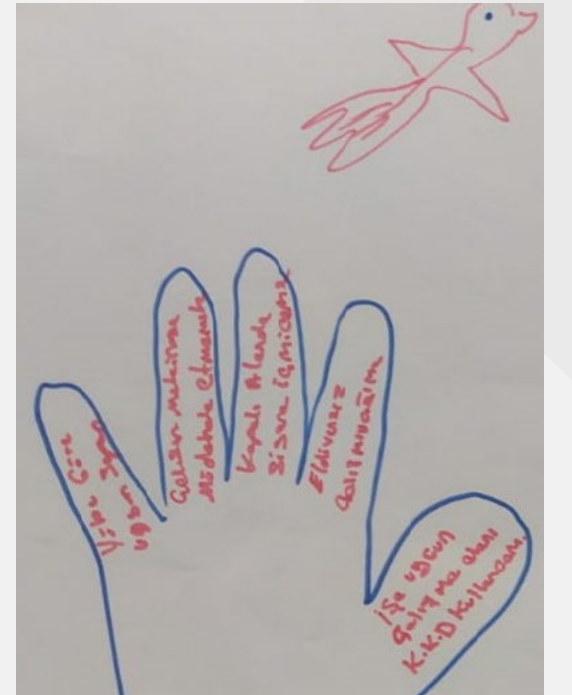
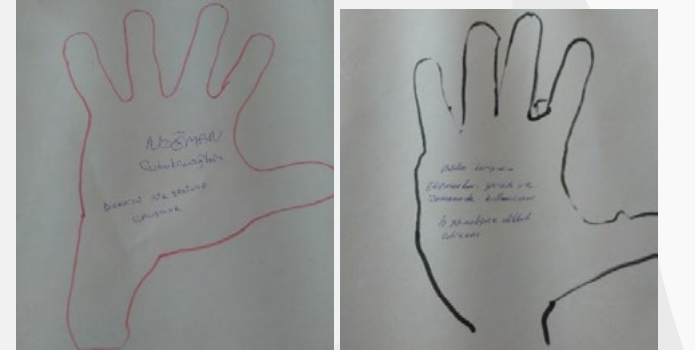
- değişime direnç ve değişimi başlatan öncülere odaklanmanın değeri,
- kaza anında ve sonrasında, ortamı ve kendini yönetebilmede etkili olan davranış dinamikleri ve beyin çalışma prensiplerini,
- cam kırığı teorisi ile üretim ortamındaki düzeni devam ettirme ve 5 S gibi uygulamalarla insan davranışındaki olumsuz paterni değiştirme mantığını

merkeze almış, farkındalık sağlayarak üzerinde düşünme ve davranışı değiştirme fırsatı vermiştir.

Katılımcılara iş yerine döndüklerinde kişisel taahhütlerini verebilmeleri amacıyla "El İzi" çalışması yaptırılmıştır. Bu çalışmada her katılımcı el izlerini çizer ve içine "iş

yerine döner dönmez" güvenli çalışma adına ilk ne yapacağını, neyi değiştirip düzelteceğini isimlerini yazarak günü tamamlamışlardır. Örnekler:

- Fabrikaya gittiğimde daha dikkatli, daha tedbirli çalışmaya dikkat edeceğim.
- İSG ve iş kurallarına uyup kendim ve yanımdaki arkadaşlarımla takım halinde sağlıklı bir şekilde çalışmaya devam edeceğim.
- Ocak çalışır durumdayken etrafında temizlik vb. işler yapmayacağım.
- Bütün koruyucu ekipmanları yerinde ve zamanında kullanacağım.
- Çalışan makineye müdahale etmeyeceğim.
- Bundan sonra fabrikaya gittiğimde vinç yük taşırken daha uzak duracağım
- Kapalı alanda sigara içmeyeceğim...



Şekil 4 El İzi Çalışmasından Örnekler

Eğitim sonunda katılımcıların günü nasıl geçirdiği, eğitimden beklentilerinin karşılanıp karşılanmadığına dair görüşleri alınmıştır. Yazılı olarak not edilen görüşler olumlu ve eğitimin geliştirilmesi gereken yönleri olarak sorulmuştur. Tablo 1’de eğitimin değerlendirilmesine ilişkin örnek ifadeler yer almaktadır.

Tablo 1 Eğitimin Gün Sonu Değerlendirmesine İlişkin Örnekler

OLUMLU YÖNLER	GELİŞTİRİLMESİ GEREKEN YÖNLER
<ul style="list-style-type: none"> Faydalıydı Eğlenceliydi 6 ayda bir tekrarlanırsa çözümlere daha hızlı ulaşılır Beklediğimden daha olumlu geçti Mutlu insan verimli iş Eğitimler devam etsin Eğitim ortamı güzeldi Beklentiler dikkate alınır Eğitimciler rahatları Oyunlarda eğlendik Kendimizi ifade edebilmek güzeldi İşletmeyi bilen eğitimciler olması güzel Tanışma kaynaşma güzel Demokratik bir ortam vardı Fabrika dışında olması iyi Katılım yüksekti 	<ul style="list-style-type: none"> Daha fazla video olmalı Zaman kısıtlıydı Eğitimi Müdür, Md. Yrd. Şefler de almalı Görsel biraz daha fazla olmalı

Tüm sınıflardaki eğitimler tamamlandıktan profesyonel eğitimci uzmanların süpervizörlüğü eşliğinde Eğitimci Saha Amirleri ile gün sonu değerlendirme yapılmıştır. Gün sonu değerlendirmesinde eğitimci saha amirlerinin eğitime dair görüşleri alınarak amirlerin eğitim verdikleri sınıflarda katılımcılardan talep ettikleri gün sonu değerlendirmeleri incelenmiştir. Memnuniyet unsuru olarak hemfikir olunan en önemli iki konunun “eğitimlerin iş ortamı dışında yapılması ve katılımcılara kendi amirlerinin eğitim vermesi” olduğu tespit edilmiştir.

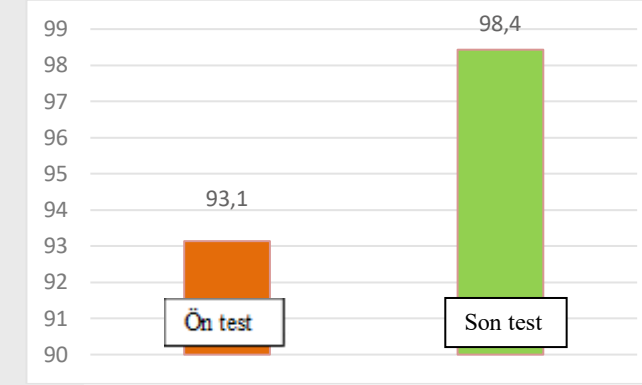
Buyan nasıl geçti
😊
+ Verimli olduğunu söylediler, bizler tarafından X verildiğinden memnunlar, söz aldıkları için memnun
* Herkes söylemek istediğini söyledi, ilk defa sükunetle, parçası hissettik dediler.
+ Sabah geldikleri moda günün devamında tümü olumlu oldu. Özetlerini bildi. Eğitime tekrar gelmek istedikler. Bisi duyuyorlar sonisi.

+ Akıcı, katılımlı yürüyen, paslı çelik
+ Başlarda dirençli olanlar öncü oldu, beklentilerin takibinde
+ Materyaller kullanıldı, sevildi
+ Anlattık ama dinlemediler
+ Yemeği beğendiler, fabrikada da iş dediler.
+ farklı çalışanlarla birlikte olmak, tanışmak
+ Okulda yapılması,
+ Bizlerle oluncaya kadar
+ Sabah geldikleri gibi dinlen

Şekil 5 Amir Eğitimcilerle Eğitimlerin Değerlendirilmesi

3. Sonuçlar ve Tartışma

Eğitimlerde tüm katılımcılara tehlike ve risk kavramlarına dair bilgi düzeylerini ölçebilmek ve kendilerini değerlendirmelerine fırsat vermek amacı ile on sorudan oluşan ön-son test çalışması, eğitim öncesi ve eğitim sonunda uygulanmıştır. Değerlendirme grafiğinde görüleceği üzere ön değerlendirmede alınan puanların eğitim sonunda yükselişe olduğu tespit edilmiştir. Eğitime katılan kişilerin eğitim sonunda tehlike ve riskler konularıyla ilgili bilgi ve farkındalık düzeyinde artış olduğu görülmüştür.



Şekil 6 Amirinden Tehlike Bilinci Eğitimleri (100 kişiye uygulanan) Ön Son Test Fark Grafiği

4. Sonuç

Kaptan Demir Çelik’te proje başlangıcından önce İSG kuralları çerçevesinde sağlanan güvenli çalışma ortamı proje süresince üretimde doğrudan etkili olan amirlerin eğitimci kimliği kazanması ile önceden çalışma ortamında “amir” olarak sahada olan kişilerin artık yeni kimlikleri ile sahada olmaları, üretimde doğrudan çalışan KDC personeli için yeni bir dönemin başlangıcı olmuştur.

KDC personelinin, önceden sahada iş talimatı aldığı amirinden sınıf ortamında tehlike bilincine dair eğitimler almasının etkisi ile çalışmalarında daha güvenli bir yol izlediklerini gerek amirlerine gerek çalışma arkadaşlarına davranışları yoluyla gösterdikleri izlenmiştir.

Saha amirinin ise amir kimliğinin yanına eğitimci kimliğini de alması ile iş talimatlarını güvenli çalışma süresini daha fazla ekleyerek oluşturdukları gözlemlenmiştir. Sahada, program kapsamında tehlike azaltımı ve üretim alanına özgü tehlike bilinci eğitim çalışmaları, KDC sürdürülebilir ÇSG kültürünün güçlendirilmesi hedefine uygun olarak devam etmekte, programın sonuçları izlenmektedir.

Teşekkür

Kaptan Demir Çelik’te Çalışan Sağlığı ve Güvenliği Gelişim Programı (ÇSGGP) ile kural odaklı İSG’den davranış odaklı İSG’ye geçişin hedeflenmesi ve gerçekleştirilmesindeki desteği için Sn. Arzu Efe’ye, Sn. Ata ÖZDEMİRLER’e ve tüm KDC yönetimine teşekkür ederim.

Referanslar

[1] <https://www.kaptandemir.com.tr/kdc-politikalar-el-kitabi/>

[2] TS ISO 45001:2018, “İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi- Kullanım Kılavuzu ile Şartlar”, <http://www.obey.com.tr/dosya/yukle/2018/03/Turkce.pdf>, erişim: Haziran 2019.

Circular Economy & Human Resources Management in the Metal Casting Industry

Metal Döküm Sektöründe Döngüsel Ekonomi ve Yeni Nesil İnsan Kaynakları Yönetimi

Tunçağ Cihangir ŞEN, Serter Koray HATİPOĞLU

TUDOKSAD
Türkiye

Abstract

The metal casting industry, facing challenges related to greenhouse gas emissions, climate crisis, and the EU Green Deal, seeks a transition to a sustainable future. The circular economy provides a promising alternative, offering resource efficiency, cost savings, and enhanced reputation. However, adopting this model requires addressing financing, economic enablers, and developing new workforce skills. This paper explores the potential of circular economy in the metal casting industry, emphasizing its benefits for sustainability and economic growth, while stressing the need for a change in the management systems and skilled workforce to ensure successful implementation.

1. Introduction

The metal casting industry, like many heavy industries, is confronted with pressing global issues such as reducing greenhouse gas emissions, addressing the climate crisis, complying with the EU Green Deal, and striving for carbon neutrality. Moreover, in the face of competition from other sectors and prevailing perceptions of the industry, recruiting and retaining skilled employees present additional challenges. Consequently, the industry seeks an extraordinary approach to surmount these difficulties and secure a successful transition to the future.

In response to the traditional "Produce, use and throw away" linear economy model, the circular economy offers a compelling alternative by advocating the prolonged reuse of natural and technical resources. Embracing this approach can offer significant advantages for the metal casting industry, including enhanced resource efficiency, cost savings, improved reputation, and opportunities for innovation.

As recycling and reusing metal waste in the production processes, metal casting industry reduces its dependency on virgin raw materials, preserve natural resources, and diminish its environmental impact. As the European Commission revises its action plan to accelerate Europe's transition towards a circular economy, adopting sustainable practices will have a positive impact on the foundry sector's competitiveness, innovation, economic growth, and Human Resources Management.

Nevertheless, the transition to a circular economy entails its own set of challenges, such as securing financing and crucial economic enablers. Additionally, the workforce may require new skills and competences that are not currently prevalent. Therefore, embracing the circular economy calls for a novel approach to human resources management, ensuring that the industry equips its workforce with the necessary skills to thrive in this new paradigm.

Circular Human Resources Management is a relatively new approach to human resources management that aims to create a more sustainable, equitable, and human-centric workplace. It takes a holistic view of the organization and its employees and recognizes that employees are not just resources to be managed but individuals with unique needs, skills, and aspirations. It emphasizes self-management and self-organization, continuously learn, and develop skills, flexibility and agility in the workplace, sustainable and responsible business practices.

At this point, the CHROMAFOR E-Learning Platform Project, which is funded by the European Commission, aims at supporting the transition of foundries, from a linear and traditional human resources management model to a Circular Human Resources management model, which will improve the regeneration of skills and competencies in the working place and favors a circular and sustainable economy of both for the company and the workers, and their organizational models.

The main objectives, content, and outputs of the CHROMAFOR E-Learning platform, which can be accessed from <https://CHROMAFOR.eu/tr/> website, are going to be explained in the following sections.

2. The CHROMAFOR Project

The CHROMAFOR project is an EU project that aims to support the transition of European foundries from a linear and traditional human resources management model to a circular human resources management model. This will improve the regeneration of skills and competencies in the workplace and favor a circular and sustainable economy for both the company and the workers, and their organizational models.

The project has developed several outputs, including:

- A circular HR profiles document that describes the professional profile for a circular HR manager in the foundry sector.
- A digital stories collection that showcases circular economy best practices in foundry HR management.
- A curriculum and training modules for a "Circular human resources management in foundries".
- An e-learning and knowledge sharing platform called the CHROMAFOR Virtual Learning Environment.

The CHROMAFOR project has been funded by the European Commission and completed in May 2023.

Here are some additional details about the project:

- The project was launched in 2020 and involved 7 partners from 4 European countries.
- The project was led by the Spanish Foundry Association (AFV/FEAF).
- TÜDÖKSAD Turkish Foundry Association and ITU Istanbul Technical University were partners in the project partnership from Turkey.
- The project budget is €225.000. (Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union)

2.1. CHROMAFOR E-Learning Platform

The CHROMAFOR E-Learning Platform is an educational resource that provides training on circular economy and human resources management in the metal casting industry. The platform includes six modules that cover the following topics:

1. Managing Basic Technical and Environmental Concepts Towards a Circular HRM Model
2. European and National Laws, Regulations, And Certifications for The Circular Economy in The Foundry Sector
3. Environmental Management & Sustainability in The Foundries
4. Encouraging A Circular Economy Strategy in The Foundry Sector
5. Systematizing And Quantifying the Circular Economy in The Foundry Sector
6. Sharing And Spreading the Circular Economy and Their Values in The Foundry Sector

The platform is designed for foundry professionals, HR managers, and anyone interested in learning more about circular economy and human resources management. It is available in English, Italian, Spanish, and Turkish.

It includes a variety of learning resources, including:

- Lessons
- Exercises

- Resources
- Tutorial videos

The platform is a valuable resource for anyone who wants to learn more about circular economy and human resources management. It is a comprehensive and user-friendly platform that provides a wealth of information on this important topic.

- It is free to access and doesn't require to create an account.
- It is self-paced, so you can learn at your own pace.
- It is interactive, so you can engage with the content and participate in activities.
- It is up-to-date, with content that is regularly updated.
- The CHROMAFOR modules are 5-hour learning hours each.

2.2. CHROMAFOR Curriculum and Training modules

Module 1 of the Platform introduces the basic concepts of circular economy and compares them to the linear economy, which is the current dominant economic model. The module also provides brief examples of circular economy in both material and human scale, which can help to "light the circular thinking bulb" for learners.

Module 2 European and National Laws, Regulations, And Certifications for The Circular Economy in The Foundry Sector provides learners with an overview of the European and national laws, regulations, and certifications for the circular economy in the foundry sector. The module begins by introducing the European Action Plan for the Circular Economy, which is a reference document for the coming years in European environmental policy.

The module then discusses the most important laws and regulations that are relevant to the foundry sector. These include the Waste Framework Directive, the Ecodesign Directive, and the Energy Efficiency Directive. The module also discusses the different types of certifications that are available for foundries that are committed to circular economy principles.

Module 3 of the CHROMAFOR E-Learning Platform is divided into three units. The first unit provides learners with an overview of the current structure of management systems in metal foundries and good practices within environmental and sustainability perspective.

The second unit focuses on the needs of the industry and the labor within the twin transformation framework. This includes topics such as the role of HRM, green HRM principles, and circularity principles.

The third unit is a group activity where learners will practice learning from experience and providing and developing a model for facilitation of circularity within company. This includes topics such as identifying opportunities for circularity, assessing the feasibility of circularity projects, and implementing circularity projects.

The first unit of the Module 4 focuses on how to generate and promote an ecological awareness, both in HR managers (self-awareness) and in the rest of the workers, promoting attitudes and values of the circular economy. This includes topics such as the importance of circular economy, the benefits of circular economy, and how to change mindsets.

The second unit focuses on how the eco-conception (design of “work practices” and “workspaces”) are managed in companies and assessing the skill set of workers to meet the environmental challenges of the future and take advantage of new environmental opportunities. This includes topics such as the role of HRM in circular economy, the skills needed for a circular economy, and how to design workplaces that are more sustainable.

The third unit is a group activity where learners will identify and propose creative ideas and solutions to identify circular value opportunities. This includes topics such as identifying opportunities for circularity, assessing the feasibility of circularity projects, and implementing circularity projects.

Module 5 focuses on the technical solutions that can be adopted in a foundry to introduce circular economy practices. The module starts by introducing the circular economy audit methodologies. This includes reviewing the auditing process, the most relevant international audit standards for circular economy, and available tools for circularity assessment.

The module then introduces circular economy solutions specifically related to the foundry sector. These solutions are divided into two categories: solutions that can be applied autonomously inside the foundry and solutions that need the involvement of stakeholders.

6th Module “Sharing and Spreading the Circular Economy and Their Values in The Foundry Sector” aims to guide learners through companies external and internal communication practices, supporting them in analyzing and discussing their characteristics, identifying the most suitable tools and channels adopted.

The module begins by introducing the importance of communication in the circular economy. This includes discussing the need to communicate the benefits of circular economy to stakeholders, as well as the need to build a shared understanding of circular economy within the company. The module then discusses the different types of communication that can be used to promote circular

economy. This includes internal communication, external communication, and public relations.

2.3. CHROMAFOR Assessment Mechanism

The CHROMAFOR E-Learning Platform uses self-assessment test at the end of each module to assess participants' learning. The tests consist of multiple-choice questions, and participants must correctly answer all questions in order to pass the test and receive a certificate.

The certificates are issued by the platform and are numbered sequentially. Each certificate includes the participant's name, the module that they completed, and the date that they passed the test.

In total, there are six modules in the CHROMAFOR E-Learning Platform, so participants can earn up to six certificates.

The assessment mechanism is designed to ensure that participants have a good understanding of the content of each module before they receive a certificate. The self-assessment tests are also a way for participants to track their progress and to see how well they are doing.

The mechanism is a valuable tool that can help participants to learn about circular economy principles and practices. The tests are a challenging but fair way to assess participants' learning, and the certificates are a valuable way to recognize participants' achievements.

3. Possible Challenges in Implementation of the Circular Economy

The transition to a circular economy model is a complex and challenging process that requires significant changes in the way that businesses operate. There are several potential challenges that businesses may face when implementing circular economy principles, including:

- Changing mindsets: The circular economy requires a fundamental shift in the way we think about products and materials. We need to move away from the traditional linear model of "take, make, and dispose" to a circular model of "design, use, reuse, and recycle." This requires a change in mindsets from both businesses and consumers.
- Lack of infrastructure: The circular economy requires a new infrastructure to support the collection, sorting, and recycling of materials. This includes things like waste collection systems, recycling facilities, and markets for recycled materials. In many cases, this infrastructure does not yet exist or is not fully developed.
- High costs: The circular economy can be more expensive than the traditional linear model in the short term. This is because businesses need to invest in new

technologies and processes to make their products and materials more sustainable. However, the long-term benefits of the circular economy, such as reduced waste and resource consumption, can outweigh the initial costs.

- Lack of government support: Government policies can play a major role in supporting the transition to a circular economy. This includes things like providing financial incentives, setting regulatory standards, and investing in research and development. In many countries, government support for the circular economy is still limited.

However, it is important to remember that the circular economy is a long-term goal and that there will be challenges along the way. By working together, businesses, governments, and consumers can overcome these challenges and create a more sustainable future.

4. Conclusion

The circular economy is a sustainable way of doing business that can help to reduce the impact on the environment. By designing products that are durable, can be easily repaired, and can be recycled or reused at the end of their life, we can reduce the amount of waste that goes to landfills and incinerators.

The circular economy can also be beneficial for the economy. By creating a closed-loop system where materials are kept in use for as long as possible, we can reduce the need for virgin materials and create new jobs in the recycling and repair industries.

The circular economy can also have a positive impact on society. By creating a more sustainable and equitable system, we can help to improve the lives of people around the world. For example, the circular economy can help to create jobs in developing countries, improve access to clean water and sanitation, and reduce pollution.

Some additional benefits of the circular economy:

- Reduced costs. The circular economy can help businesses to reduce their costs by reducing waste, energy consumption, and water usage.
- Increased innovation. The circular economy can encourage businesses to innovate and develop new products and services that are more sustainable.
- Enhanced reputation. Businesses that adopt the circular economy can enhance their reputation and attract customers who are looking for sustainable products and services.

Overall, the circular economy is a win-win for the environment, the economy, and society. By adopting the

circular economy, businesses can help to create a more sustainable and prosperous future for everyone.

In this regard, the CHROMAFOR E-Learning Platform has the potential to be a valuable resource not just for the foundries also other enterprises that are looking to transition to a circular economy. The platform provides a wealth of information on circular economy principles and practices, as well as tools and resources to help businesses implement these principles.

The platform can help to increase awareness of circular economy principles and practices among employees, managers, and decision-makers. This can help to create a shared understanding of circular economy and the benefits of adopting these principles.

References

- [1] <<https://donguseleekonomiplatformu.com/>> Tarih: 20.07.2023.
- [2] B. Türk, Verimlilik Fırsatı Olarak Döngüsel Ekonomi: Döngüsel Modele Geçişte Atalet Engeli”, Journal of Productivity, Special Issue Circular Economy and Sustainability, 2023, 215-232
- [3] A. Varir, E. Gurtepe, Evaluation of The Circular Economy For Turkey. Turkish Standards Institution (TSE) Standart Journal, January 2018, p.24-37, ISSN: 1300-8366.

“Güvenli Çalışma Tesadüf Değildir” Bir Dökme Demir Dökümhanesinde İyi İSG Uygulamaları

“Safe Work Is Not a Coincidence”
Good OHS Practices in a Cast Iron Foundry

Yasin YILDIZ

Ferro Döküm Sanayi ve Dış Ticaret A.Ş.
Türkiye

Abstract

In this study, as of January 2021, the existing safety culture is improved, developed and restructured with a different perspective, with the slogan "SAFE WORK IS NOT AN ACCIDENTAL" in the cast iron foundry, It is aimed to be sustainable by applying it effectively by white collar and blue collar personnel in the business organization. The duties, authorities and responsibilities of all personnel within the scope of the main function have been updated and occupational health and safety responsibilities have been included as specified in national laws. Information training was given to white-collar personnel about the responsibilities of the employer's representative and task assignments were made. By establishing the OHS Department, Occupational Safety Expert staff were formed according to the hazard class and number of employees, and they were enabled to take an active role in the business. By establishing regular communication between the OHS department and other departments; risk assessment analyzes, employee trainings, accident / incident root cause analyzes, corrective action studies are carried out and participation of all employees is ensured with a proactive approach. As a result of joint work, the OHS Performances of the departments are measured and evaluated, and the most successful department is given the "OHS DEPARTMENT OF THE MONTH" banner and badge at the OHS board meetings held once a month. In this way, OHS competition between departments has been created, increasing sensitivity and responsibility awareness towards OHS values, and reducing occupational accidents. By organizing OHS awareness activities, responsibility awareness was increased in all employees and the safety culture was ensured to be sustainable.

Özet

Bu çalışmada 2021 yılı ocak ayı itibariyle dökme demir dökümhanesinde “GÜVENLİ ÇALIŞMA TESADÜF

DEĞİLDİR” sloganıyla mevcut güvenlik kültürünün iyileştirilmesi, geliştirilmesi ve farklı bir bakış açısıyla yeniden yapılandırılması, işletme organizasyonu içindeki beyaz yaka ve mavi yaka personelleri tarafından etkin bir biçimde uygulanarak sürdürülebilir olması hedeflenmiştir. Ana fonksiyon kapsamındaki tüm personelin görev, yetki ve sorumlulukları güncellenmiş ve iş sağlığı ve güvenliği sorumlulukları ulusal yasalarda belirtildiği şekilde yer almıştır. Beyaz yaka personellerine işveren vekili sorumlulukları hakkında bilgilendirme eğitimleri verilmiş ve görevleri atamaları yapılmıştır. İSG Müdürlüğü oluşturularak tehlike sınıfı ve çalışan sayısına bağlı İş Güvenliği Uzman kadrosu oluşturulmuş ve işletme içinde etkin bir şekilde görev almaları sağlanmıştır. İSG departmanı ile diğer departmanlar arasında düzenli iletişim kurularak; risk değerlendirme analizleri, çalışan eğitimleri, kaza/olay kök neden analizleri, düzeltici faaliyet çalışmaları yapılmakta ve proaktif bir yaklaşımla tüm çalışanların katılımı sağlanmaktadır. Ortak çalışmalar sonucunda bölümlerin İSG Performansları ölçülerek değerlendirilmekte ve en başarılı olan bölüme ayda bir yapılan İSG kurul toplantılarında “İSG AYIN BÖLÜMÜ” pankartı ve nişanı verilmektedir. Bu sayede departmanlar arası İSG rekabeti oluşturulmuş, İSG değerlerine yönelik duyarlılık ve sorumluluk bilinci artırılmış, iş kazaları azaltılmıştır. İSG bilinçlendirme faaliyetleri düzenlenerek tüm çalışanlarda sorumluluk bilinci artırılmış ve güvenlik kültürünün sürdürülebilir olması sağlanmıştır.

1.Giriş

İş sağlığı ve güvenliğinin etkin bir şekilde uygulanmasında ki en önemli etken; koruyucu önlemlerin uygulanması ve takibinin yapılması önem arz etmektedir. İş kazalarının ve iş kazaları sonucu yaşanan kayıpların önlenmesi, oluşan maddi ve manevi zararların azaltılması, sağlıklı ve güvenilir bir iş ortamının oluşturulması ancak güvenlik kültürü ile mümkün olabilir. Güvenlik kültürünün oluşturulmasında izlenmesi gereken yol tüm yönetici ve çalışanların yasal mevzuatta belirtilen

sorumlulukları yerine getirmesi, gerekli tedbirleri alarak kurallara uyması ve iş güvenliğinin bir parçası olmasından geçmektedir. Dökme demir dökümhanesi olarak 2021 yılı ocak ayı itibariyle mevcut güvenlik kültürünün geliştirilerek iyileştirilmesi için işletme organizasyon yapısı içinde yer alan en üst kademedan en alt kademeye kadar tüm çalışanların iş sağlığı ve güvenliği farkındalığının artırılması adına görev, yetki ve sorumlulukları güncellenerek 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 4857 İş Kanunu ve 5510 Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Kanununda belirtilen işveren sorumlulukları eklenmiştir. Talimat verme yetkisine sahip tüm işveren vekillerine yasal sorumlulukları hakkında bilgilendirme eğitimleri verilerek bölüm yöneticilerine işyeri SGK sicil numarası altında oluşturulan ve noterden onaylanmış Tespit Öneri Defterleri zimmetlenmiştir. Görev tanımlarına ilave olarak “Risk Değerlendirme Ekip Üyesi”, “İSG Kurulu Üyesi”, “İş Kazaları Araştırma ekip Üyesi” vb. görev atamaları yapılarak personel yetkinliği artırılmıştır. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü’nün belirlemiş olduğu kriterlere uygun olan bölüm yöneticilerinin C Sınıfı İş Güvenliği Uzman Belgelendirme kapsamında eğitim programına alınarak iş güvenliği uzmanlık sınavlarına girmeleri sağlanmıştır. Bölümlerin ana faaliyet ve alt faaliyet proseslerine yönelik risk değerlendirme tabloları ayrı ayrı hazırlanmış olup, ekip üyeleri birlikte her ay düzenli olarak risk değerlendirme çalışmaları yapılmış ve güncel tutulması sağlanmıştır. İşletme organizasyon yapısı içerisinde İSG Müdürlüğü kurularak tehlike sınıfı ve çalışan sayısına bağlı İş Güvenliği uzman kadrosu oluşturulmuş ve işletme içinde etkin bir şekilde görev almaları sağlanmıştır. Tüm vardiyalarda saha teftişleri gerçekleştirilerek tespit edilen tehlikeli durum ve davranışlar kayıt altına alınarak ilgili bölüm sorumluları ile paylaşılmış ve bölüm sorumluları tarafından çalışanlar bilgilendirilmiştir. Bölümler ile her ay düzenli olarak İSG Ortak Faaliyetler toplantısı gerçekleştirilerek saha tespitlerine yönelik düzeltici faaliyetlerin planlanması, Ramak Kala/Risk bildirimle ile iş kazalarının kök neden analizlerinin yapılması, kaza sıklık ve ağırlık hızlarının hesaplanarak geçmiş dönemler ile kıyaslanması, İSG eğitimlerinin planlanması, proses bazlı İSG gelişime projelerinin belirlenmesi, kişisel koruyucu donanımların yapılan çalışmaya ve çalışana uygun olacak şekilde üreticiler üzerinden AR-GE çalışmalarının yapılması, çalışan geri bildirimlerinin değerlendirilmesi, bölümlerin İSG performanslarının değerlendirilmesi yapılarak toplantı tutanakları üzerinden kayıt altına alınmıştır. Bölümlerin İSG performansları ayda bir yapılan İSG Kurul Toplantılarında değerlendirilerek en başarılı olan bölüme “İSG AYIN BÖLÜMÜ” pankartı ve nişanı

verilmiştir İşletme çalışanlarına yönelik İSG temalı seminer, tiyatro ve uygulamalı stantlardan oluşan İSG farkındalık etkinlikleri düzenlenerek tüm çalışanlarda sorumluluk bilinci artırılmıştır. Yapılan tüm çalışmalar ilgili form ve tablolar ile kayıt altına alınarak bir önceki yıllara göre karşılaştırmalar yapılmış, işletmenin genel İSG Performansı ölçülmüştür. Bu anlayışla 2021, 2022 ve 2023 yılları karşılaştırmaları düzenli olarak takip edilmektedir. “GÜVENLİ ÇALIŞMA TESADÜF DEĞİLDİR” sloganı başlatılan güvenlik kültürü geliştirme projesi kapsamında 2023 yılı ilk altı aylık periyotta elde edilen veriler ile 2021 yılı verileri karşılaştırıldığında çalışan sayısı %10, çalışma süresi %8 artmış, İş kazası sayısında %49, sıklık hızında %53, ağırlık hızında %37 oranında azalma gözlenmiştir.

2. Deneysel Çalışmalar

Risklerin ve Tehlikelerin değerlendirilmesi ve yönetilmesi, Süreç stratejisinin belirlenmesi ve uygulanması, Çalışanların bilgilendirilmesi ve geri bildirimlerin değerlendirilmesi, Ölçme, izleme ve denetim sonuçlarının değerlendirilmesi, Gözden geçirme ve düzeltici önleyici faaliyetlerin belirlenerek uygulanması, Sürekli geliştirmenin yapılması ve sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla Yönetim Kurulu kararı ve onayı ile işletme organizasyon yapısı içerisinde İSG Müdürlüğü kurularak yetki, sorumluluk ve bütçe kaynağının oluşturulması için Fabrika Müdürlüğüne bağlanmıştır. Tehlike sınıfı ve çalışan sayısına bağlı olarak mevzuatın ön gördüğü şekilde yapılanmaya gidilerek işyeri hekimi, diğer sağlık personeli, iş güvenliği uzman ve tekniker kadrosundan oluşan İSG Müdürlüğü personelleri işletme içinde etkin bir şekilde görev alması sağlanmış ve tüm vardiyalarda 7/24 düzeyinde saha teftişlerinin yapılarak diğer bölümler ile koordineli şekilde çalışmalar yürütülmüştür.

2.1.Beyaz yaka personellerinin görev, yetki ve sorumlulukları

Bu yapılanma doğrultusunda işletme organizasyonu içinde görev alan tüm beyaz yaka personellerinin Görev, Yetki ve Sorumlulukları güncellenerek, 4857 sayılı İş Kanunu’nun, (Tanımlar / Madde 2), 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’nun (Tanımlar / Madde 3/2) ve 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu’nun (Madde 12) işveren sorumlulukları eklenmiş, bilgilendirme eğitimi sonrası Yönetim Kurulu Başkanı onayı ile tebliğ edilmiştir. Bilgilendirme eğitimleri İSG Müdürlüğü ile Hukuk Bölümü tarafından ortak verilmiş ve İSG sorumluluklarının hukuksal karşılığı anlatılmıştır.

Noter onaylı tespit öneri defteri

İşyeri SGK sicil numarası altında Genel Müdürlük, Fabrika Müdürlüğü, Grup İnsan Kaynakları Direktörlüğü, Kalite Direktörlüğü, Üretim Müdürlüğü, Tamamlama Müdürlüğü, Teknik İşler Müdürlüğü, AR-GE Mühendislik Müdürlüğü, Planlama Müdürlüğü, Satın Alma Müdürlüğü, İdari İşler ve Kurumsal İlişkiler Müdürlüğü, Proje Müdürlüğü için ayrı oluşturularak noter üzerinden onaylanmış Tespit Öneri Defterleri bölüm yöneticilerine zimmet tutanağı üzerinden teslim edilmiştir İSG Müdürlüğü tarafından yapılan günlük teftişlerde tespit edilen tehlikeli durum ve davranışlar defterlere yazılarak bildirimler yapılmaktadır. Yapılan bildirimlere yönelik ilgili bölüm yöneticisi ve sorumluları düzeltici faaliyetlerini İSG Müdürlüğüne raporlayarak tespitlerin defter üzerinden kapatılmasını sağlamaktadır. Yapılan bildirimlere yönelik düzeltici faaliyetlerin belirtilen süre içerisinde gerçekleştirilmemesi durumunda tespit edilen uygunsuzluk Fabrika Müdürlüğüne zimmetlenen noter onaylı deftere yazılarak aksiyonun üst yönetimden aldırılması sağlanmaktadır. Yapılan tespit bölümün kendi içinde gideremeyeceği ve Teknik İşler Müdürlüğü, Proje Müdürlüğü, İdari İşler Müdürlüğü, Satın Alma Müdürlüğü vb. diğer bölümlerden destek almasını gerektiriyorsa tespit edilen uygunsuzluk diğer müdürlüklerin defterlerine de yazılarak kayıt altına alınmakta ve düzeltici faaliyetin koordineli şekilde yapılması sağlanmaktadır.

İSG kurulu görev atamaları

Bölüm yöneticileri ve sorumlularının görev tanımlarına ilave olarak İş Sağlığı Ve Güvenliği Kurulları Hakkında Yönetmeliği Madde 6 da belirtilen kriterlere göre Asil ve Yedek Üyeler belirlenerek kurul üyeleri atama yazıları üzerinden görevlendirmeleri yapılmıştır. İSG Kurul başkanı Yönetim Kurulu Başkanı tarafından ataması yapılmış olup İSG Kurul Başkanı üzerinden asil ve yedek üyelerin atamaları gerçekleştirilmiştir. İSG Kurulunun asil üyeleri bölüm müdürleri ile sendika baş temsilcisi olarak, yedek üyeler ise bölüm müdür yardımcısı veya bölüm şefi olarak belirlenmiştir. Kurul üyelerine aynı yönetmeliğin 7. Maddesi gereği eğitimleri verilerek görev atamaları tebliğ edilmiştir. İSG Kurulu tehlike sınıfına uygun olarak mevzuatta belirtildiği üzere ayda bir veya yaşanan ramak kala/olay ve iş kazalarından sonra gerek görülürse olağan üstü olarak toplanmaktadır. İSG Kurul toplantılarında gündem konuları görüşülerek karara bağlanmakta ve istatistik bilgileri paylaşılmaktadır. Bölümlerin İSG performansları değerlendirilerek o ay içinde en başarılı olan bölüme "İSG AYIN BÖLÜMÜ" pankartı ve nişanı

(Şekil 1.) verilmektedir. İSG kurulunda alınan kararlar toplantı içinde imzaya çıkarılmakta ve toplantı sunumu, katılımcı imza tutanağı ve karar tutanağı bölümler ile paylaşılmaktadır. Alınan kararlar çalışanlara ile ilgili bölüm yöneticileri tarafından bildirilmektedir.



Şekil 1. İSG Ayın Bölümü Pankartı ve Nişanı

C sınıfı iş güvenliği uzmanlığı belgelendirmeleri

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü'nün belirlemiş olduğu kriterlere uygun olan bölüm yöneticileri yetkilendirilmiş eğitim kurumları üzerinden eğitim aldırılarak C Sınıfı İş Güvenliği Uzmanlık sınavlarına girmeleri sağlanmıştır. Bu sayede yasal mevzuat ve sorumlulukları hakkında farkındalıkları oluşturulmuştur. Sınavda başarılı olarak belge almaya hak kazanan yöneticilere terfi ve performans değerlendirmelerinde öncelik verilerek İSG motivasyonu yükseltilmiştir.

2.2.Risk değerlendirme çalışmaları

Bölüm proseslerinin ana faaliyet ve alt faaliyetlere yönelik risk değerlendirme çalışmaları planlanmış olup her bölüm için ayrı ayrı Risk Değerlendirme Ekip Üyeleri oluşturulmuştur. Ekip üyeleri bölüm müdürü, şefi, mühendisi, iş güvenliği uzmanı, iş yeri hekimi, sendika temsilcisi, teknik işlerden elektrik ve mekanik mühendisi, çalışanlardan deneyimli personelden oluşturulmaktadır. Risk değerlendirme ekip üyelerine görev, yetki ve sorumluluk hakkında eğitimleri verilerek görev atamaları yapılmıştır. Risk değerlendirme ekip üyeleri ile yıllık olarak planlanan takvim (Şekil 2.) üzerinden ayda bir araya gelinerek risk değerlendirme çalışmaları aktif olarak gözden geçirilmekte ve üç ayda bir imzaya çıkarılarak bölümler ile paylaşılmaktadır. Risk değerlendirme tabloları çalışanların kolaylıkla erişebileceği alanlarda muhafaza edilmekte ve bölüm sorumluları tarafından Tool Box eğitimleri üzerinden bildirim yapılmaktadır. Bölüm bazlı risk değerlendirmelere ilave olarak İşletme Genel Risk Değerlendirmesi, Acil Durumlar (Deprem, Yangın) Risk Değerlendirmesi ve Çevre Risk Değerlendirmesi

oluşturulan takvim üzerinden belirlenen ekip üyeleri ile gözden geçirilmekte ve onaya çıkarılmaktadır.

HAZİRAN							2023 Tatil Günleri (Hafta sonları, Resmi ve Dini Bayramlar)			
PT	SA	ÇA	PE	CU	CI	PAZ	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11				
12	13	14	15	16	17	18				
19	20	21	22	23	24	25				
26	27	28	29	30						

Şekil 2. Risk Değerlendirme Çalışması Takvimi

2.3.Acil durum planlamaları

Risk değerlendirme analizleri sonucu işletme içinde mevzuata uygun şekilde hazırlanmış olan Acil Durum Planı revize edilerek deprem, yangın ve sel baskınlarına karşı ana organizasyon yapısına ilave olarak her bölüm için ayrı organizasyon yapısı oluşturulmuştur. Acil durum ekip üyeleri tüm bölümlerde ve her vardiyada uygun sayıda bulunacak şekilde mevzuata uygun planlaması yapılmış ve eğitimleri ilgili kurumlardan alınması sağlanmıştır. Acil durum organizasyonu içinde görev alan yönetici ve sorumlulara görev, yetki ve sorumluluk eğitimleri verilmiştir. En az yılda bir olmak üzere işletme genelinde her vardiyada eş zamanlı olacak şekilde haberli deprem tatbikatı gerçekleştirilmiştir. Tatbikat senaryosu her vardiya için tahliye, ilkyardım, yangın, arama kurtarma faaliyetleri olacak şekilde ayrı olarak hazırlanmış ve kayıt altına alınmıştır. Acil durum ekip üyeleri eğitimlerini tamamladıktan sonra İSG Müdürlüğü tarafından baret stickerleri (Şekil 3.) teslim edilerek tanımlı hale gelmeleri sağlanmıştır.



Şekil 3. Acil durum ekip üyeleri işaretlemeleri

2.4.İSG eğitim planlamaları

İş başı yapan personellerin temel iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri tehlike sınıfına uygun olarak mevzuatta belirtilen süre üzerinden yüz yüze verilerek kayıt altına alınmaktadır. Eğitimler hafta başı pazartesi ve salı günleri yapılmaktadır. Yeni giriş yapacak personeller pazartesi günü iş başı yaptırılarak eğitimleri tamamlandıktan sonra

ilgili bölüm üzerinden Çalışanların İş Sağlığı Ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul Ve Esasları Hakkında Yönetmeliği Madde 6/2 de belirtilen sürede işe başlama eğitimleri verilerek kayıt altına alınmakta ve İSG Müdürlüğü ile paylaşılmaktadır. İşe başlama eğitimleri yönetmeliğin aynı maddesinde belirtilen bilgi sahibi ve deneyimli personel üzerinden tüm bölümlerde belirlenmiş ve atama yazıları ile görevlendirmeleri yapılmıştır. Temel İSG eğitimi ve işe başlama eğitimleri dışında çalışanların teknik eğitim planlamaları (Yüksekte Çalışma, LOTO/EKED, İlkyardım, MYK, vb.) yapılarak işletme dışından yetkili ve uzman kişi ve kurumlar üzerinden alınmıştır. Bu eğitimlerin dışında İSG Müdürlüğü tarafından bölüm yöneticisi ve sorumlularına, yetkinliği bulunan çalışanlara en az 2 saatlik işletme içi teknik eğitimler (Forklift Operatör Sorumluluğu, TPM Kontrol Form Kullanımı, vb.) verilmektedir. İşletmenin tüm bölümlerinde ve tüm vardiyalarda düzenli olarak haftalık Tool Box eğitimleri yüz yüze verilmekte ve kayıt altına alınmaktadır. Tool Box eğitimlerine ilave olarak sendika baş temsilcisi ile koordineli olarak her sabah iş başında sendika WhatsApp çalışan grubu üzerinden İSG temalı kısa video paylaşımları yapılarak çalışan bilgilendirilmesi ve farkındalığın artırılması sağlanmaktadır. Tüm bölüm sorumluları tarafından İSG konulu Tool Box eğitimleri sorumlu oldukları çalışanlara verilmekte ve İSG Müdürlüğüne eğitim kayıt formları paylaşılmaktadır.

2.5.Güvenlik kültürünün geliştirilmesi

Yönetim Kurulu kararı ve onayı ile işletme organizasyon yapısı içerisine Fabrika Müdürlüğüne bağlı olarak kurulan İSG Müdürlüğü mevzuatın ön gördüğü şekilde tehlike sınıfı ve çalışan sayısına bağlı olarak işyeri hekimi, diğer sağlık personeli, iş güvenliği uzman ve tekniker kadrosundan oluşturulmuş ve işletme içinde etkin bir şekilde görev alması sağlanmıştır. Tüm vardiyalarda 7/24 düzeyinde saha teftişlerinin yapılarak diğer bölümler ile koordineli şekilde çalışmalar yürütülmüştür. Risk değerlendirme çalışmaları sonucunda proses bazlı prosedür ve talimatlar bölüm yöneticisi ve sorumluları ile gözden geçirilerek düzenlemeler yapılmış, kontrol formları güncellenmiştir. Yeni prosedür ve talimatlar hazırlanarak kayıt formları oluşturulmuştur. Güncellenen ve ilave edilen tüm dokümanlar bölümler ile paylaşılarak aktif olarak kullanımı sağlanmıştır.

İSG plan dosyalarının oluşturulması

Güvenlik kültürünün geliştirilmesi kapsamında her bölüm için İSG Plan Dosyası oluşturulmuş ve bölüm yöneticilerine zimmet tutanağı karşılığında teslim

edilmiştir. İSG plan dosyası içeriği organizasyon şeması, görev tanım ve atamaları, acil durum organizasyon şeması, acil durum ekip üyesi listesi, bölüm risk değerlendirme tablosu, iş ekipmanları listesi, işe başlama ve Tool Box eğitim tutanakları, MYK ve operatörlük belgeleri, teknik eğitim tutanakları ve belgeleri, kişisel koruyucu donanım listesi ve sertifikaları, noter onaylı defter tutanakları, saha raporları (imza karşılığında tebliğ edilmiş), uygunsuzluk tespit tutanakları, risk ve ramak kala bildirimleri, düzeltici faaliyet tutanakları, iş kazaları kök neden araştırma raporları, periyodik muayene ve bakım formları, iş izinleri, İSG ortak faaliyet toplantı tutanaklarından oluşturularak ilgili müdürlük ve İSG Müdürlüğünde olacak şekilde ikiz dosya olarak hazırlanmıştır.

Ortak faaliyet toplantıları

Bölüm müdürleri ve sorumlularının katılımının zorunlu olduğu ve her bölüm için yıllık olarak oluşturulan takvim üzerinden ayda bir gerçekleştirilen İSG ortak faaliyet toplantıları yapılmaktadır. Toplantılara bölüm yöneticileri İSG Plan dosyası ve kendilerine zimmetlenen noter onaylı tespit öneri defterleri ile katılmaktadır. İSG ortak faaliyet toplantılarında saha teftişlerinde tespit edilen tehlikeli durum ve davranışlar, iş kazaları ve risk/ramak kala bildirimleri, eğitim planlamaları, İSG yönetim sistemi süreçleri ve düzeltici faaliyet planlamaları görüşülerek toplantı tutanağı ve noter onaylı defter üzerinden gündem maddeleri kayıt altına alınarak imza karşılığında tebliğ edilmektedir.

Uygunsuzluk tespit formu

İSG Müdürlüğü personelleri tarafından tüm vardiyalarda 7/24 düzeyinde yapılan saha teftişlerinde tespit edilen tehlikeli davranışlara yönelik personeller ilgili bölüm sorumlusu ile birlikte uygunsuz davranış hakkında sözlü olarak bilgilendirilir. Yapılan davranışın risk boyutu veya tekrar sıklığına bağlı olarak yapılan sözlü uyarı ve bilgilendirmeler Uygunsuzluk Tespit Formu üzerinden kayıt altına alınmakta ve takip tablosuna işlenmektedir. Uygunsuzluk Tespit Formu 4 nüsha olarak hazırlanmış ve uygunsuzluğu tespit eden, uygunsuzluğa neden olan ve ilgili saha sorumlusu tarafından imzalanmaktadır. İmzalanan formun bir nüshası çalışana, bir nüshası ilgili bölüm sorumlusu veya yöneticisine, bir nüshası İSG Müdürlüğüne ve asıl nüshası İnsan Kaynakları Direktörlüğüne teslim edilir. İlgili bölüm yöneticisi disiplin yönetmeliğine göre hareket ederek yazılan uygunsuzluğa göre personelin savunmasını almak, uyarı/ihtar uygulaması yaptırmak, mevzuata uygun para cezasını uygulamak, disiplin kuruluna çıkartarak 4857 İş

Kanunu Madde 25 gereğince fesih hakkını kullanmaktadır. Disiplin yönetmeliğinde uygunsuzluk tespit formu ile yapılan bildirimlere yönelik personelin iş güvenliği talimatlara aykırı aynı tehlikeli davranışı 2 defa yapması, personelin iş güvenliği talimatlarına aykırı birbirinden farklı tehlikeli davranışı 3 defa yapması durumunda disiplin kurula çıkarılması belirtilmiştir. Yapılan tehlikeli davranışın oluşturduğu risk boyutuna göre yazılan ilk uygunsuzlukta da personel disiplin kuruluna bölüm yöneticisi tarafından çıkarılmaktadır. Ayrıca bölüm sorumlularının sorumlu oldukları alanda tespit edilen tehlikeli durum ve davranışların devam etmesi ve yazılı olarak yapılan bildirimlere rağmen düzeltici faaliyetlerin yapılmaması durumunda saha sorumlularına da uygunsuzluk tespit formu düzenlenerek bildirimler kayıt altına alınmakta ve tabloya işlenmektedir. Bu tespitler noter onaylı defterlere yazılarak bölüm yöneticisine tebliğ edilir.

İSG saha raporlamaları ve düzeltici faaliyetler

İSG Müdürlüğü personelleri tarafından tüm vardiyalarda 7/24 düzeyinde yapılan saha teftişlerde tespit edilen tehlikeli durum ve davranışların, ilgili müdürlüklerden yapılan düzeltici faaliyetlerin, çalışanlara verilen eğitimlerin (iş başı eğitimleri, Tool Box eğitimleri, teknik eğitimler, vb.), iş kazaları ve ramak kala/olay detaylarının, acil durumların ve İSG müdürlüğü tarafından yürütülen faaliyetlerinin bildirimlerini Fabrika Müdürü ve Tüm Bölüm Müdürleri ile bölüm sorumlularına Excel programında hazırlanmış Ferro Döküm İş Sağlığı Ve Güvenliği İle Çevre Günlük Saha Raporu (Şekil 4.) üzerinden haftalık olarak raporlanmaktadır.

Şekil 4. İSG Saha Raporu

Saha raporunda belirtilen uygunsuzlukların giderilmesi, gerekli ekipmanların temini ve kullanılması, alınan önlemlerin sürdürülebilir olduğuna dair takibinin yapılması, proses güvenliğinin sağlanması, tespit edilen uygunsuzluğun risk seviyesine göre önlem planının

hazırlanması ve gerektiğinde çalışmanın durdurulması, bölüm içi ve bölümler arası iletişimin sağlanması ilgili birim müdürleri, şefleri ve mühendisleri yasal olarak 1. dereceden sorumludur. Saha raporunda belirtilen uygunsuzluklar risk değerlendirme yöntemindeki risk değerine göre 5 kademe (Level) Risk Seviyesi belirlenmiş ve renk kodu ile işaretlenmiştir. (Şekil 5.) Belirlenen risk seviyeleri uygunsuzluğun termin süresini belirtmektedir.

RISK SEVİYESİ				
Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Acil tedbir gerekemeyebilir. (Max. 24 Hafta)	Eylem planına alınmalı. (Max. 12 Hafta)	Dikkatle incelenmeli ve yıllık eylem planına alınmalı. (Max. 8 Hafta)	Kısa vadeli eylem planına alınarak giderilmeli. (Max. 4 Hafta)	Çalışma durdurulmalı, derhal aksiyon alınmalı.

Şekil 5. İSG Saha Raporu Risk Seviyeleri

Saha raporunda bildirim yapılan uygunsuzluğun düzenli takibinin yapılabilmesi için kod numarası oluşturulmuştur. (Şekil 6.) İlgili bölümlerin belirlenen kod numarası ile İSG Saha Raporu Aksiyon Geri Bildirim Formu üzerinden düzeltici faaliyetlerini bildirmektedirler.

İSG-Ç - 2301 - B0001		
İş Sağlığı ve Güvenliği Çevre Bildirimi	23 Bildirimin Yapıldığı Yıl 01 Bildirimin Yapıldığı Ay	Bildirim Numarası

Şekil 6. İSG Saha Raporu Bildirim Kodu

Kod numarası üzerinden bildirim yapılan düzeltici faaliyetler İSG Müdürlüğü tarafından kontrol edilerek tespit edilen tehlikeli durumun ortadan kalktığı ve güvenli çalışma ortamının oluşturduğu görülmesi sonrası rapor tablosunda kapanma tarihi belirtilerek uygunsuzluk kapatılmaktadır. Yapılan düzeltici faaliyet bildiriminin yeterli görülmemesi durumunda açık bırakılmakta veya kısmen kapatılmış olarak tabloya işlenmektedir. Saha raporu üzerinde bölümlere yönelik açık, kapalı ve kısmen kapatılmış bildirimlere yönelik yüzdellik başarı puanları ile istatistik veriler bulunmaktadır. İstatistik veriler tablo (Şekil 7.) veya grafikler (Şekil 8.) halinde saha raporu ile birlikte bölümler ile paylaşılmaktadır. Bu veriler sayesinde bölümlerin aylık İSG performansları belirlenmektedir. 2021 ve 2022 yıllarında düzeltici faaliyet performans başarı hedef puanı %70 olarak belirlenmişken 2023 yılı için düzeltici faaliyet performans başarı hedef puanı %75 olarak güncellenmiştir.

Şekil 7. İSG Saha Raporu İstatistik Tablosu



Şekil 8. İSG Saha Raporu Grafik Tablosu

Saha raporlarında oluşan istatistik veri tablo ve grafikleri aylık ve yıllık olarak değerlendirilmekte ve takibi yapılmaktadır. Saha raporu ve istatistik verileri tüm bölümlerin erişimine açık olacak şekilde bilgi işletim sisteminde bulunmakta ve bölümler tarafından izlenmektedir.

Risk / ramak kala bildirimleri

Güvenlik kültürünün etkin bir şekilde sürdürülmesi ve geliştirilmesi için çalışan geri bildirimlerinin yapılması ve bu bildirimler üzerinden düzeltici faaliyetlerin planlanarak gerçekleştirilmesi önem arz etmektedir. Bu sebeple işletme sahası içinde çalışanların kolaylıkla ulaşabilecekleri Ramak Kala/Risk Bildirim istasyonları ve bildirim formları oluşturulmuştur. Tüm çalışanlara İSG Müdürlüğü personelleri tarafından ramak kala/risk bildirimlerinin önemi hakkında Tool Box eğitimleri verilmiştir. Bu istasyonlar İSG Müdürlüğü personelleri tarafından 7/24 saha teftişleri sırasında kontrol edilmekte ve yapılan bildirimler Ramak Kala Takip tablosuna işlenerek kayıt altına alınmakta ve takibi yapılmaktadır. Ramak kala ve risk bildirimleri ilgili bölümlerle paylaşılmaktadır. Bölümler tarafından yapılan düzeltici faaliyetler İSG Müdürlüğü tarafından kontrol edilerek ramak kala veya risk bildirim ortadan kalktığı ve güvenli çalışma ortamının oluşturduğu görülmesi sonrası takip

tablosunda kapatılmaktadır. Giderilen uygunsuzluk bildirim yapan çalışan ile diğer çalışanlara duyuru panosu üzerinden ve bölüm içi Tool Box eğitimleri ile duyurulmaktadır. Yapılan düzeltici faaliyet bildiriminin İSG Müdürlüğü tarafından yeterli görülmemesi durumunda açık bırakılmakta veya kısmen kapatılmış olarak tabloya işlenmektedir.

İş kazaları ve kök neden araştırmaları

İşletme içinde meydana gelen iş kazalarına yönelik her bölümden yönetici, sorumlu ve deneyimli çalışanlardan oluşacak şekilde İş Kazası Olay Araştırma Ekip Üyeleri belirlenerek görev atamaları yapılmıştır. Belirlenen ekip üyelerine kaza/olay araştırma ve raporlanması ile ilgili bilgilendirme eğitimleri verilmiştir. Yaşanan kaza türlerine göre ekip üyeleri bir araya gelerek olay yerinin incelenmesi, yazılı ifadelerin alınması, güvenlik kamera görüntülerinin izlenmesi ve doküman kontrolleri yapılarak (Risk Değerlendirmeleri, Prosedür ve Talimatlar, Toplantı Tutanaqları, Bakım Kayıtları, Eğitim Kayıtları vb.) kaza ile ilgili bilgilerin toplanması ve analiz edilmesi sağlanarak kaza kök nedenleri belirlenmektedir. Tespit edilen kök nedenlere yönelik düzeltici faaliyetler belirlenmekte ve kaza raporlaması yapılmaktadır. Tüm tutanaklar ve kanıtlar rapora eklenmektedir. Çalışanlar yaşanan kaza ve kök nedenleri ile düzeltici faaliyetler konusunda İş Kazaları Farkındalık Eğitimleri üzerinden bilgilendirilmektedir. İş kazası geçiren tüm personeller iş kazası dönüşlerinde iş başı yapmadan önce İş Kazası Dönüşü İş Güvenliği Eğitimine alınarak yaşadıkları kaza ile ilgili kök nedenler ve düzeltici faaliyetler hakkında bilgilendirilmektedir. İş kazaları Excel programında hazırlanmış ve personel sicil numaralarının tanımlı olduğu Kaza Aksiyon Takip Tablosu üzerinden kayıt altına alınmaktadır. Yaşanan iş kazasına yönelik personel sicil numarası tabloya girilmesi ile birlikte personelin kişisel bilgileri otomatik olarak gelmekte ve kaza ile ilgili diğer bilgiler (kaza tarihi ve saati, ilgili bölüm, vücutta etkilenen yer, yaralanma türü, olay türü, vb.) seçmeli olarak yüklenmektedir. Personelin birden fazla kaza geçirmesi durumunda takip tablosundaki kayıt satırı renk değiştirilerek uyarı vermektedir. (Şekil 9.)

Sicil No	İş Adı	Kaza Tarihi	Kaza Saati	Kaza Yeri	Kaza Türü	Kök Neden	Düzeltilen Sorun	Yapılan İşlem	Yapılan İşlem Tarihi	Yapılan İşlem Durumu
1	123456	2023/01/01	10:00	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456
2	123456	2023/01/01	10:00	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456
3	123456	2023/01/01	10:00	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456
4	123456	2023/01/01	10:00	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456
5	123456	2023/01/01	10:00	123456	123456	123456	123456	123456	123456	123456

Şekil 9. Kaza Aksiyon Takip Tablosu

Oluşturulan kaza takip tablosunda girilen verilere yönelik işletme geneli ve bölüm bazlı aylık ve yıllık istatistik tablo ve grafikleri oluşturulmuştur. Bu verilere ilave olarak işletme geneli ve bölümlere yönelik kaza sıklık hızları ile ağırlık hızları aylık ve yıllık olarak değerlendirilerek 2021 ve 2022 yıllarına göre kıyaslamaları yapılmaktadır. Tüm veriler grafik ve tablolar halinde bölümlerin erişimine açık olacak şekilde bilgi işletim sisteminde bulunmakta ve bölümler tarafından izlenmektedir.

Kişisel koruyucu donanım çalışmaları

Risk kontrol hiyerarşisi üzerinden önleyici faaliyetlerin yürütülmesine ek olarak koruyucu faaliyetler ile ilgili prosese uygun kişisel koruyucu donanımlar çalışanlar ile birlikte belirlenmektedir. Standartlara uygun kişisel koruyucu donanımların belirlenmesinde çalışanlara dağıtılan numune örnekleri üzerinden değerlendirmeler yapılarak Kişisel Koruyucu Donanım Değerlendirme Formu üzerinden çalışan düşünceleri İSG Müdürlüğüne ulaştırılmaktadır. Piyasada kullanımı olan standart model ürünler dışında kişisel koruyucu donanım üreticileri ile AR-GE çalışmaları gerçekleştirilerek koruyucu özelliği yüksek, konforlu ve uzun ömürlü donanımlar tasarlanmakta ve çalışan üzerinden denemeleri yapılmaktadır. Bu sayede bölümlerin ana ve alt faaliyetlerine yönelik el koruyucu eldiven, ayak koruyucu iş ayakkabıları, iş kıyafetleri vb. ekipmanlar AR-GE çalışmaları ile geliştirilmiş ve kullanıma alınmıştır. Tasarımı yapılan ekipmanlar EN normu üzerinden test edilerek belgelendirmeleri üretici firmalar tarafından yaptırılmıştır.

İş izni prosedürü

Ferro Döküm Sanayi Ve Dış Ticaret A. Ş. içinde rutin olan ve olmayan bakım, temizlik, onarım vb. tüm çalışmalar İş İzin prosedürü kapsamında Teknik İşler Müdürlüğü, Proje Müdürlüğü ve geçici görevlendirme ile işletme dışından gelen ilgili firmalar ile diğer müdürlükler üzerinden yürütülmektedir. Bakım, temizlik, onarım vb. tüm çalışmaların güvenlik önlemleri ile ilgili yönetim ilkelerini belirlemek amacıyla (Çalışma Nerede Yapılacak, Çalışma Nasıl/Neden Yapılacak, Çalışma Ne İle Yapılacak, Çalışma Kim Tarafından Yapılacak, Çalışma Ne Zaman Yapılacak) 5 ana kriter üzerinden değerlendirilerek izin formu üzerinden güvenli çalışma planı oluşturulmaktadır. Çalışma içinde görev alan tüm çalışanlara Tool Box eğitimi ile oluşturulan güvenli çalışma planı anlatılarak bilgilendirmeleri yapılmaktadır. İş izin formu görev alan çalışanlar, çalışmayı yürütecek yetkili, ilgili bölüm

sorumlusu veya yöneticisi ve İSG personelleri tarafından onaylanarak kayıt altına alınmakta ve takip edilmektedir. İş İzin Formu 3 nüsha olarak hazırlanmış ve onaylanan formdan asıl nüsha İSG Müdürlüğüne, bir nüsha çalışmayı yürüten yetkiliye, bir nüsha ilgili bölüm sorumlusuna veya yöneticisine teslim edilmektedir. İş izinleri Genel, Ateşli ve Sıcak Çalışmalar, Yüksekte Çalışma, Kapalı ve Dar Alan Çalışmaları, Malzeme Kaldırma Çalışmaları, vb. çalışmalar için ayrı ayrı hazırlanmaktadır. İş izin formları günlük veya 5 iş günü olarak belirlenerek çalışmanın tamamlanması sonucu form üzerinden kapatılarak arşivlenmektedir.

Bölümlerin İSG performans değerlendirilmesi

"GÜVENLİ ÇALIŞMA TESADÜF DEĞİLDİR" sloganıyla mevcut güvenlik kültürünün geliştirilerek yaygınlaştırılması ve işletme organizasyonu içinde görev alan beyaz yaka ve mavi yaka personelleri tarafından etkin bir biçimde uygulanması amacıyla bölümlerin İSG performansları 2022 yılı itibariyle değerlendirilmektedir. İSG performansları iş kazaları, düzeltici faaliyetler, ramak kala/risk bildirimleri, uygunsuzluk tespit form tutanakları, bölüm yönetici ve sorumluları tarafından çalışanlarına verilen İSG Tool Box eğitimleri, çevre konuları üzerinden yapılarak puanlanmakta ve en başarılı olan bölüme ayda bir yapılan İSG kurul toplantılarında "İSG AYIN BÖLÜMÜ" pankartı ve nişanı verilmektedir. İSG Performans değerlendirme puanları iş kazalarında sıklık ve ağırlık hızları hesaplanarak oluşan sıralamada en düşükten en yüksek değere göre 10, 8, 6, 4, 2 ve 0 puanları sıklık ve ağırlık hızları için ayrı verilerek puan ortalaması alınmaktadır. Düzeltici faaliyet puanlaması bölümlerin yaptıkları geri bildirimlerine yönelik İSG saha raporunda bulunan yüzdelik başarı puan sıralamasında en yüksekten en düşüğe göre 10, 8, 6, 4, 2 ve 0 puanları verilmektedir. Bölüm çalışanlarının yaptığı ramak kala/risk bildirim sayıları ve yapılan düzeltici faaliyetlere göre 10 ve üzeri bildirim 5 Puan, 7 ve 9 bildirim 4 puan, 4 ve 6 bildirim 3 Puan, 2 ve 3 bildirim 2 Puan, 1 bildirim 1 puan ve bildirim bulunmayana 0 Puan verilmektedir. İSG Müdürlüğü tarafından düzenlenen uygunsuzluk tespit form sayılarına göre yazılmayana 5 Puan, 1 adet yazılana 4 Puan, 2 adet yazılana 3 Puan, 3 adet yazılana 2 Puan, 4 adet yazılana 1 Puan, 5 ve üzeri yazılana 0 Puan verilmektedir. Bölüm içi yapılan İSG Tool Box eğitimleri ile ilgili olarak hiç bildirim yapmayana 0 Puan, 1 ve 2 bildirim 1 Puan, 3 ve 4 bildirim 2 Puan, 5 ve 6 bildirim 3 Puan, 7 ve 8 bildirim 4 Puan, 9 ve üzeri bildirim 5 Puan verilmektedir. Çevre konuları bölümlerin 5S ve atık uygulamaları üzerinden değerlendirilerek Çok İyi 5 Puan, İyi 4 Puan, Normal 3 Puan, Gelişime Açık 2 Puan ve

Yetersiz 1 Puan verilmektedir. Tüm puanların toplamına göre sıralamada en yüksek puana sahip olan bölüme "İSG AYIN BÖLÜMÜ" pankartı ve nişanı verilmektedir.

İSG farkındalık etkinlikleri

2022 yılı ekim ayı sonunda Ferro Döküm Sanayi Ve Dış Ticaret A. Ş. beyaz yaka ve mavi yaka çalışanlarına yönelik İSG farkındalığın artırılması ve mevcut güvenlik kültürünün geliştirilmesi amacıyla İSG Etkinliği yapılmıştır. Etkinlikte 2 oturumdan oluşan ve konularında uzman olan 6 konuşmacının katıldığı seminer programı, tiyatro gösterisi ve mini konser düzenlenmiştir. Ayrıca İSG uygulamalarının ve yarışmalarının gerçekleştirildiği 18 stant kurularak çalışanların deneyimleri artırılmıştır.

3.Sonuçlar ve Tartışma

Mevcut güvenlik kültürünün geliştirilerek iyileştirilmesi, amacıyla yapılan bu çalışmada işletme organizasyonu yapısı içinde yer alan en üst kademedeki en alt kademeye kadar tüm çalışanların görev, yetki ve sorumluluk bilinci ile İSG farkındalıklarının arttığı görülmüştür. Çalışanların tehlikeli davranışlardan kaçındığı ve İSG talimatlarına uygun şekilde hareket ettikleri, tehlikeli durumlar ile ilgili geri bildirimleri yaptıkları gözlenmiştir. Düzeltici faaliyetlerde her bölüm yöneticisi diğer bölümler ile iş birliği içerisinde çalışmalar yürüterek görev, yetki ve sorumluluklarının bilincinde hareket etmiştir. Bölüm yöneticilerinin İSG raporlarını düzenli olarak oluşturduğu ve paylaştığı görülmüştür. İş izin prosedürü kapsamında güvenli çalışma planlamaları yapılarak doğru teknik uygulamaları ve ekipman kullanımı sağlanmıştır. Kayıt takip sistemi sayesinde ölçme, izleme ve denetim sonuçlarının değerlendirilmesi yapılabilmektedir.

Sonuç

2021 yılı ocak ayından itibaren yapılan çalışma ve uygulamalar neticesinde 2023 yılı ilk altı aylık periyotta elde edilen verileri 2021 yılı verileri ile karşılaştırıldığında çalışan sayısında %10, çalışma süresinde %8 artma olduğu görülmüştür. İş kazaları analizlerinin karşılaştırılmasına göre İş kazası sayılarında %49, kaza sıklık hızında %53, kaza ağırlık hızında %37 oranında azalma olduğu gözlenmiştir. 2023 yılı ilk altı aylık periyotta elde edilen verileri 2022 yılı verileri ile karşılaştırıldığında çalışan sayısında %4, çalışma süresinde %6 artma olduğu görülmüştür. İş kazaları analizlerinin karşılaştırılmasına göre İş kazası sayılarında %11, kaza sıklık hızında %15 azalma, kaza ağırlık hızında %3 oranında artma olduğu gözlenmiştir.

Engelli Çalışanların, Sağlık Kurulu Raporlarındaki Engel Oranı Değerleri Kullanılarak Bir Risk Değerlendirme Yöntemi Geliştirilmesi: Döküm Sektöründe Bir Uygulama

Developing a Risk Assessment Method of Disabled Employees Using the Disability Ratio Values in the Health Board Reports: An Application in the Casting Sector

Onur GARİPOĞLU

Döktaş Dökümcülük A.Ş.
Türkiye

Abstract

Separate evaluation of groups that require special policies in working life is specified in our legislation. Persons with disabilities, who are in groups that require special policies, have to be employed at certain rates within the scope of the Labor Law. In this context, after the recruitment of disabled personnel, the risk factors in the working environment should be analyzed effectively based on their own competencies, and the personnel should be evaluated in a working position suitable for their skills.

The primary purpose of this study is to develop a risk assessment method that can be used in all business lines in order to provide a safer working environment for people with disabilities, who are legally required to work in public and private business lines. 3 disabled personnel working in a casting factory operating in Bursa were selected as a sample and the method was tried to be explained. In the study, which was done by keeping the personal information of the individuals confidential, the risk assessment method developed with the aim of working in a position suitable for the health status of the disabled personnel was applied.

In the developed risk assessment method, each individual's health status and working conditions were evaluated with numerical data. The disability rate in the disability health board report of the disabled personnel was used as the severity parameter and the risk factors in the working environment were scored and used as the probability parameter. The jobs that should not be employed according to the health status information of the people were included in the analysis method by preconditioning. The risk assessment method is called "Disabled Employee Risk Index", shortly DERI.

Özet

Çalışma hayatında özel politika gerektiren grupların ayrı olarak değerlendirilmesi mevzuatımızda belirtilmiştir. Özel politika gerektiren gruplar içerisinde yer alan engellilerin, İş Kanunu kapsamında belirli oranlarla çalıştırılma

zorunlulukları bulunmaktadır. Bu kapsamda engelli personellerin işe alımlarından sonra çalışma ortamlarındaki risk faktörleri kendi yeterliliklerinden hareketle etkin bir şekilde analiz edilmeli, personel kendi becerisine uygun çalışma pozisyonunda değerlendirilmelidir.

Bu çalışmanın öncelikli amacı, kamu ve özel sektör iş kollarında çalışmaları yasal yönden zorunlu olan engelli bireylere daha güvenli bir çalışma ortamının sağlanması için tüm iş kollarında kullanılabilecek bir risk değerlendirme yöntemi geliştirilmesidir. Bursa'da faaliyet gösteren bir döküm fabrikasında çalışan 3 engelli personel örneklem olarak seçilerek yöntem anlatılmak istenmiştir. Bireylerin öznlük bilgileri gizli tutularak yapılan çalışmada, engelli personellerin sağlık durumlarına uygun pozisyonda çalışmaları amaçlanarak, geliştirilen risk değerlendirme yöntemi uygulanmıştır.

Geliştirilen risk değerlendirme yönteminde, her bireyin tek tek sağlık durumları ve çalışma koşulları dikkate alınarak sayısal veriler ile değerlendirilmiştir. Engelli personelin engellilik sağlık kurulu raporundaki engel oranı şiddet parametresi olarak ve çalışma ortamında bulunan risk etmenleri puanlanarak olasılık parametresi olarak kullanılmıştır. Kişilerin sağlık durumu bilgilerine göre mutlak çalıştırılmaması gerekli işler, ön koşullandırma yapılarak analiz yöntemine dahil edilmiştir. Risk değerlendirmesi yöntemine, "Engelli Personel Risk İndeksi" kısaca EPRİ adı verilmiştir.

1. Giriş

Döküm sektörü, ulaşım ve savunma sanayinin temel girdilerini oluşturması amacıyla stratejik ve jeopolitik öneme sahiptir. Amerikan Dökümcüler Birliğinin 2019 yılına içeren 54. Dünya döküm istatistiklerine göre Türkiye 2 milyon 300 bin tonu aşkın üretimle, Avrupa'da ikinci büyük üretim hacmine sahip olan ülke konumuna gelmiştir (AFS Modern Casting, 2021).

Uluslararası birçok kuruluşa ana parça tedarikçisi konumunda olan döküm sektörümüz, üretim değeri

yönünden %71'lik ihracat oranı ile cari açığın kapatılmasında etkin rol oynamaktadır (Tüdosad, 2019). Yaklaşık 50 bin kişiye istihdam sağlayan Türkiye metal döküm sanayi 4 milyar eurodan fazla ihracat gerçekleştirmektedir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2018).

Dünya Sağlık Örgütü'nün 2011 yılında yayınladığı Dünya Engellilik Raporuna göre gelişmiş ülkelerde nüfusun %10'u geliştirmekte olan ülkelerde ise %12'sinin herhangi bir engelliliğe sahiptir. Döküm sektörünün istihdam potansiyeli engelli bireylerin iş gücüne katkı sağlamasına dolaylı yoldan etki etmektedir.

Engelli bireylerin iş gücüne katılımı devlet politikası olarak değerlendirilmektedir. Elliden fazla işçi çalıştıran özel sektör kuruluşları çalışan sayısının %3'ü oranında kamu kuruluşları %4'ü oranında engelli personel çalıştırmakla yükümlüdür (İş Kanunu). Ayrıca istihdam edilen engelli bireyler kanunen "özel politika gerektiren gruplar" içerisinde değerlendirilerek, yapılacak olan risk değerlendirme çalışmalarında, çalışma durumlarının ve sağlık bilgilerinin göz önünde bulundurulması ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması gerekmektedir (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu).

Engeli bulunan kişilerin engel durumlarına göre iş görme kapasiteleri ve verimlilikleri değişebilmektedir. Fiziksel durumları göz önünde bulundurularak gerek ofis ortamında gerekse üretim operasyonlarında güvenli çalışma ortamları sağlanması koşuluyla katkı sağlayabilirler (Güler, 2015).

Bu çalışma kapsamında; örnek iş kolu olarak ele alınan döküm sektöründe çalışan 3 engelli birey örneklem olarak seçilerek, bu kişilerin sağlık verileri ve çalışma ortam koşulları göz önüne alınmış ve Engelli Personel Risk İndeksi (EPRİ) adı verilen bir risk değerlendirme yöntemi geliştirilmiştir. Geliştirilen yöntem "Veri Toplama Araçları ve Verilerin Analizi" kısmında, "şiddet parametresinin belirlenmesi", "olasılık parametresinin belirlenmesi", "ön koşullandırma" ve "puanlama matrisi" başlıkları altında açıklanmıştır.

Şiddet parametresi belirlenirken engelli personellerin sağlık kurulu raporlarındaki engel oranı değerleri, olasılık parametresi belirlenirken çalışma ortamında bulunan risk etmenlerinin puanlanıp toplanması sonucu elde edilen toplam puan baz alınmıştır. Değerlendirilen engelli personellerin sağlık raporlarındaki hastalık detay bilgileri dikkate alınarak, engel durumlarıyla ilgili spesifik bir tehlikeye maruz kalmamaları amacıyla mutlak uygunluk koşullandırması yapılmıştır. Sağlık kurulu raporlarındaki bilgilere göre, iş yeri hekimi görüşüyle, engelli personelin yapmaması gerekli olan işlerin belirlenir. Bu bakımdan yoruma dayalı olması nedeniyle geliştirilen yöntem yarı kantitatif (karma) bir yöntemdir.

Olasılık ve şiddet değerlerinin çarpımı sonucu elde edilen sayısal verilerden bir risk düzeyi belirleme matrisi oluşturulması amacıyla, Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanununun Malul sayılma maddesi referans alınmıştır. Meslekte kazanma gücünü en az %60 oranında kaybeden kişinin malul sayılması durumu, 60 değerinin en yüksek şiddet çarpan değeri olarak kullanılmasına dayanak oluşturmaktadır. Değerlendirilen engelli bireyin çalışma ortamında bulunabilecek maksimum risk etmeni sayısı ile 60 değerinin çarpımıyla risk skalasının tavan puanı bulunmaktadır. Bu değer beşe bölümüyle risk skala aralıkları oluşturulmaktadır (Çizelge 4).

Günümüzde kullanılan risk değerlendirme metodlarının odağında bulunan insan faktörünün sadece sağlıklı bireyler göz önünde tutularak gerçekleştirilmesi, istihdam zorunluluğu bulunan engelli bireylere özgü bir değerlendirme yapılmaması bu yönde bir çalışma yapılması gerektiğini göstermektedir. Bu bağlamda Engelli Personel Risk İndeksi yöntemiyle engelli bireylerin kendi sağlık durumlarından yola çıkarak güvenli çalışma koşullarının sağlanması, iş kazalarının önüne geçilmesi hedeflenmektedir.

2. Deneysel Çalışmalar

2.1 Araştırmanın tipi ve modeli

Engelli çalışanların engel oranları ve çalışma ortamındaki risk etmenleri olasılık ve şiddet parametreleriyle bağdaştırılarak engelli çalışanlara özgü bir risk değerlendirme yöntemi geliştirilmiştir. Engelli Personel Risk İndeksi (EPRİ) yönteminin olasılık ve şiddet parametrelerinin belirlenmesinde nicel verilerin kullanılmasının yanı sıra, çalışanların fiziki yeterliliklerinin değerlendirilmesinde iş yeri hekimi görüşünün yer alması nedeniyle nitel veriler de kullanılmaktadır. Bu sebeple yöntem karma (yarı kantitatif) bir yöntemdir.

Çalışma ortamında bulunan; fiziksel risk etmenleri (gürültü, titreşim, aydınlatma koşulları, termal konfor, radyasyon, basınç), kimyasal risk etmenleri (toz, parlama/patlama/yangın oluşma ihtimali, aşındırıcı/tahriş edici etki, alerjik etki, kanserojen etki, mutajen/üreme için toksik etki, teratojen etki), ergonomik risk etmenleri, biyolojik risk etmenleri, psikososyal risk etmenlerinin yanı sıra döküm iş koluna özgü vinç kullanımı, kesici el aleti kullanımı, elektronik kumanda sistemi veya tezgah kullanımı, yüksekte çalışma, forklift kullanımı, elektrik akımına maruz kalma riski ve çalışma ortamında forklift trafiği bulunması durumu tek tek değerlendirilerek puanlanmıştır. Elde edilen toplam puan olasılık parametresinin çarpan değeri olarak, Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirmesi Hakkında Yönetmeliğinin Ek-1'inde belirtilen, sağlık kurulu raporunun sonuç kısmındaki kişinin engel oranı yüzdesi şiddet parametresinin çarpan değeri olarak kullanılmıştır. Puanlamanın nasıl yapıldığı

“Veri Toplama Araçları ve Verilerin Analizi” kısmında detaylı olarak açıklanmıştır. Birden fazla hastalığı veya engelli bulunanlar için bu yüzde değer aynı yönetmeliğin Ek-3’ünde belirtilen Balthazard Formülü ile hesaplanarak, sağlık kurul raporunda sonuç engel oranı yüzdesi olarak belirtilir.

Sağlık kurul raporlarındaki heyet değerlendirmeleri ve iş yeri hekimi görüşlerine göre kişinin engel durumuna uygun iş verilmesi ön koşul olarak değerlendirilmiş ve risk değerlendirmesi yöntemine dahil edilmiştir.

2.2 Araştırmanın yeri ve zamanı

Araştırma, otomotiv, ağır ticari araçlar, iş ve tarım makineleri ve makina imalatı sektörlerine pik ve sfero döküm parça tedarigi sağlayan 100.000 m²'si kapalı olan yaklaşık 300.000 m²'lik alana kurulmuş bir döküm fabrikasında gerçekleştirilmiştir. Dökümhanenin ana üretim birimleri; ergitme, kalıplama-maça, tamamlama ve işleme üretim merkezleridir. Üretim planlama ve lojistik, kalite, üretim mühendislik, bakım ve yardımcı işletmeler müdürlükleri destek birimler olarak organize olmuştur.

İşletmede yaklaşık 1700 çalışan istihdam edilmektedir. 51 adet engelli personel mevcuttur. Ana üretim birimlerinde yaklaşık 1150 kişi, destek birimlerde 350 kişi istihdam edilmektedir. Yaklaşık 200 çalışan da idari kadrolarda yer almaktadır.

2.3 Araştırmanın evreni ve örneklemi

Araştırma, Türkiye’de döküm sektöründe istihdam edilen engelli çalışanları kapsamaktadır. Risk değerlendirme metodunun açıklanması amacıyla dökümhanede çalışan 3 engelli çalışan örnekleme olarak değerlendirmeye alınmıştır. Her bir çalışanın yaptığı iş ile ilgili bilgiler, vardiya bilgileri, engellilik sağlık kurulu raporlarındaki bilgiler, genel sağlık durumu bilgileri ve çalışma ortamında maruz kalması muhtemel risk etmenleri dikkate alınmıştır.

2.3 Veri toplama araçları ve verilerin analizi

Yöntemin anlatılması amacıyla risk değerlendirme tablosu kısımlara ayrılmıştır. Çizelge 1’de gösterilen Engelli Personel Risk İndeksi yönteminin kişisel bilgiler kısmında değerlendirilen kişiler, B sütununda sıralanmıştır. Kişisel Verilerin Korunması Kanunu gereği kişi bilgileri gizli tutulmaktadır. Aynı bölgede çalışan engelli personellerin tekrarlanan çalışma ortamı risk parametrelerinin kullanılmaması amacıyla, farklı iş tanımları olan 3 kişi değerlendirilmeye alınmıştır ve her kişiye kod verilmiştir (K-1, K-2, K-3). Çalışanların yaptıkları işler C sütununda tanımlanmıştır.

Vardiya bilgileri D sütununda tanımlanmıştır. İş yerinde üretim çalışanları üç vardiya olarak çalışmaktadır, vardiyalar, 24/8, 8/16, 16/24 olarak düzenlenmektedir.

Çizelge 1. EPRİ yöntemi, kişisel bilgiler kısmı

A	B	C	D	E	F	G	H
Sıra no	Kişi Kodu	Yaptığı İş	Vardiya	Sağlık Durumu Bilgisi	Teşhis / teşhisler	Hastalık Detayı (Engelle dair klinik bulgular, radyolojik tetkikler, laboratuvar bilgileri ve teşhis)	Engel Oranı %
5	K-1	Taşıma	3 vardiya	Yüksekte çalışmamalı	Kronik böbrek yetersizliği sebebiyle ağır işlerde çalışamaz	Kronik böbrek yetersizliği (%60), hipertansiyon (%20)	68,00
6	K-2	Makine operatörü (mekanik testere)	Tok vardiya (gündüz)	Asındırıcı, tahriş edici madde, kesici el aleti kullanmaz, makina operatörlüğü yapmamalı	Ağır işlerde çalışamaz	Sedif (%30), ankiyete (%25), her iki elde kavrama bozukluğu (%19), hafif yürütme bozukluğu (%9)	62,00
7	K-3	Kum hazırlama (oda işi)	3 vardiya	Yüksekte çalışmamalıdır, radyasyon ve titreşime maruz kalmamalı, yoğun beden gücü kullanmamalı	Titreşimde çalışamaz	Kalp pili + aritmi (%65), lomber diskopatı (%8)	68,00

Engelli Personel Risk İndeksi yönteminin, F sütunundaki teşhis/teşhisler kısmı, G sütunundaki hastalık detayı kısmı ve H engel oranı bilgileri, Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirmesi Hakkında Yönetmeliğin Ek-1, “Erişkinler İçin Engellilik Sağlık Kurulu Raporundan” alınan bilgilere göre doldurulmaktadır. Çizelge 2’de işaretli olan kısımlarla ilgili bilgiler, risk değerlendirmesine aktarılmaktadır.

Çizelge 2. Erişkinler için engellilik sağlık kurulu raporu, engele ilişkin bilgiler ve sonuç kısımları (Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirmesi Hakkında Yönetmelik Ek-1)

III. ENGELE İLİŞKİN BİLGİLER		
SİSTEMLER	Engelle Dair Klinik Bulgular, Radyolojik Tetkikler, Laboratuvar Bilgileri ve Teşhis	Engel Oranı %
.....Sistemi	G	
.....Sistemi		
.....Sistemi		
.....Sistemi		
.....Sistemi		
.....Sistemi		
.....Sistemi		
.....Sistemi		
.....Sistemi		
.....Sistemi		

IV. SAĞLIK KURUL RAPORUNUN SONUÇLARI

Teşhis / Teşhisler: **F** Kişinin Engel Oranı % -Rakamla- **H**

Bağımlılık değerlendirilmesi: 1- Bağımsız 2- Kısmi Bağımlı 3- Tam Bağımlı

Raporun Geçerlilik Süresi: -Rakamla- (Yazıyla belirtiniz)

Çalıştırılmayacağı işlerin niteliği! :

Çizelge 2’de harf kodlarıyla belirtilen rapor bilgileri risk değerlendirmesindeki ilgili sütunlara yazılır. Harf kodları, risk değerlendirmesinin sütun numarasını ifade etmektedir. E sütununa ise, engelli personellerin rapor sonuçlarına göre, iş yeri hekimi tarafından sağlık durumuyla ilgili bilgilendirme notu yazılmaktadır.

Şiddet parametresinin belirlenmesi

Engelli bireyin işe yerleştirilmesinde baz alınan taban engel oranı yüzdesi, Yurtiçinde İşe Yerleştirme Hizmetleri

Hakkında Yönetmeliği Madde 3.1.e bendinde tanımlanmıştır. Buna göre engelli tanımı: “Doğuştan ya da sonradan herhangi bir nedenle bedensel, zihinsel, ruhsal, duysal ve sosyal yeteneklerini çeşitli derecelerde kaybetmesi nedeniyle toplumsal yaşama uyum sağlama ve günlük gereksinimlerini karşılamada güçlükleri olan ve korunma, bakım, rehabilitasyon, danışmanlık ve destek hizmetlerine ihtiyaç duyan kişilerden tüm vücut fonksiyon kaybının en az yüzde kırk olduğu sağlık kurulu raporu ile belgelenenleri” kapsamaktadır ve bu personeller istihdam edilirken engel oranlarının en az %40 olması gerektiği bu yönetmelikte belirtilmiştir. Özel sektör iş yerlerinde çalışan toplam kişi sayısının en az %3’ünün engelli çalışan olma zorunluluğu 4857 Sayılı İş Kanununun 30. Maddesinde belirtilmektedir. İşe alım sürecinde her iki taban yüzde değer İŞKUR tarafından ve kuruluşların İnsan Kaynakları departmanlarınca kontrole tabidir.

Engelli Personel Risk İndeksi yöntemindeki risk düzeyi belirleme matrisinin oluşumunda (Çizelge 4) önem taşıyan en yüksek engel oranı yüzdesi olarak %60 değeri baz alınmıştır. Bu değer belirlenmesinde 5510 Sayılı Sosyal Sigortalar Genel Sağlık Sigortası Kanununun 25. Maddesindeki Maluliyet hali dikkate alınmıştır. “...sigortalılar için çalışma gücünün en az %60’ını veya vazifelerini yapamayacak şekilde meslekte kazanma gücünü kaybettiği Kurum Sağlık Kurulunca tespit edilen sigortalı, malul sayılır.”

Meslekte kazanma gücünün en az %60 olarak kaybedilmesi halinde kişinin sigortalılık hükümleri de değişmektedir. Bu nedenle belirtilen mevzuat hükmünden yararlanarak maluliyet ilkesi hesaplama parametresi olarak kullanılmıştır. Engelli personellerin istihdam sürecinde %60 dan fazla engel oranına sahip adaylar değerlendirilebilmekte ve işe alınabilmektedir.

Çizelge 1 H sütununda yer alan yüzde engel oranı değeri şiddet parametresini oluşturmaktadır. En az %40 olarak değer alabilir, en çok alacağı değer kişinin engel oranına göre değişiklik gösterir. Kullanılan örnekleme grubunda en yüksek engel oranı değeri %68’dir (K-1 kodlu çalışan). Kişinin engel oranı arttıkça, ortamda bulunan risk faktörlerine bağlı olarak değişen toplam sayıyla çarpma olarak kullanılması nedeniyle risk skoru da artacaktır.

Olasılık parametresinin belirlenmesi

İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve buna bağlı olan yönetmelikler çerçevesinde fiziksel, kimyasal, ergonomik, biyolojik ve psikososyal risk etmenlerinin çalışma ortamında olasılık parametresi olarak kullanımı tüm iş kollarında geçerlilik göstermektedir ve risk değerlendirme yöntemlerine dahil edilmesi yasal anlamda da önem taşımaktadır. Bu bağlamda tehlikenin çalışma ortamında bulunma olasılığı değerlendirilirken Çizelge 3’te belirtildiği

üzere (I ile X sütunları arası) bu etmenler parametre olarak kullanılmıştır.

Çizelge 3. EPRİ yöntemi, çalışma ortamındaki risk etmenlerinin puanlanması ve sonuç kısmı

Sıra no	Kişi Kodu	Kıyasal Risk Etmenleri																							Hastalık Detayına Göre Çalışma Ortamına Göre Risk Değerlendirmesi	Engel Oranı %		
		Fiziksel Risk Etmenleri						Kıyasal Risk Etmenleri																				
		Garazlı	Treyiş	Ayranma	Tamir İşleri	Arayış	Bakım	Fiziksel etkileri	Kimyasal etkileri	Ses etkileri	Termal etkileri	Elektromanyetik alan etkileri	Yükseklik etkileri	Yüksek basınç etkileri	Yüksek hız etkileri	Yüksek sıcaklık etkileri	Yüksek nem etkileri	Yüksek ışık etkileri	Yüksek titreşim etkileri	Yüksek radyasyon etkileri	Yüksek elektrik etkileri	Yüksek mekanik etkileri	Yüksek psikososyal etkileri					
5	K-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	U	884	Yüksek risk, kısa dönemli çalışmaya uygundur. Sağlık kurulu raporuna göre değerlendirilmelidir.
6	K-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	U	632	Orta düzeyde risk, çalışma ortamında değerlendirilmelidir. Sağlık kurulu raporuna göre değerlendirilmelidir.
7	K-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	U	476	Küçük risk, çalışma ortamında değerlendirilmelidir. Sağlık kurulu raporuna göre değerlendirilmelidir.

Yönteme dahil edilen diğer parametreler iş koluna ve çalışma ortamında bulunan tehlikelere göre değişiklik gösterebilir. Araştırmanın yeri döküm fabrikası olması sebebiyle; vinç kullanımı, kesici el aleti kullanımı, elektronik kumanda sistemi veya tezgah kullanımı, yüksekte çalışma, forklift kullanımı, elektrik akımına maruz kalma tehlikesi, forklift trafiki mevcudiyeti tehlikeleri olasılık parametresi olarak yönteme dahil edilmiştir (Y ile AE sütunları arası).

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği çerçevesinde değerlendirilmesi gerekli görülen risk etmenleri ve çalışma koşullarına yönelik risk etmenleri I ile AE sütunları arasında belirtilmiştir. Toplamda 23 olasılık parametresi değerlendirilmektedir. Belirtilen tehlikenin çalışma ortamında bulunma olasılığı varsa “1” yoksa “0” değeri verilerek puanlama yapılır. Her kişi için, ilgili satırdaki puanlama yapıldıktan sonra, değer toplamı, toplam sütununa (AF) yazılır. Toplam sütunundaki değerler, H sütunundaki engel oranı değerinin çarpma parametresi olarak kullanılır. Çarpma sonucu AH sütununda risk skoru olarak belirtilir.

Ön koşullandırma

Engelli Personel Risk İndeksi yönteminde, değerlendirmeye alınan engelli personelin heyet raporundaki hastalık detayı bilgileri ve iş yeri hekimi görüşü dikkate alınarak, kişinin çalışacağı iş ortamındaki engel durumuyla ilgili spesifik bir tehlikeye maruz kalmaması veya vardiyası ile ilgili organizasyonel bir hataya engel olmak için mutlak uygunluk koşullandırması yapılır.

Örneğin; Çizelge 1’de K-2 kodlu çalışanda belirttiği gibi, değerlendirilen kişinin sağlık durumu bilgisi kısmında “makine operatörlüğü yapmamalı” gibi bir ibare varsa ve kişi herhangi bir makina kullanıyorsa ilgili kutucuk “1” olarak kodlanır ve kırmızı renkle işaretlenir (Çizelge 3). Böyle bir durumda diğer ortam faktörlerine bakılmaksızın

kişi çok yüksek riskli kategoride değerlendirilir ve kişinin yerinin değiştirilmesi veya çalışma ortamı şartlarının uygun hale getirilmesi konularında aksiyon alınması gerekmektedir. Heyet raporundaki çalışamaz şartı ibareleri her kişi için değerlendirilerek ortamdaki risk etmenleri ile bağdaştırılır ve ilgili kutucuklara “1” veya “0” değerleri girilir. “0” değeri alan kutucuklar ön koşullandırmaya tabi olduğu için sarı renkle işaretlenir. Personelin olası bir yer değişikliği durumunda işaretli kutucuklar öncelikli olarak değerlendirilerek mutlak “0” koşulu dikkate alınır.

Hastalık detayına göre çalışma koşulu, AG sütununda belirtilmiştir (Çizelge 3). Değerlendirilen kişide en az bir tane kırmızı kutucuk olması haline “Uygun Değil” (UD) olarak kodlama yapılır. Ön koşullandırmaya göre uygun olan çalışanlar “Uygun” (U) olarak kodlanır. Hastalık detayına göre çalışma koşulu olmayan kişilerin risk açıklama kutucuğuna, risk düzeyi belirleme matrisindeki “Çok yüksek risk, hemen çalışanın yer değişikliği sağlanmalıdır veya çalışma şartları iyileştirilmelidir” ibaresi eklenerek kırmızı renkle işaretlenir.

Aynı koşullandırma, gece çalışamaz şartı olan veya anksiyete gibi duygusal rahatsızlığı olan kişilerin vardiya bilgi sütunları dikkate alınarak da yapılır. Bu tip çalışanların 1. veya 3. vardiyada (1. vardiya: 24-08, 2. vardiya: 08-16, 3. vardiya: 16-24 saat dilimleriyle ifade edilir) geldiği bilgisi mevcutsa ilgili kutucuk kırmızı renkle işaretlenerek çalışanın sadece gündüz vardiyasına gelecek biçimde organizasyonel düzenleme yapılması gerektiği belirtilir. Bu tip çalışanlar sadece gündüz vardiyasında çalışıyorsa ilgili kutucuk sarı renkle işaretlenerek, tek vardiya gelmesi gerektiğinin ön koşullandırması yapılır. Vardiya bilgileri Çizelge 1’de D sütununda belirtilmektedir.

Ağır ve Tehlikeli İşler Yönetmeliğinin 2013 yılında yürürlükten kalkmasıyla, çalışanların kendi sağlık durumlarına uygun iş verilmesi ile ilgili görüş; İşyeri Hekimi ve Diğer Sağlık Personelinin Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik Madde 9.2.c.5 bendince işyeri hekimleri sorumluluğundadır. “Özel politika gerektiren gruplar, meslek hastalığı tanısı veya ön tanısı alanlar, kronik hastalığı, madde bağımlılığı, birden fazla iş kazası geçirmiş olanlar gibi çalışanların, uygun işe yerleştirilmeleri için gerekli sağlık muayenelerini yaparak rapor düzenlemek, meslek hastalığı tanısı veya ön tanısı almış çalışanın olması durumunda kişinin çalıştığı ortamdaki diğer çalışanların sağlık muayenelerini tekrarlamak”

Engelli kişilere verilen bazı heyet raporlarında, “ağır ve tehlikeli işlerde çalışamaz” ibaresi görülebilmektedir. Ancak bu hüküm ilgili yönetmeliğin kaldırılmasından dolayı geçersiz olarak tanımlanabilir. Engelli personelin sağlık durumuyla ilgili değerlendirme tamamen işyeri hekimin görüşüne bırakılmıştır ve risk değerlendirmesi üzerinde ön koşullandırma işlemi işyeri hekimi tarafından yapılır.

Puanlama matrisi

Kullanılan risk değerlendirme yönteminin risk düzeyi belirleme matrisi Çizelge 4’te görülmektedir. Matris beş skaladan oluşmaktadır. Çok yüksek risk, kırmızı renkle; yüksek risk, turuncu renkle; olası risk, sarı renkle; kabul edilebilir risk mavi renkle; önemsiz risk, yeşil renkle kodlanmıştır.

Risk etki düzeyi puanı, H sütununda belirtilen engel oranı (Çizelge 1) ile AF sütununda belirtilen potansiyel tehlike toplam skorunun (Çizelge 3) çarpımıyla belirlenmektedir.

Değer aralıklarının belirlenmesinde en yüksek engel oranı yüzdesi olarak %60 baz alınmıştır. “Bk. Şiddet Parametresinin Belirlenmesi” 60 değeri maksimum 23 olasılık parametresi olduğundan 23 ile çarpılmıştır. Çıkan sonuç 5’e bölünerek skala aralıkları belirlenmiştir.

$$60 \times 23 = 1380 \quad (1)$$

$$1380 / 5 = 276 \quad (2)$$

276 değerinin katları etki düzeylerini belirlemekte kullanılmıştır.

<276: Önlem öncelikli değildir.

276 – 552: Çalışan gözetim altında tutulmalıdır.

552 – 828: Yıl içerisinde çalışanın yer değişikliği sağlanmalıdır veya çalışma şartları iyileştirilmelidir.

828 – 1104: Kısa dönemde çalışanın yer değişikliği sağlanmalıdır veya çalışma şartları iyileştirilmelidir.

>1104: Hemen çalışanın yer değişikliği sağlanmalıdır veya çalışma şartları iyileştirilmelidir.

Hastalık detayına göre çalışma koşulu “uygun değil” olarak belirtilen kişilerin risk açıklaması çok yüksek risk olarak ifade edilir.

Çizelge 4. Risk düzeyi belirleme matrisi

Risk Etki Düzeyi (Engellilik oranı x Potansiyel tehlike toplam skoru)	Risk Açıklaması
> 1104 veya Hastalık detayına göre çalışma koşulu “Uygun Değil” (UD) ise	Çok yüksek risk, hemen çalışanın yer değişikliği sağlanmalıdır veya çalışma şartları iyileştirilmelidir.
828-1104	Yüksek risk, kısa dönemde çalışanın yer değişikliği sağlanmalıdır veya çalışma şartları iyileştirilmelidir.
552-828	Orta risk, yıl içerisinde çalışanın yer değişikliği sağlanmalıdır veya çalışma şartları iyileştirilmelidir.
276-552	Kabul edilebilir risk, çalışan gözetim altında tutulmalıdır.
< 276	Önemsiz risk, önlem öncelikli değildir.

Çizelge 5’de yer alan Engelli Personel Risk İndeksi yönteminin AJ ile AO sütun aralığında indirgenmiş risk seviyesi ile ilgili bilgiler yer almaktadır. Alınan veya alınacak olan aksiyonlar sonucu AJ sütunundaki “hastalık detayına göre çalışma koşulunun” mutlaka “Uygun (U)” olarak belirtilmesi önceliklidir. Daha sonra değerlendirilen

kişinin güvenli çalışması için öngörülen toplam risk puanı ve skoru AK ve AL sütunlarına, alınacak aksiyon ve termin tarihleri sırasıyla AN ve AO sütunlarına işlenir. Tablo 15’te yer alan risk düzeyi belirleme matrisine göre alınan veya alınacak aksiyon sonrası değerlendirilen kişinin mavi veya yeşil skalada çalışması beklenir.

Çizelge 5. EPRI yöntemi, indirgenmiş risk seviyesi kısmı

A	AJ	AK	AL	AM	AN	AO				
İndirgenmiş Risk Seviyesi										
Sütür no	Hastalık detayına göre çalışma koşulu	TOPLAM	KABUL EDİLEBİLİR RISK SKORU	Risk Açıklaması	Alınacak Aksiyon	Termin				
				5	U	8	544	Kabul edilebilir risk, çalışan gözetim altında tutulmalıdır.	Parça boyamada görevlendirilecektir	...
				6	U	8	496	Kabul edilebilir risk, çalışan gözetim altında tutulmalıdır.	Bölüm rotasyonu sağlanacaktır	...
				7	U	7	476	Kabul edilebilir risk, çalışan gözetim altında tutulmalıdır.	-	...

3. Sonuçlar ve Tartışma

K-1 kodlu çalışanın değerlendirme detayı Çizelge 6’da belirtilmiştir. İlk olarak çalışma ortamında mutlak bulunmaması gereken tehlike (ön koşullandırma durumu) kontrol edilir. Yüksekte çalışma durumu ön koşullandırma olarak işaretlenmiş ve kişi böyle bir çalışma yapmadığı için AG sütununda “Uygun” (U) olarak belirtilmiştir.

I ve AE sütunları arasındaki tehlike olasılık parametrelerinden; gürültü, titreşim, aydınlatma, termal konfor, toz, alerjik etki, anatomik riskler, bulaşıcılık, iç-dış kaynaklı psikolojik etkiler, vinç kullanımı, kesici el aleti kullanımı, elektrik alımına maruz kalma tehlikesi ve forklift trafiğinin çalışma ortamında bulunmasından dolayı parametreler 1 olarak puanlanmıştır ve çalışma ortamı tehlike skoru 13 olarak tespit edilmiştir. Bu değer kişinin engel oranı olan 68 ile çarpımı sonucu 884 değeri bulunur. Bu puan yüksek riske karşılık gelmektedir. Kısa dönemde çalışanın yer değişikliği sağlanmalı veya çalışma ortamı uygun hale getirilmelidir. Kabul edilebilir risk seviyesine inebilmek için maksimum çalışma ortamı tehlike skoru 8 olmalıdır.

Çizelge 6. K-1 kodlu çalışanın değerlendirme detayı

Heyet raporuna dair bilgiler	Yaptığı iş ile ilgili bilgiler ve iş yeri hekimi görüşü	Ön koşullandırma durumu	Çalışma ortamı tehlike skoru	Risk skoru ve açıklaması
• %68 engel oranı	Kişi spiral taş motoru kullanarak metal yüzey taşıma işçiliği yapmakta ve vinç ile döküm parça taşımaktadır.	Kişi yüksekte çalışma yapmamaktadır. Hastalık detayına göre çalışma koşulu uygun olarak belirtilmiştir.	13	884
• Kronik böbrek yetersizliği sebebiyle ağır işlerde çalışamaz.	Hipertansiyon nedeniyle yüksekte çalıştırılmaması gerekmektedir.			Yüksek risk, kısa dönemde çalışanın yer değişikliği sağlanmalıdır veya çalışma şartları iyileştirilmelidir.

K-2 kodlu çalışanın değerlendirme detayı Çizelge 2’de belirtilmiştir. İlk olarak çalışma ortamında mutlak bulunmaması gereken tehlike (ön koşullandırma durumu) kontrol edilir. Aşındırıcı / tahriş edici ve alerjik etkileri provoke eden madde kullanımı, vinç kullanımı, kesici el aleti kullanımı, elektronik kumanda sistemi veya tezgah kullanımı, yüksekte çalışma, forklift kullanımı, vardiya bilgisi ön koşullandırma olarak işaretlenmiş ve kişi mekanik testere tezgahı kullandığı için AG sütununda “Uygun Değil” (UD) olarak belirtilmiştir.

I ve AE sütunları arasındaki tehlike olasılık parametrelerinden; gürültü, titreşim, aydınlatma, termal konfor, toz, anatomik riskler, bulaşıcılık, iç-dış kaynaklı psikolojik etkiler, elektronik kumanda sistemi veya tezgah kullanımı, elektrik alımına maruz kalma tehlikesi ve forklift trafiğinin çalışma ortamında bulunmasından dolayı parametreler 1 olarak puanlanmıştır ve çalışma ortamı tehlike skoru 11 olarak tespit edilmiştir. Bu değer kişinin engel oranı olan 62 ile çarpımı sonucu 682 değeri bulunur. Bu puan sayısal ifadeyle olası risk kategorisindedir. Ancak, hastalık detayına göre çalışma koşulu uygun olmadığından kişi çok yüksek riskli kategoride değerlendirilir. İvedikle çalışanın yer değişikliği sağlanmalı veya çalışma ortamı uygun hale getirilmelidir.

Çizelge 7. K-2 kodlu çalışanın değerlendirme detayı

Heyet raporuna dair bilgiler	Yaptığı iş ile ilgili bilgiler ve iş yeri hekimi görüşü	Ön koşullandırma durumu	Çalışma ortamı tehlike skoru	Risk skoru ve açıklaması
• %62 engel oranı	Kişi mekanik testere kullanarak metal parçaları kesme işi yapmaktadır.	Kişi mekanik testere tezgahı kullanmaktadır. Hastalık detayına göre çalışma koşulu uygun değil olarak belirtilmiştir.	11	682 (puan dikkate alınmaz)
• Ağır işlerde çalışamaz	Sedef hastalığı nedeniyle aşındırıcı veya tahriş edici madde kullanılmaması ve her iki elde kavrama bozukluğu (%19), hafif yürütme bozukluğu (%9)	Anksiyeteden dolayı gece ve vardiyalı olarak çalışmamaktadır.		Çok yüksek risk, hemen çalışanın yer değişikliği sağlanmalıdır veya çalışma şartları iyileştirilmelidir.

K-3 kodlu çalışanın değerlendirme detayı Çizelge 8’de belirtilmiştir. İlk olarak çalışma ortamında mutlak bulunmaması gereken tehlike (ön koşullandırma durumu) kontrol edilir. Titreşim, radyasyon, anatomik risk etmenleri, kesici el aletleri kullanımı, yüksekte çalışma, forklift kullanım durumu ön koşullandırma olarak işaretlenmiş ve kişi bu çalışmalardan herhangi birini yapmadığı için AG sütununda “Uygun” (U) olarak belirtilmiştir.

I ve AE sütunları arasındaki tehlike olasılık parametrelerinden; toz, aşındırıcı / tahriş edici kimyasal madde maruziyeti, alerjik etki, bulaşıcılık, iç-dış kaynaklı psikolojik etkiler, elektronik kumanda sistemi veya tezgah kullanımı ve elektrik alımına maruz kalma tehlikesinin çalışma ortamında bulunmasından dolayı parametreler 1

olarak puanlanmıştır ve çalışma ortamı tehlike skoru 7 olarak tespit edilmiştir. Bu değer kişinin engel oranı olan 68 ile çarpımı sonucu 476 değeri bulunur. Bu puan kabul edilebilir riske karşılık gelmektedir. Çalışan gözetim altında tutulmalıdır.

Çizelge 8. K-3 kodlu çalışanın değerlendirme detayı

Heyet raporuna dair bilgiler	Yaptığı iş ile ilgili bilgiler ve iş yeri hekimi görüşü	Ön koşullandırma durumu	Çalışma ortamı tehlike skoru	Risk skoru ve açıklaması
• %68 engel oranı	Kişi oda içerisinde kum sevk sistemlerinin kontrol ve kayıt işlemlerini yapmaktadır.	Kişi mekanik testere tezgahı kullanmaktadır.	7	476
• Titreşimde çalışmaz	Kalp hastalığı nedeniyle titreşim veya radyasyon olan bölgede, yüksekte çalışmamalı, kesici el aleti kullanmamalıdır. Bel rahatsızlığı nedeniyle beden gücü kullanacağı işlerde çalışmamalıdır.	Hastalık detayına göre çalışma koşulu uygun olarak belirtilmiştir.		Kabul edilebilir risk, çalışan gözetim altında tutulmalıdır.
• Kalp pili + aritmi (%65), lomber diskopati (%8)				

Günümüzde çoğunlukla, iki çarpan parametrelili L Tipi Matris ve üç çarpan parametrelili Fine Kinney risk değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemler spesifik bir konuya odaklanmamakta, bireysel ve çevresel risk faktörleri aynı çarpan parametrelerine dahil edilebilmektedir. Elbette ki, bu yöntemlerin kolay uygulanabilirliği ve tüm iş kollarına entegre edilebilmeleri olumlu olan yanlarıdır. 6331 Sayılı Kanun ve bu kanuna bağlı yönetmelikler çerçevesinde bazı özel risk etmenlerinin (kimyasallar, biyolojik etkenler gibi) ve özel politika gerektiren grupların durumu risk değerlendirme yapılırken ele alınmalıdır. Bu gibi ciddi etkileri olabilecek özel risk etmenlerinin az çarpanlı bir metotla değerlendirmesi bazı faktörlerin gözden kaçmasına sebep olabilecektir.

Örneğin, ILO her ölçekteki işyerinin kullanabileceği rehber yayınlamak, kimyasalların kontrollü kullanılması amacıyla bir kimyasal maruziyet risk değerlendirmesi yöntemi önermiştir (International Chemical Control Toolkit) (ILO, 2006). Almanya Mesleki Güvenlik ve Sağlık Federal Enstitüsü (BAUA), kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının fiziksel ve sosyal yönden olumsuz etkilerini önlemek, tekrarlanan duruş pozisyonlarını analiz etmek için Key Indicator Method (KIM) yöntemini geliştirmiştir (Steinberg ve ark., 1994). Bu yöntemler ulusal mevzuatımızda da belirtilen, analiz edilmesi gerekli olan, yapılan işe özgü farklı risk parametrelerini içermektedir. Aynı bakış açısıyla, özel politika gerektiren gruplar içerisinde yer alan engelli çalışanların sağlık durumlarından yola çıkarak kişisel risk değerlendirmelerinin yapılması önlem alınmasında olumlu yönde katkı sağlayacaktır.

Güler, Z'nin 2015'te yaptığı çalışmada engelli bireylerin engel durumlarına göre iş yerlerinde karşılaşılabilecekleri tehlike ve riskler, alınabilecek kontrol tedbirleri listelenmiştir. Bu çalışmada belirlenen kontrol tedbirlerinin uygulanmasında, Engelli Personel Risk İndeksi (EPRİ)

yöntemi kullanılarak sistematik bir aksiyon planlaması gerçekleştirilebilecektir.

Teknik olarak donanımsal hataları belirlemeyi ve bunlardan kaynaklanabilecek kazaları incelemeyi esas alan, Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi (HAZOP), Hata Ağacı Analizi, Hata Türü ve Etkileri Analizi (FMEA) gibi yöntemler her ne kadar teknik eksenli güvenliği hedeflese, insan hatalarından kaynaklanan olumsuz sonuçlar meydana gelebilmektedir. Bu nedenle insan eksenli yöntemlerle davranış güvenliğinin değerlendirilmesi önem taşımaktadır. İnsan Hata Oranı Tahmini Tekniği (THERP), İnsan Güvenilirlik Değerlendirmesi (HRA), Adım Bazlı Risk Değerlendirmesi gibi yöntemlerle, tanımlanan görevlere göre, insan hatası tahmin edilerek güvenli çalışma sistematiğinin oluşması hedeflenir. Bu tez çalışmasında geliştirilen Engelli Personel Risk İndeksi (EPRİ) yöntemi de insan eksenli değerlendirme yöntemlerine örnek teşkil etmektedir.

Sanayi işkollarında, küçük ve orta ölçekli işletmelerde kullanılan risk değerlendirme metotları göz önünde bulundurulduğunda, risk değerlendirmelerinin odağında bulunan insan faktörünün sadece sağlıklı bireyler yönünden ele alınarak değerlendirilmesi, istihdam zorunluluğu bulunan engelli bireylerin bu yöntemler içerisinde ele alınmaması, üzerinde çalışılması gereken bir konu olduğunu açıklamaktadır.

Son yıllarda yaygınlığı artan, genellikle endüstride kullanılan risk değerlendirme yöntemlerinin farklı prosedürlere göre özelleşmiş ve özel çalışma koşullarını baz alan yöntemler olduğu görülmektedir. Tüm risk değerlendirme yöntemlerinin odağında bulunan insan faktörünün, bireylerin fiziksel ve psikolojik durumları ele alınarak değerlendirme yöntemlerine dahil edilmesi (özellikle engelli olan kişilerde, engellilik durumu iş kazalarını artırıcı bir unsur olması sebebiyle) önem arz etmektedir.

4. Sonuç

Geliştirilen yöntem ile engelli çalışanların sağlık durumları göz önünde bulundurularak, çalışma ortamındaki risk etmenleri ile engel oranları çarpan parametresi olarak kullanılmıştır. Buna bağlı olarak puanlama – derecelendirme sistemi geliştirilmiştir. Sonuçlar sayısal olarak kategorize edilebilmesinin yanında, iş yeri hekimi görüşlerinin güvenli çalışmanın ön koşulu olarak belirtilmesi ve değerlendirme sonucunda direkt olarak etki etmesi nedeniyle yöntem yarı kantitatifdir.

Risk derecesine göre önem sıralaması yapılabilecek ve insan eksenli risk değerlendirme yöntemlerine destek olarak kullanılacak yöntem; Engelli Personel Risk İndeksi, kısaca EPRİ adı verilmiştir.

Engelli Personel Risk İndeksi (EPRİ) yönteminin sağlayacağı katkılar:

Engelli bireylerin çalışma koşulları kendi sağlık durumlarından yola çıkılarak objektif olarak değerlendirilebilecektir.

İşverenler, sistematik bir yöntemle engellilerin durumunu değerlendirebilecek ve yasal yükümlülüklerini yerine getirecektir.

Yöntemin çıktıları göz önüne alındığında, iş yerlerinin istihdam sürecinde engelli personele uygun görev verilmesi yönünden olumlu katkı sağlayacaktır.

Birçok iş koluna uyarlanabilmesi yönünden esnek bir yöntemdir.

İş güvenliği uzmanları ve iş yeri hekimlerinin iş yerlerinde yapacağı denetim ve işverenlere rehberlik faaliyetlerinde yararlanabileceği sistematik bir analiz yöntemidir.

Yöntem kesin bir sonuç sunduğundan, alınacak önlemlerin belirlenmesinde kolaylık sağlamaktadır. Kişisel deneyim ve yorumlama yaklaşımı düşük seviyede olduğundan uygulanabilirliği yüksektir.

Kolay anlaşılabilir bir yöntemdir, yetkinlik gerektirmez. Engelli personellerin sağlık durum bilgilerinin, yaptıkları iş göz önünde bulundurularak anlamlandırılmasıyla, güvenli çalışma ortamını hedeflemektedir.

Risk derecelendirmesi yapılması, risklerin sıralanmasına olanak tanımaktadır. Böylece aksiyon planlamasında öncelik verilecek riskler belirlenebilir.

Teşekkür

Çalışmam süresince desteğini ve yardımlarını her zaman yanımda hissettiğim aileme, değerli yöneticim sayın Onur ŞAHİN'e, danışmanım Doç.Dr. Müge ENSARİ ÖZAY'a ve çalışma arkadaşlarıma saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Referanslar

- [1] AFS, American Foundry Society. (2021-Jan) Modern Casting, s:29-30.
- [2] Güler, Z. (2015) Özel Politika Gerektiren Grupların İş Yaşamındaki Sağlık ve Güvenlik Riskleri İle Kontrol Tedbirleri, ÇSGB Çalışma Dünyası Dergisi, s:117-134.
- [3] 5510 Sayılı Sosyal Sigortalar Genel Sağlık Sigortası Kanunu (2006), T.C. Resmi Gazete, Sayı:26200, 16 Haziran 2006.
- [4] 4857 Sayılı İş Kanunu (2003), T.C. Resmi Gazete, Sayı:25134, 10 Haziran 2003.

[5] Yurtiçinde İşe Yerleştirme Hizmetleri Hakkında Yönetmelik (2009), T.C. Resmi Gazete, Sayı:27210, 25 Nisan 2009.

[6] 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (2012), T.C. Resmi Gazete, Sayı:28339, 30 Haziran 2012.

[7] İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği (2012), T.C. Resmi Gazete, Sayı:28512, 29 Aralık 2012.

[8] Erişkinler İçin Engellilik Değerlendirmesi Hakkında Yönetmelik (2019), T.C. Resmi Gazete, Sayı:30692, 20 Şubat 2019.

[9] İşyeri Hekimi ve Diğer Sağlık Personelinin Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik (2021), T.C. Resmi Gazete, Sayı:31533, 6 Temmuz 2021.

[10] Steinberg, U., Behrendt, S., Caffier, G., Schultz, K., Jakob, M. (1994) Leitmerkmalmethode Manuelle Arbeitsprozesse, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, BAuA.

[11] T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2018) On Birinci Kalkınma Planı 2019-2023 Ana Metal Sanayii Çalışma Grubu Raporu, Ankara.

[12]<<https://www.tudoksad.org.tr/dokum-tarihi>> Tarih: 09.02.2021.

[13]<<https://www.tudoksad.org.tr/genel-bakis-ve-onemi>> Tarih: 09.02.2021.

[14]<https://www.ilo.org/legacy/english/protection/safewor/k/ctrl_banding/toolkit/icct/index.htm> Tarih: 15.05.2021.

Sıvı Çelik Üretim Prosesinde İnsansız ve Güvenli Teknolojilerle Dinamik Sıcaklık Ölçümü ve Kontrolü

Dynamic Measuring and Controlling of Liquid Steel Temperature by
Manless and Safe Technologies

Dilara BOYNUEYRİ, İsa KESKİN, Evren ARIKAN

Heraeus Electro-Nite Termoteknik A.Ş.
Türkiye

Abstract

In the industrial landscape of Turkey, the metal sector holds a substantial share concerning both workforce participation and economic magnitude. As the global landscape rapidly evolves and technology undergoes continuous transformations, coupled with escalated production rates and heightened market competition, the vulnerabilities and possibilities of workplace incidents have surged correspondingly. Notably, within the spectrum of workplace accidents, the metal sector emerges as one of the industries characterized by the highest frequency of accidents in Turkey.

Within this context, the present study endeavors to illustrate the efficacy of Heraeus Electro-Nite's proprietary technological offerings in enhancing occupational safety within this domain. The study elucidates how these technological solutions effectively mitigate the probability of workplace accidents, thereby safeguarding the interests of our customers and all associated stakeholders. These assertions are empirically substantiated through a rigorous analysis of the meticulously collected data.

Özet

Türkiye'nin en önemli sanayi kollarından biri olan metal sektörü, gerek sahip olduğu iş gücü gerekse ekonomik büyüklüğü bakımından büyük paya sahiptir. Hızla gelişen dünya ve teknolojik değişimlerle, üretim ve rekabetin de artmasıyla iş kazası riskleri ve potansiyelleri de artmaktadır. Ülkemizde yaşanan iş kaza sayısı bakımından metal sektörü, iş kazası yoğunluğunun en yüksek olduğu sektörlerden biridir.

Bu çalışmada Heraeus Electro-Nite patentli, teknolojik ürünlerin müşterilerimiz ve tüm paydaşları için öncelikle iş güvenliği açısından sahada ne derece fayda sağladığını ve iş kazası riskini nasıl minimize hale getirdiği ifade edilmeye çalışılmış ve bu ifadeler verilerle desteklenmeye çalışılmıştır.

1. Metal Sektörü ve İş Kazaları

İş sağlığı ve güvenliği, işçilerin işyerinde çalışmaları esnasında oluşabilecek olası tehlikelerin önlenmesi ya da azaltılması amacıyla işverenlere getirilen ve işverenlerin uymakla yükümlü oldukları teknik kuralların bütünüdür.

İş sağlığı Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (UÇÖ) ortak tanımında; "İş sağlığı, hangi işi yaparlarsa yapsınlar bütün çalışanların fiziksel, ruhsal ve sosyal refahlarının mümkün olan en yüksek düzeye çıkarılmasını ve burada tutulmasını; çalışma koşullarından kaynaklanan sağlık sorunlarının önlenmesini; işçilerin işleriyle ilgili olup sağlığa zararlı risklerden korunmalarını; işçilerin fiziksel ve biyolojik kapasitelerine uygun mesleki ortamlarda çalıştırılmalarını; özetle işin insana, insanın da işine uygun getirilmesini hedefler." denilmiştir [1].

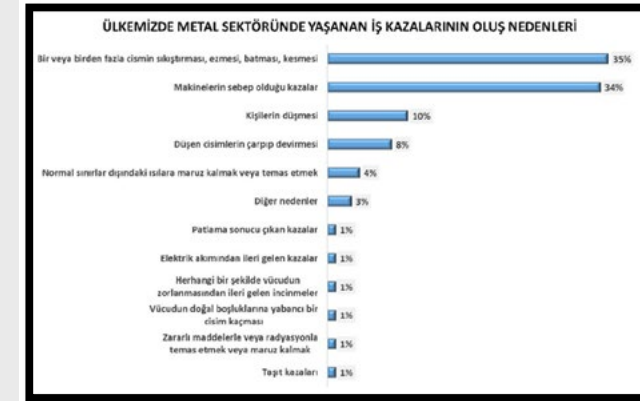
İş güvenliği, işin görülmesi sırasında oluşabilecek tehlikelere karşı işçinin yaşamı ve sağlığının korunması yanında çalışma süresince çalışma şeklinin ve yöntemlerinin düzenlenmesi olarak ifade edilirken, geniş anlamda sosyal devlet anlayışı gereği devletin; işçilerin çalışma ilişkilerinde işçi lehine koruma, yarar sağlama ve bu iş ilişkisinin geliştirilmesi için mevcut imkânları sunabilmesidir [2].

Sanayi Devriminden bu yana iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının önemi her geçen gün daha da artmaktadır. Çok tehlikeli sınıfta bulunan metal sektöründe ve özellikle çelikhanelerde, iş sağlığı ve güvenliği konusuna yeteri kadar önem verilmediği takdirde iş kazaları kaçınılmaz olmaktadır. Bu durumun sonucunda ilk olarak çok etkilenen kesim işçiler olmaktadır. İş kazaları sonucu işçi, işgücünün bir kısmını ya da tamamını yitirebilmekte ve geçici veya sürekli iş göremez duruma gelebilmektedir. Bu durumda üretimde aksaklıklar yaşanmakta ve bazı durumlarda kişi başına düşen iş yükü de doğrudan artmaktadır.

Bir iş kazasının meydana gelmesinde; sosyolojik, psikolojik, fizyolojik, eğitim ve teknik konular etkili olmaktadır.

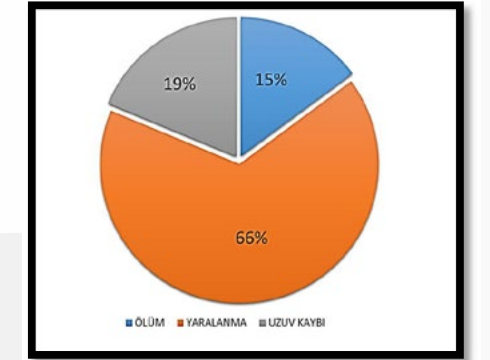
Türkiye'deki iş kazalarının nedenlerini saptamak için değişik tarihlerde farklı kişiler tarafından bazı incelemeler yapılmıştır. Örneğin, Haksöz (1985), MKE' de yaptığı bir çalışmada, kazaların % 95'inin güvensiz davranış ve kişisel koruyucu kullanılmamasından, %5'inin ise, teknik nedenlerden kaynaklandığını bulmuştur. Kepir (1981), iş kazalarının %2'sinin insan kontrolü dışında, % 10'unun mekanik yetersizlikten ve %88' inin ise, insan faktörüne bağlı olduğunu ortaya çıkartmıştır [3]. MESS üyelerinde iş kazası nedenleri incelendiğinde, genellikle dikkatsiz çalışma, kişisel koruyucu kullanmama, donanımı ve aletleri düzensiz kullanma üst sıraları almakta bunlar da güvensiz hareketleri oluşturmaktadır. İş kazalarını %87 oranı ile "Güvensiz Hareketler", %13 "Güvensiz Şartlar" meydana getirmektedir [4].

ÇSGB tarafından yayımlanan Çalışma Hayatı İstatistikleri Kitabı'nda, 2021 ve 2015 yılları arası, ülkemizde metal sektöründe yaşanan iş kazalarının oluş nedenleri Şekil 1'de verilmiştir. Bir veya birden fazla cismin sıkıştırması, ezmesi, batması, kesmesi %35 ile ilk sırada, makinelerin sebep olduğu kazalar %34 ile ikinci sırada, kişilerin düşmesi %10 ile üçüncü sırada yer almaktadır.



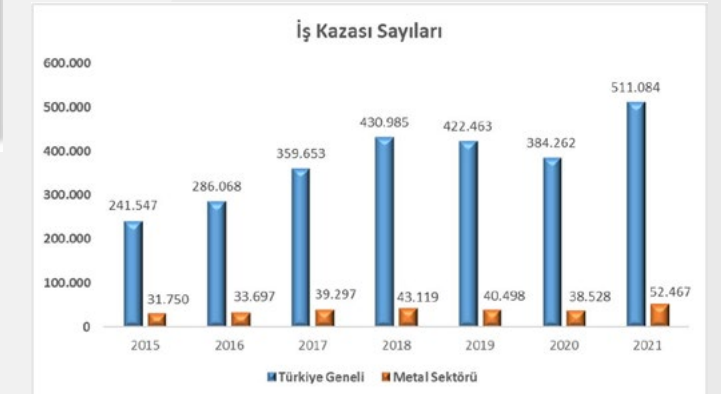
Şekil 1. Ülkemizde metal sektöründe yaşanan iş kazalarının oluş nedenleri [5].

Metal sektöründe özellikle çelikhanelerde ve elektrik ark ocaklı tesislerde iş kazası riski oldukça fazladır. Uygunsuz çalışma koşulları, uygunsuz yapılan işler, dikkatsiz personel ve bazen fazla özgüven bile iş kazalarına yol açabilmektedir. Bu gibi nedenler neticesinde iş kazaları uzuv kaybı, yaralanma hatta bazen ölümlerle sonuçlanmaktadır. Şekil 2'de görüldüğü üzere metal sektöründe son 5 yılda yaşanan iş kazalarının % 66'sı yaralanma, % 19'u uzuv kaybı, % 15'i ölümlerle sonuçlanmaktadır.

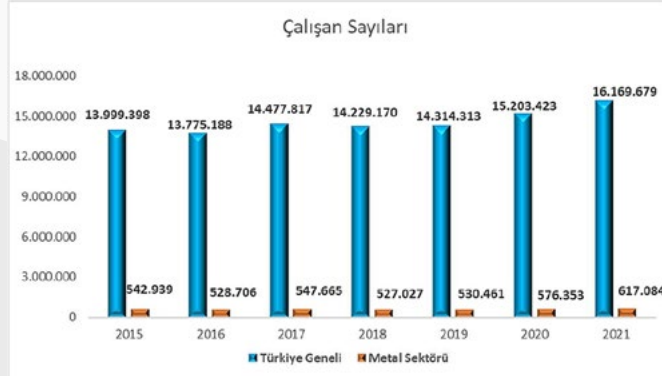


Şekil 2. Ülkemizde metal sektöründe yaşanan iş kazalarının sonuçları [5].

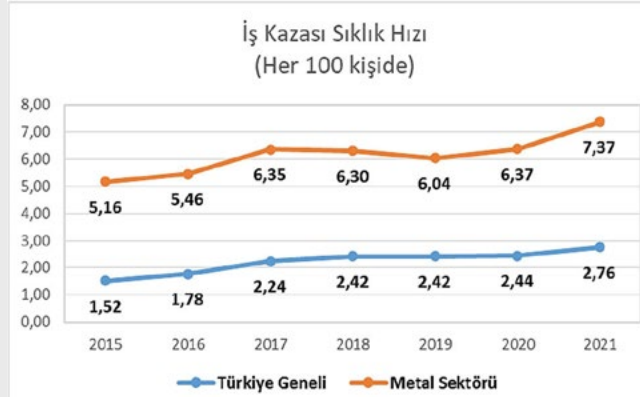
2021-2015 yılları arası ülkemizde yaşanan iş kazalarının ortalama yaklaşık %11'i metal sektörü çalışanlarına aittir. Şekil 3'te görüldüğü gibi özellikle son yılda iş kazası sayısı oldukça yükselmiş ve metal sektöründe yaşanan iş kazası oranı da artmıştır. Şekil 4'te de görüldüğü üzere ülkemizde çalışan sayılarının ortalama yaklaşık %4'ü metal sektöründe çalışmaktadır. Son yıllarda metal sektörü çalışanlarının sayısının artışıyla, genel toplam çalışan sayılarında da artış görülmüştür. Bu sebeple artan çalışan sayısı neticesinde iş güvenliği anlamında işverenlere çok fazla sorumluluk düşmektedir. Her işveren çalıştırdığı tesisinde işçisini korumakla yükümlüdür. İş kazasını en aza indirecek hatta mümkünse iş kazası ihtimalini tamamen ortadan kaldıracak ürünleri kullanmaktan ve satın almaktan kaçınmamalı ve yapılan her işten önce, çalışanın sağlığını ve canını düşünmelidir.



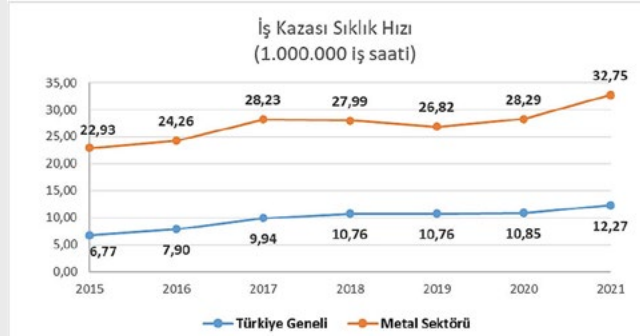
Şekil 3. Ülkemizde 2021-2015 yılları arasında yaşanan iş kazalarının metal sektörüne göre dağılımı [6].



Şekil 4. Ülkemizde 2021-2015 yılları arasında çalışan sayılarının metal sektörüne göre dağılımı [6].



Şekil 5. İş Kazası Sıklık Hızı Dağılımı (Her 100 kişide) [6].



Şekil 6. İş Kazası Sıklık Hızı Dağılımı (1.000.000 iş saati) [6].

Şekil 5 ve 6'da iş kazası sıklık hızları hesaplanmıştır. Şekil 5'te tam gün çalışan 100 sigortalının haftada 45 saat, yılda 50 hafta çalıştığı kabul edilerek yapılan hesap ile, Şekil 6'da çalışılan bir milyon iş saatinde iş kazası geçiren sigortalı sayısı hesaplanarak grafikler çizilmiştir.

Tüm iş yerlerinde iş kazası sıklık hızının düşük olması beklenir. Şekil 5 ve Şekil 6'daki grafikler incelendiğinde 2015 ve 2021 yılları arasında iş kazası sıklık hızının artış

gösterdiği özellikle bu artışın metal sektöründe Türkiye geneline göre daha fazla olduğu bariz şekilde görülmektedir. 2021 yılında 1.000.000 iş saatinde Türkiye genelinde 12 iş kazası gerçekleşirken metal sektöründe ortalama 33 iş kazası gerçekleşmiştir. Yıllar bazında metal sektöründe yaşanan iş kazası Türkiye geneli ile karşılaştırıldığında, kaza sıklık hız değerlerinin 2021-2015 yılları arasında genelde 2,5 kattan fazla olduğu görülmektedir.

2. Heraeus Electro-Nite Teknolojik Çözümleri

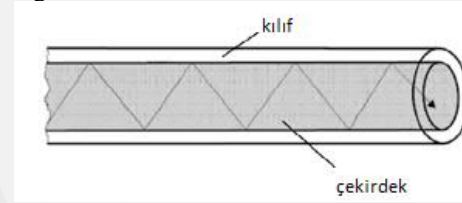
Yukarıdaki tüm bu veriler ışığında Heraeus Electro-Nite olarak iş yerlerinde önce iş güvenliği ardından ise maliyet azaltma ve sürdürülebilirlik çalışmalarını yürütmek için tüm müşterilerimizle aynı hassasiyetle projeler yürütmekte ve çalışmalar yapmaktayız. Önceliğimiz her zaman müşteri odaklı yaklaşımla, üretimde verimlilik artışı sağlamak ve aynı zamanda maliyet azaltımı sağlamaktır. Gelişen teknoloji sayesinde teknolojik ürünlerimiz ve projelerimizle, üretimde verimliliği ve sürdürülebilirliği artırırken iş gücünü ve muhtemel iş kazalarını azaltmak en büyük hedefimizdir. Bu sebeple çalışan sayılarının fazla olduğu, iş kazalarının yoğun olarak yaşandığı metal sektöründe, çelikhanelerde, özellikle elektrikli ark ocaklı tesislerde bir çok ürünümüz ile müşterilerimizle sahada aktif olarak rol almakta ve verimli projeler, işler yapmaktayız. Bahse konu olan ürünlerimiz aşağıda belirtilmiştir.

2.1. Akıllı Fiber Optik Sıcaklık Ölçüm Sistemleri (Coretemp – Chameleon)

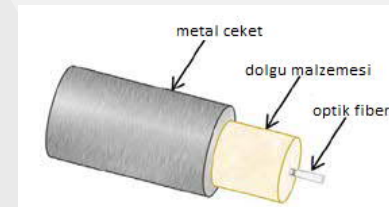
Elektrik ark ocaklı tesislerde en önemli faktörlerden biri banyo seviyesi ve sıcaklıktır. Genellikle sıcaklık ölçümleri, otomatik bir manipülatör sistemi kullanılarak daldırılan ya da manipülatör bulunmayan çelikhanelerde operatör vasıtasıyla tek kullanımlık termokupullarla yapılır. Heraeus Electro-Nite, daldırılabilir fiber optik sıcaklık ölçüm sistemlerini (Coretemp – Chameleon) geliştirmiştir. Bu sistemle, aşırı ısınma riskini azaltmak için, uç nokta sıcaklık tahmini ile yarı sürekli sıcaklık ölçümü yapılmaktadır. Sıcaklığın ölçülmesine yönelik bu yöntem, operatörün erimiş metale daha az maruz kalması sayesinde daha fazla güvenlik içermekte ve ikincil metalurjik işlemlerin gerçekleştiği pota fırını giriş sıcaklıklarında hedeflenen sıcaklıklara daha yakın olması gibi EAF operasyonuna yönelik potansiyel faydalar göstermektedir.

Yarı akıllı fiber optik ölçüm sistemi ölçüm esnasında insan gücüne gerek duymayan, daldırma optik sıcaklık ölçüm prensibi ile çalışmaktadır. Optik sıcaklık ölçüm (OTM) sistemi, erimiş çelik sıcaklığını ölçmek için optik özlü tel kullanarak elektrik ark ocaklarında (EAF) sıcaklık ölçüm sistemi olarak teknolojik bir yaklaşım sunmaktadır. CoreTemp/Chameleon, sıcaklığı ölçmek için kızılötesi ışığı kullanan bir optik sıcaklık ölçüm sistemine sahiptir.

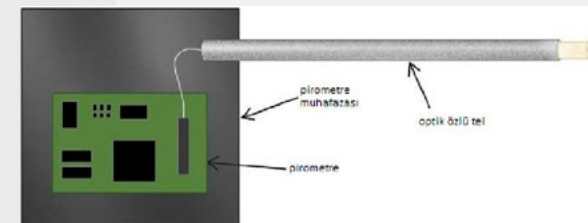
Kızılötesi ışığı erimiş metal banyosundan ölçüm pirometresine taşımak için bir optik fiberden yararlanır. Sistem, sıvı metalde doğru sıcaklık ölçümü için siyah cisim koşullarının oluşturulmasını gerektirir. Sistemdeki ana bileşenler optik sıcaklık ölçümünü gerçekleştiren unsurlardır ve Şekil 7 ve 8'de görülmektedir. Optik fiber, ışığı bir konumdan diğerine taşımak için kullanılır. Bu durumda, erimiş metal banyosu tarafından üretilen kızılötesi ışığı, ölçüm pirometresine geri taşımak için kullanılır. Optik fiberler genellikle iki konsantrik cam malzemeden, bir çekirdek ve bir kılıftan yapılmıştır. Optik fiber yapısının basit bir şeması ve ışığın optik fiber içinde nasıl hareket ettiği Şekil 9'da gösterilir. Optik fiberin etrafındaki metal kılıf ve dolgu malzemesinin amacı, optik fiberin erimiş metal banyosuna güvenilir bir şekilde beslenmesine mekanik destek sağlamaktır.



Şekil 7. Optik fiber yapısının basit şeması ve ışığın fiber optik boyunca ilerlemesi.



Şekil 8. Optik özlü tel yapısının enine kesiti.



Şekil 9. Optik özlü tel ve ölçüm pirometresinin basit şeması.

CoreTemp/Chameleon sistemi, programlanabilir lojik kontrolör (PLC) ünitesi, tel besleyici, özlü tel bobini, tel kılavuzları, ocağa bir giriş portu ve bir insan makine arayüzünden (HMI) oluşan isteğe bağlı bir OTM sistemidir. Özlü tel, erimiş metal banyosundan bir pirometre olan ölçüm cihazına ışığı taşıyan sistemin tüketilebilir kısmıdır. Bir bobinde bulunan optik özlü telin uzunluğu 1 km'dir ve uygulamaya bağlı olarak yaklaşık 500 ila 1.000 ölçüm yapılabilir, ardından değiştirilmesi gerekir. Tel besleyici, özlü telin bir dizi tel kılavuzu ve hava temizleme giriş noktası aracılığıyla ocağa beslenir. Tel besleyici ve özlü tel PLC ünitesine bağlanır ve kontrol edilir. Operatör

kabinindeki veya kontrol odasındaki HMI, sistemi çalıştırmak ve sıcaklık ölçümlerini görüntülemek için benzersiz bir kullanıcı arayüzü görüntüler.

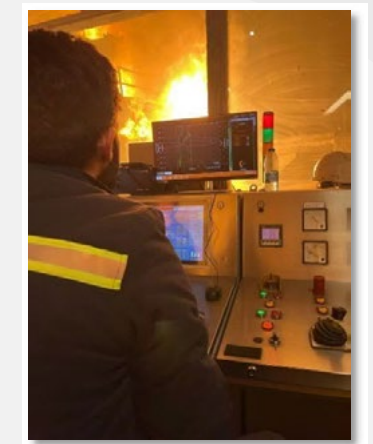


Şekil 10. CoreTemp bileşenleri.



Şekil 11. Ark ocağı cüruf kapısından operatörün manuel olarak çelik sıcaklığı ölçümü [7].

Şekil 11'de ark ocağı enerjide ve cüruf kapısından cüruf akmakta iken operatör çelik sıcaklık ölçümü almaya çalışmaktadır. Bu çok fazla tehlike arz eden bir durum olmakla birlikte, çoğu zaman ciddi iş kazalarına ve sonuç olarak vücudun bir çok yerinde yanıklara sebep olmaktadır.



Şekil 12. CoreTemp ölçümlerinin ark ocağı kumanda odasından takip edilmesi.

Şekil 12’de, ark ocağı operatörü, ark ocağı kumanda odasından anlık olarak ocak içindeki sıvı çeliğin sıcaklık ölçümlerini güvenli bir şekilde izlemektedir. Ölçüm almak istediği esnada yine kumanda odasından, ark ocağı platformuna çıkmadan risksiz olarak ölçüm için optik özlü telin ocak içine gönderilmesini bilgisayar üzerinden sağlayabilmekte ve yine risksiz olarak ocağın ergime durumuna göre, uygun gördüğü ve istediği anda ocak içindeki sıvı çeliğin sıcaklığını ölçebilmektedir. Bu işlem operatör ve tüm tesis için son derece güven teşkil etmekte ve defalarca ark ocağı platformuna çıkıp ölçüm almaktansa, ocağın ergime durumuna göre, uygun gördüğü istediği anlarda ölçüm almasını sağladığı için maliyet azaltma konusunda ciddi anlamda önem taşımaktadır.

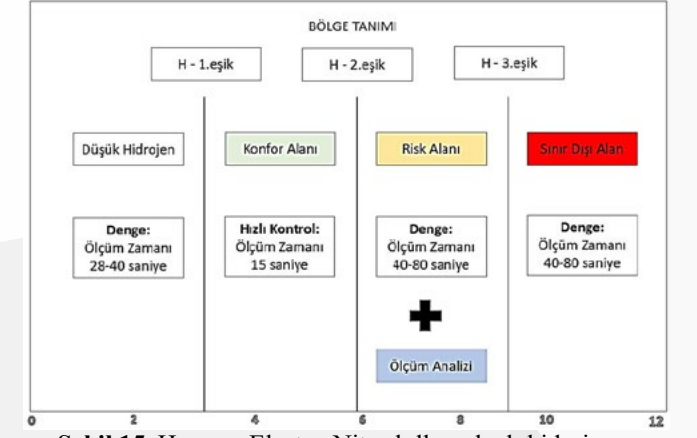
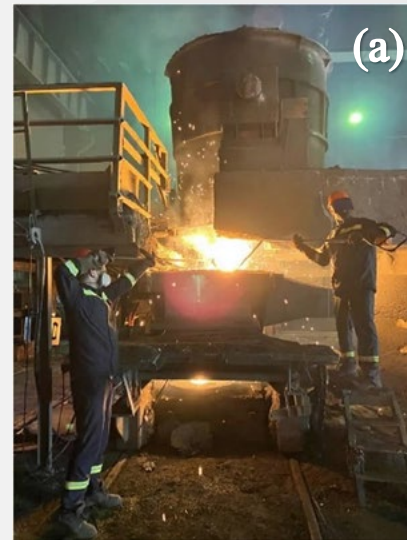
2.2. Sürekli Sıcaklık Ölçüm Sistemi (Castemp SH)

Sıvı çeliğin tandış vasıtası kalıba döküm yapılması sırasında en önemli proses parametrelerinden birisi olan çelik sıcaklığının sürekli ve güvenilir olarak ölçülmesi döküm prosesi ve nihai ürün kalitesini belirgin bir şekilde etkilemektedir. Heraeus Electro-Nite olarak sürekli döküm prosesinde dinamik sıcaklık kontrolüne olanak sağlayan CasTemp sistemi ve bu sisteme entegre olarak çalışan likidüs ölçüm ve süper ısı kontrol sisteminin (CasTip) geliştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımı öncelikli çalışmalardan birisi haline gelmiştir. Sürekli inovasyona önem veren Heraeus Electro-Nite’nin sürekli döküm prosesinde sıvı çelik sıcaklığının sürekli olarak ölçülmesinin yanında geliştirilen likidüs ölçüm sensörü sayesinde süper ısı kontrolüne de olanak sağlamaktadır. CasTip likidüs ölçümünü, daldırma yöntemi kullanılarak haznesine sıvı çelik örneği alan prob’ ta özel sensörler vasıtası ile termal katılma sıcaklığını faz eğrisi üzerinden ölçerek yapmaktadır. Sistem CasTemp sistemi ile entegre çalışmakta ve yapılan likidüs ölçümü sonrasında firma tarafından belirlenen kritik sıcaklığı kullanarak bir modelleme yapmaktadır. Sistem bu modelleme ile operatörü önceden uyararak tandış soğumalarının önüne geçmektedir. Ayrıca doğru likidüs ölçümü ve sürekli sıcaklık ölçümü yapıldığı için pota ocağı çıkış sıcaklıklarını kontrol altına alıp istenilen kritik sıcaklık aralığında çalışma ve maksimum hız kontrolü imkanı sağlamaktadır.



Şekil 13. Castemp SH Kontrol ekranı.

Mevcut teknolojiler ile daldırma sıcaklık ölçümü prensibine dayanan tek kullanımlık termokupl vasıtası ile tandış içerisindeki sıvı çelik sıcaklığı periyodik olarak operatörler tarafından ölçülmektedir (Şekil 14a ve Şekil 14b). Ölçüm süresi termik çiftin tepki süresine de bağlı olarak 4-6 sn sürmektedir. Bu süre zarfında operatör ölçüm lansını sıvı çeliğe yakın bir mesafede hareket ettirmeden tutmak zorundadır. Castemp entegrasyonu sağlanan tesislerde ise tandış gövdesine yerleştirilen çanak vasıtası ile tandış uzun ömürlü sıcaklık ölçümü sağlayan refrakter kaplı sensör yerleştirilmektedir. Refrakter ekibi tarafından montajı yapılan bu ürün tandışın bir servis süresi boyunca sıvı çelik sıcaklığının ölçülmesine olanak sağlamaktadır (Şekil 14c).



Şekil 15. Heraeus Electro-Nite akıllı ve hızlı hidrojen ölçüm şematik gösterimi.

Ortalama günde 30 adet hidrojen ölçümü yapılan bir tesiste günde 20 dakika olmak üzere yıllık 120 saat boyunca bir operatörün ölçüm platformundan uzaklaştırılması sağlanabilmektedir. Bu da yıllık bir çalışan için ilave 5 iş günü verimliliğe kaynak sağlamaktadır.

3. Sonuçlar ve Tartışma

Günümüz teknolojisinde çelik üretim tesislerinin en öncelikli hedeflerinden birisi sıfır iş kazası olmasıdır. Bu bağlamda gelişen teknoloji ile tüm süreçlerde önlemler alınmaya devam edilmektedir. Heraeus Electro-Nite olarak Çelik üretim ve sürekli döküm proseslerinde insansız ve dinamik ölçüm ve kontrol sağlayan sistemlerin geliştirilmesi ile konvansiyonel ölçüm teknikleri ile oluşabilecek kazaların önüne geçilebilmektedir. Tablo 1’de EAO ve CCM proseslerinde kullanılan gelişmiş sıcaklık ölçüm sistemlerinin dönemsel olarak sağladığı İSG avantajları belirtilmiştir.

Tablo 1. Castemp SH kullanımı ile sürekli döküm prosesinde engellenebilecek kaza sıklığı matrisi

Sürekli Sıcaklık Ölçüm Sistemi İSG Avantaj Matrisi - Sürekli Döküm Prosesi CASTEMP SH			
Tandış Döküm Sayısı	20	40	80
Sıcaklık Ölçüm Sayısı* (Adet)	60	120	240
Sıcaklık Ölçüm Süresi* (Sn)	600	1200	2400
Sıcaklık Ölçüm Süresi* (Dk/gün)	10	20	40
Sıcaklık Ölçüm Süresi* (Dk/Ay)	300	600	1200
Sıcaklık Ölçüm Süresi* (Dk/Yıl)	3600	7200	14400
Sıcaklık Ölçüm Süresi* (Saat/Yıl)	60	120	240
Çalışma Saati (Çalışan Sayısı*Ölçüm Süresi)	600	1200	2400
Kaza Sıklığı Olasılığı (Kaza/Yıl)	0,0192	0,0384	0,0768

* Ölçüm süresi hazırlık dahil 10 sn olarak kabul edilmiştir.
* Çalışan Sayısı 10 olarak kabul edilmiştir.
* Kaza sıklığı 32/1.000.000 iş saati olarak alınmıştır.

2.3 Yeni Jenerasyon Hidrojen Ölçüm Sistemi (Hydris Black Edition)

Sıvı çelikte çözünmüş hidrojen gazı Electro-Nite patentli Hydris cihazları ile kısmi basınç ölçüm prensibine dayalı olarak yapılmaktadır. Denge hidrojen kısmi basıncı sağlanması daldırma olarak yapılan ölçüm ile yaklaşık 60-80 sn sürmektedir. Geliştirilen yeni jenerasyon akıllı hidrojen ölçüm sistemi ile seçimli ölçüm metodu belirlenmektedir. Aşağıdaki şekilde görüleceği üzere çelikteki farklı aralıklardaki hidrojen miktarları seviyelendirilerek hesaplama ya da denge modülünün devreye girmesi otomatik olarak belirlenmektedir. Konfor alanı olarak tanımlanan bölgede sıvı çelikteki hidrojen miktarı 60-80 sn yerine 15-25 sn süresinde hesaplama modu ile belirlenmektedir (Şekil 15).

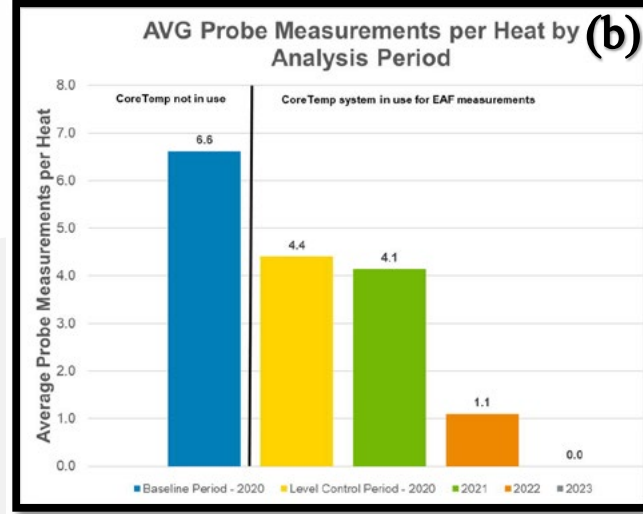
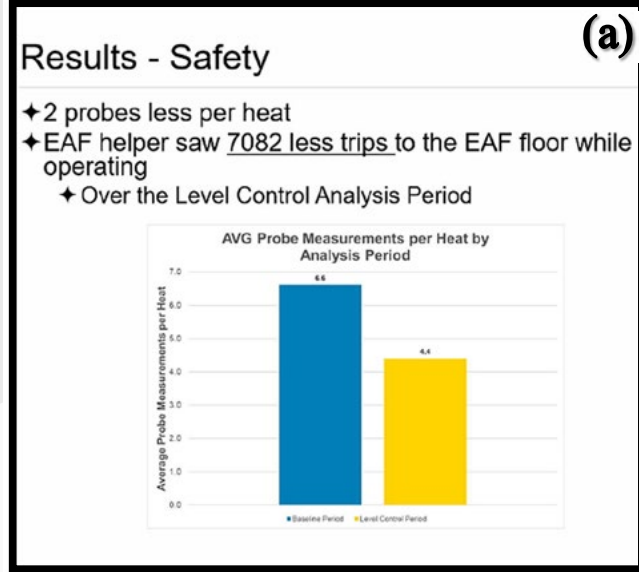
Akıllı Sıcaklık Ölçüm Sistemi İSG Avantaj Matrisi - Çelik Üretim Prosesi CORETEMP/CHAMELEON			
Döküm Sayısı	20	25	30
Sıcaklık Ölçüm Sayısı*(Adet)	100	125	150
Sıcaklık Ölçüm Süresi*(Sn)	1000	1250	1500
Sıcaklık Ölçüm Süresi*(Dk/gün)	16,667	20,833	25
Sıcaklık Ölçüm Süresi*(Dk/Ay)	500	625	750
Sıcaklık Ölçüm Süresi*(Dk/Yıl)	6000	7500	9000
Sıcaklık Ölçüm Süresi*(Saat/Yıl)	100	125	150
Çalışma Saati (Çalışan Sayısı*Ölçüm Süresi)	1000	1250	1500
Kaza Sıklığı Olasılığı (Kaza/Yıl)	0,032	0,04	0,048

* Ölçüm süresi hazırlık dahil 10 sn olarak kabul edilmiştir.
* Çalışan Sayısı 10 olarak kabul edilmiştir.
* Kaza sıklığı 32/1.000.000 iş saati olarak alınmıştır.

Yukarıdaki tablolarda görüldüğü üzere konvansiyonel metodlar kullanılarak gerek ark ocağı gerek pota firmı gerekse sürekli döküm prosesinde yapılan sıcaklık ölçümlerinin kaza sıklığı olasılığını farklı senaryolarda arttırdığı ön görülmektedir.

3.1 Referans Firma İSG Katma Değer Hesaplaması (NUCOR Hertford USA)

Nucor Hertford çelik fabrikasında 2020 yılında ark ocağında manuel sıcaklık ölçümü yerine devreye alınan fiber optik ölçüm sistemi (CoreTemp) ile çelik üretim prosesinde İSG açısından elde edilen faydanın nitel analizi aşağıda paylaşılmaktadır. İlk yıl yapılan fizibilite çalışması sonrası döküm başına yapılan manuel ölçüm sayısı 6,6'dan 4,4'e indirilmiş olup yapılan hesaplama ile ocak platformunda operatör manipülasyonunun 7082 adet/yıl olarak azaltıldığı belirlenmiştir (Şekil 16a).



Şekil 16. Nucor Hertford tesisinde fiber optik ölçüm sistemi (CoreTemp) ile İSG açısından sağlanan faydanın şematik gösterimi (a ve b).

Yıllar içinde yapılan geliştirme çalışmaları ile Nucor Hertford tesisinde manuel sıcaklık ölçüm sayısı sifıra kadar indirilmiştir. Bu sayede ocak platformunda ölçüm pratiği kapsamında İSG açısından önlem maksimum seviyeye ulaşmıştır. Daha önceki yapılan fizibilite raporuna göre yıllık 7082 adet olan operatör manipülasyonunun azaltılması, 3 kat artırılmıştır (Şekil 16b).

Heraeus Electro-Nite firması olarak, partnerlerimizin proses verimliliğini artırıcı ve maliyet azaltıcı çalışmalarına ilave, iş sağlığı ve güvenliği konularında da dijital ve otomasyon teknolojilerinin geliştirilmesine öncelik verilmektedir. CoreTemp/Chameleon - Castemp SH - Hydris BE patentli sistemleri, bu vizyon doğrultusunda öncelikli olarak güvenlik kapsamında hizmet sunmaktadır.

4. Teşekkür

Bu çalışmada kullanılan veriler ve analizlerle ilgili olarak sağlanan katkıları nedeniyle çelik üretim sektöründeki partnerlerimize ve HEN USA ekibine teşekkürlerimizi sunarız.

Referanslar

[1]BAYBORA, Dilek; (2012), "İş Sağlığı ve İş Güvenliğine Genel Bakış", Editör: BAYBORA, Dilek, İş Sağlığı ve Güvenliği, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, s. 2-21.

[2]BALKIR, Z., Gönül ; (2012), "İş Sağlığı ve Güvenliği Hakkının Korunması: İşverenin İş Sağlığı ve Güvenliği Organizasyonu", Sosyal Güvenlik Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 1, s. 56-91.

[3]Cankurt M. İş Yeri Çalışma Sistemi ve İşyeri Fiziksel Faktörlerin İş Kazaları Üzerindeki Etkileri. TUHİS iş hukuku ve iktisat dergisi: Mayıs - Ağustos 2007; 6 (20) : 1.

[4]MESS üyelerinde iş kazaları ve meslek hastalıkları istatistikleri 2007. MESS Yayınları 2008.

[5]<https://www.csgeb.gov.tr/istatistikler/calisma-hayati-istatistikleri/resmi-istatistik-programi/calisma-hayati-istatistikleri-kitabi/>

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

[7] https://en.wikipedia.org/wiki/Electric_arc_furnace

Application of Technology to Improve Safety at the EAF, by Eliminating Human Operation – Zero Man Around

Simone MARCUZZI

MORE s.r.l.
Italy

Abstract

The steel melting process in an electric arc furnace is a complex set of tasks, coping with highly dangerous hazards as fire, explosions, uncontrolled reactions, hot metal projections and gas, or dust emissions. Melt shops are dangerous working areas for operators, recording statistics with a high frequency of injuries. This article describes the available technological packages to eliminate the manned activities on the melting floor, with the aim to prevent accidents and keep furnace operators safe.

1. Introduction

Continuous efforts to optimize operating costs and enhance plant performance in terms of productivity, have resulted in modern steel shops with shorter tap to tap times. The EAF has progressively transformed into a complex metallurgical reactor, with several concurrent operations taking place. Specific technologies have been developed and introduced over the years, under the comprehensive supervision of sophisticated and reliable control systems. These systems have made possible the application of ultra-high electric power and facilitated a progressive increase in the input proportion of chemical energy to the furnace and the melting rate. However, the operations involved in the melting process still require that some tasks are performed manually. Steel sampling, clearing the area around the slag door, tap hole cleaning and sanding are recurring operations that require skilled personnel to be fulfilled. Regardless of all the best training and personal protective equipment, there is exposure to serious risk and statistics report that severe injuries and fatalities still occur.

MORE has been dedicated to the design of specialized equipment to replace the manned operations in melt shops for more than 20 years. The company works side by side with steelmakers, supporting their need for reliable automatic tools, to remotely control EAF operations, in the shortest possible timescale. This process of continuous improvement has generated a complete suite of proven, mature solutions, enabling personnel to fulfil all the required operations safely and reliably, from the control room.

2. Recurring operations

Some operations are required at each EAF cycle, such as clearing the area around the slag door, taking a steel sample, probing the melt temperature, inspecting the tap hole after tapping and sanding. These activities consume time and expose operators to severe risk of injuries. Operations at the door (Figure 1) are prone to sudden reactions that occur rarely, but are highly unpredictable.



Fig 1 Slag door clearing operations

In some steel shops, company safety rules require that it is a compulsory practice to switch the electrical power off prior to approaching to the furnace floor. In a few countries this is also prescribed by law. Switching the electrical power off is of course time consuming and interrupts melting but, above all, it retards the foaming slag process, which takes time to

rebuild again. In most steel shops, it is common practice to allow personnel to operate at the slag door with the power on, for instance to take a sample (Figure 2). If there is a boil reaction, or a sudden blast, any workers close to the furnace are exposed to severe injuries, regardless the safety equipment they are wearing.



Fig 2 Operators taking a sample or a probe

Tapping operations may be regarded as the most critical in the overall furnace cycle. In less than 3 minutes, more than 100t of liquid steel at a temperature higher than 1,630°C, is transferred into the ladle by a stream travelling as fast as 5m/s. Normally, when the gate for Eccentric bottom Tapping (EBT) swings away, the stream opens freely and tapping operations can start immediately. Sometimes the stream does not open spontaneously. In these cases, the tap hole requires oxygen lancing to clear any clogging. In such an unlikely event, a skilled operator must approach the EBT gate area from the bottom with a bent pipe, to lance the taphole and clear it from few meters distance, using oxygen (Figure 3).



Fig 3 Operator lancing the taphole

At the sump area, after tapping operations, the tap hole needs to be inspected, eventually cleared of slag residuals and filled in with sand. This operation requires an operator to walk to the EBT balcony to perform the required actions (Figure 4).



Fig 4 Operator at EBT balcony

Where melting is incomplete, residual materials and skulls may fall in the area, obstructing the tap-hole sleeves. Efforts to remove the obstructions can sometimes be difficult to fix and time consuming. All of these operations entail unpredictable time losses and exhausting manual labour in hazardous conditions, such as restricted space, heat, dust, hot sparks, ejections from the furnace and operating with

oxygen. These hazards pose a high risk of injuries and higher production costs.

3. Slag door sill cleaning: MOTANK

Maintaining the slag doors sill area and keeping it clear of scrap, or skull build up, is very important for the efficiency of the steelmaking process. Performing these operations during the arc melting is beneficial for production throughput and also improves the effectiveness of the cleaning action and the metallurgical process. MOTANK (Figure 5) is a remote-controlled ram, specifically designed to operate at the slag door. The carriage moves independently on rails, which can be arranged along the axis of the slag door, or perpendicular to the door, to best fit in almost any layout, even where the EAF is encapsulated in a doghouse. The ram is actuated by an on-board hydraulic cylinder. The pulling force is designed to easily clear scrap and skull in all the situations. It can be also tilted downwards to better fulfil the clearing action.



Fig 5 MOTANK

The MOTANK operating cycle starts automatically under the supervision of the melter from the control room. Clearing operations are performed during the power-on time in a reliable and predictable way, without interfering with the melting practices. By exception, the operator may remotely control the ram functions by direct commands. Once the clearing operation is completed, the MOTANK automatically deploys to a parking position, further from the furnace. Any maintenance, or check takes place in the parking position.

In quality steel mills, the MOTANK proved itself as a very effective tool for dephosphorization purposes. Early deslagging plays a key role in the metallurgical process.

Clearing of the sill around the slag door is coordinated to the appropriate time and in tandem with the slag foaming practice. It is automatically started by the melt profile and is performed promptly and on time, thanks to the extremely reliable pulling force. As an example, consistent dephosphorization results, with concentrations lower than 80ppm, have been achieved in the production of rail wheel grades after installing this technology.

The proven reliability of the MOTANK in clearing the slag door gives further benefits and operational advantages in other functions, such as improving the safety and reliability of sampling and probing, removing the requirement for sill cleaning during turnaround and eliminating the need to use dolomite on the sill, as residual, frozen, soft foam slag protect this area.

4. Automatic sampling: CATFIS

The first EAF sampling manipulator installed by MORE dates back to 1997. Over the years, the equipment, known as CATFIS, has evolved to a mature state that has been optimized in great detail (Figure 6).



Fig 6 CATFIS

The manipulator has a swinging movement around two axes of rotation, such that it can approach from the initial parking position to the measuring position. The terminal arm is water cooled to guarantee a long life and proper protection for the cabling and measuring lance sensor. All of the mechanical components are carefully shielded from heat and slag radiation by metallic protection. Once in the measuring position, a linear actuator inserts the lance into the bath, along a calibrated curved trajectory. To perform a reliable

measurement, the lance insertion movement is controlled for both speed and position. If a collision is detected, the manipulator automatically retracts the lance to avoid further damage. The insertion depth can be varied according to steel bath level and refractory wear. This functionality is very useful, particularly when applied to continuously fed furnaces, operating at flat bath conditions and facing a wide span of the bath level. The CATFIS manipulator is designed to move to a parking position far from the furnace, where the operator can change the cardboard sample tube in a safe and protected. Where there is a doghouse surround the EAFs, the parking position is designed in such a way that the lance fits through an opening and the cardboard sampling tube can be changed from outside the enclosure.

The current focus for further enhancing operator safety during sampling, is to provide an automatic changing device for the cardboard sampling tube. Many suppliers have proposed different solutions. However, the availability and reliability of the equipment is still low, requiring frequent intervention by maintenance personnel. The operation to replace the cardboard sample tube, which a man can easily perform in few seconds, is a complex task for mechanical. This is mainly due to deviations of the lance from a nominal position and subsequent misalignment. The engineering team has thoroughly analyzed the failure modes of existing systems and defined the required functions for an automatic cardboard sample tube changer, that will eliminate, or work around failure points. This analysis highlighted that cleanness, flexibility and a larger fitting tolerance are the key aspects for a reliable, mechanical operation. A brand-new design concept has been developed and is being applied as part of the package on existing CATFIS equipment and CATFIS 2.1 manipulators (Figure 7).



Fig 7 Automatic cardboard sample tube changer

The process of substituting mechanical actuators with electrical motors with drive control, is a continuing trend to simplify equipment, increase flexibility and improve control management. A multiple axis manipulator (Figure 8) has been already designed and is in operation in several melt shops.



Fig 8 CATFIS 2.1

The multiple axis manipulator has the following advantages: flexibility and compactness for fitting into constrained and confined areas, total control of movement and adapting trajectories, easy maintenance, automatic cardboard sample tube change, tailor made for harsh, steelmaking environments and capable of multi-tasking operations.

5. Taphole inspection and sanding: EBT EYE, EBT SAND, AUTO-SAND

In addition to the slag door area, already mentioned, another challenge for operators is maintenance of the EAF sump area and operations both during and after tapping, where a visual inspection of the tap hole is commonly made. To automate these processes, the greatest issues to address centered on the installation of sophisticated electronic equipment and keeping optics clean, as well as having the correct exposure and frame rate to obtain clear, high-resolution images, in highly variable illumination conditions. A long process of optimization, involving many engineering competences, brought about the solution of EBT EYE. This is an integrated package adopting the highest standard state of the art digital cameras, with proprietary vision firmware to enhance the dynamic response and resolution of the imaging, in all the EAF operating conditions (Figure 9).

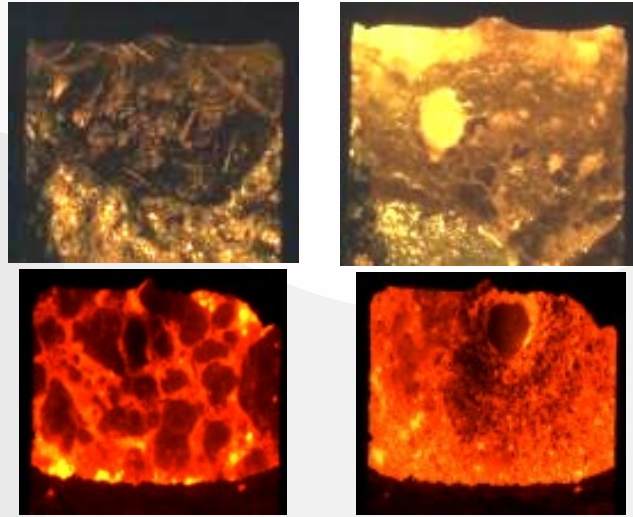


Fig 9 EBT EYE imaging, showing L to R: charge scrap, start melting, start tapping, end tapping

The EBT EYE installation has demonstrated a high standard of availability, quality of image, remote vision and yet requires only periodical routine checks. EBT EYE works in tandem with the automatic sanding equipment EBT SAND. Different solutions have been developed and installed to obtain the best results in terms of layout fitting and reliability. The 'on-board' solution (Figure 10) is a compact all-in-one design, assembled on a sliding guide. A local small bin delivers with the correct amount of sand via a small, stationary dispenser, located close to the furnace. The EBT EYE is mounted parallel to the feeding chute to check the taphole status and that feeding is correct in real time.



Fig 10 EBT-SAND (on board version)

The whole sequence for tap-hole turnaround completes in less than 30s on average. The operator can start it immediately after the furnace tilts back and they can level the furnace immediately afterwards. Where there is clogging that requires lance cleaning, the entire system can be moved into the park position, eliminating any interference for access to the sump area. After completion of the operation, the EBT window is covered to avoid flaming, slag overflow, or hot metal ejections during scrap loading and melting. The on-board version is particularly suited to flat bath operation, where the roof is rarely opened over the sump area.

Another version of the equipment has been specifically developed for 'off-board' installation. It is called AUTOSAND (Figure 11). Installation of the equipment far from the furnace, enhances the reliability of the system and reduces maintenance efforts. Where there is a frequent shell change practice, only one system is required.



Fig 1 AUTOSAND (off board version)

6. Taphole lancing: STAP

The STAP manipulator is a multi-axis piece of equipment, dedicated to lancing the tap hole, where there is clogging (Figure 12). The equipment is normally parked offline and armed with a special pipe, ready for use.

Where the tap hole fails to open, the operator can start the cycle from the control room and the STAP automatically inserts the lance into the tap hole. To center the sleeves, the extension of the device is adjusted according to the platform tilt angle. Once the lance is in the correct position, oxygen lancing starts together with the vertical movement.



Fig 2 STAP manipulator

The STAP device is not used regularly at each cycle, but only when required. Nevertheless, it saves a lot of long delays that usually accumulate in steel shops, due to the time required for operators to prepare when there is a failure to open. The main benefit of this application is however the safety advantages.

7. Taphole clearing: STAP

Solid scrap, skulls, or heavy residuals may obstruct the tap hole after tapping, precluding the possibility to correctly fill the sand. Sometimes obstructions are drilled by the operators by oxy-cutting. Lancing is not effective in the case of slag skulls, concrete or graphite blocks. These tasks, although not carried out very frequently, normally generate long delays, sometimes hours. Production losses and costs associated with such incidents, plus damage the sump panels and the risk of injury for the operator, present a very serious issue. The STROP is hydraulically actuated equipment that inserts a sturdy rod into the tap hole and is able to lift heavy loads, freeing the tap hole from any kind of obstruction (Figure 13).



Fig 3 STROP in operation on an EAF in Mexico

8. Ladle nozzle inspection and sanding

Generally, the system for introducing the chromite into the ladle nozzle takes place manually. The chromite filler manipulator developed by MORE allows to avoid the manual operation of inspection and material discharging by bags over the ladle.

The SANDY equipment has been designed to fill sand and inspect remotely the ladle well block eliminating manual operation, increase the opening rate and reduce filler sand consumption.

A hopper on board of the manipulator is charged with the proper amount of sand by a screw conveyor from a storage hopper. The inspection camera is installed on board of the system to check in real time the correct feeding of the material and ladle well block status.



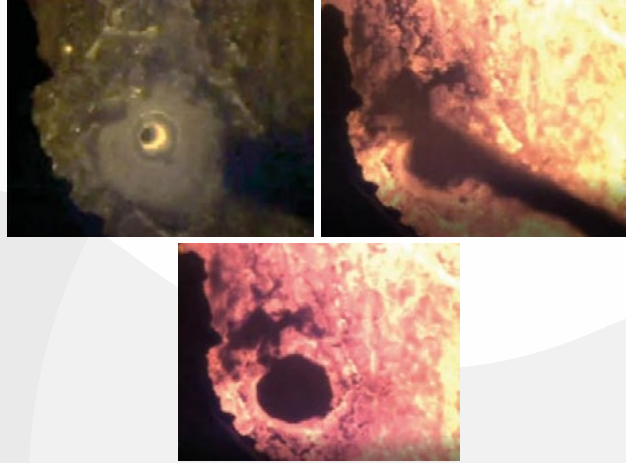


Fig 14 Inspection from the HD camera

9. Conclusion

It is now possible to integrate productivity and safety with the adoption of effective technological packages to fulfill all the recurrent operations in the EAF melting cycle automatically. MORE provides for the reliable and functional design of equipment, which provides practical and effective solutions in several steel shops, shrinking the power off time to few minutes. Automatic slag door clearing, sampling and probing by a remotely controlled manipulator, tap hole inspection and sanding are all well established state of the art tools for MORE customers. Newly developed technology has proven to be very effectively for reducing delays in the case of accidental clogging of the EBT. The manipulators STAP, for EBT lancing and STROP, for tap hole mechanical unclogging, have proven effective in reducing delays in their first pioneering installations. The continuous efforts of the designers and technicians at MORE to improve safety and productivity, is currently focusing on further integration of additional functions.

Simone Marcuzzi is the Chief Technical Officer at MORE srl, based in Italy

CONTACT: info@more-oxy.com

Smart Safety Guard – Improving Safety Through Real Time People Localization

Nicholas SCHLESSER, F. HANSEN, D. JAKUBOWSKI, N. LAMBIN

Paul Wurth S.A.
Luxemburg

Abstract

Protecting the health of our employees and continuously improving safety in all workplaces is Paul Wurth's ongoing concern. The blast furnace area is permanently subject to dangers of different natures. Therefore, it is of utmost importance to monitor the presence and the location of workers in this area. In the event of an evacuation alarm, the rescue teams need to be aware of all workers who are still in the area, so to be able to provide them with assistance in the most efficient way.

The most commonly-known positioning system is GPS (Global Positioning System). It is an outdoor positioning system used in a wide range of applications including tracking, itinerary determination and asset management. GPS is not a viable option for indoor localization as it has limitations. Various other positioning systems exist depending on whether they are to be used solely in an indoor or outdoor environment or a mixed environment.

Technical challenges in an industrial indoor environment result mainly from the influence of obstacles on the propagation of electromagnetic waves. Additionally, setup complexity, accuracy, responsiveness, coverage, scalability and costs remain constraints that impacted Paul Wurth's technical choice and that any localization system should take into account.

Just like any other positioning system, Smart Safety Guard consists of fixed stations broadcasting Bluetooth Low Energy signals (BLE) to mobile sensors worn by the workers. The combination of the BLE signal and the mesh network with Paul Wurth's own positioning algorithm ensures an accurate, reliable and flexible tracking system.

As a result of the tracking, Smart Safety Guard provides live visualization of any worker's position in the form of a visual representation. Added features, such as customized geofencing, allow the system to provide a clear overview of the plant and to replace conventional paper presence lists. All this aims to increase the efficiency and reliability of

health and safety measures and solve situations where, for example, workers forget to sign out, causing searches and delays in production.

Other automatic functions such as man down alerts, push button alarms and shock detection signals improve the safety follow-up on site and assist health and safety managers in their daily business.

1. Introduction

The ironmaking industry is characterized by its complexity. The different areas and situations lead to the interaction of multiple activities, unplanned set-ups and impromptu visitors, resulting in a continuously fluctuating and evolving environment which can mean hazardous situations might be hard to prevent.

Due to this complexity, the development of a localization technique is always associated with a set of challenges such as metallic structures, high non-line of sight, obstacles, movement of machines and humans and other factors which all impact signal transmission.

Protecting the health of our employees and continuously improving safety in all workplaces is Paul Wurth's highest priority. A concern shared by all its customers alongside reducing the downtime period of the plant. This is why Smart Safety Guard, (SSG) based on Real Time Locating System (RTLS), was developed.

This article provides details on Paul Wurth's new tool to help manage and improve safety on site.

2. Technology

This chapter describes the different technologies used to build localization systems with their advantages and drawbacks. It starts with the general constraints and the signals' descriptions before going into the positioning methodology. The last sub-chapters are dedicated on how to use these technologies to build up localization systems on an industrial scale.

2.1. Constraints

Paul Wurth's positioning system is composed of a tandem of mobile devices together with stations fixed in the environment.



Figure 1. Fixed Station

Figure 2. Mobile Beacons

Paul Wurth decided to develop a price-competitive, quick-to-install and non-intrusive localization system. Smart Safety Guard is all of that and more. It uses mobile beacons and stations which are wireless and battery powered and thus straightforward to manipulate.

2.2. Signals

There are a certain amount of localization systems. They are all based on signal transmission and reception:

- Proximity-based systems
- WiFi-based systems
- Ultra wide-band systems
- Acoustic systems
- Infrared systems

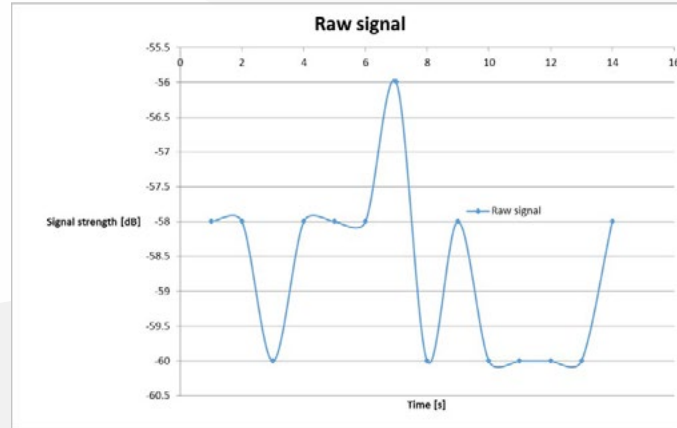
All of these indoor positioning systems have their benefits and limitations, but what really makes the difference is the methodology behind them. That is, the analysis of the signal's stability and behavior and how the signal can be processed to achieve precise positioning.

Smart Safety Guard is based on Bluetooth Low Energy signals to ensure:

- Long reading distance
- Low energy consumption
- Good value for money

The analysis of the signal's stability and behavior was an important step in order to understand how a BLE signal can be processed to achieve a precise positioning

Bluetooth Low Energy has a moderately variable signal stability with a rather high level of accuracy.



2.3. Positioning Method

Various methods and algorithms are used in wireless localization techniques with different benefits and drawbacks. The comparison criterion are related to the targeted industrial application. All criterion are summarize in the table below:

Figure 4. Localization methods (1)

Method	Measurement type	Indoor accuracy	Coverage	Line of sight (LOS)/nonline-of sight (NLOS)	Affected by multipath	Cost	Notes
Proximity	Signal type	Low to high	Good	Both	No	Low	(1) Accuracy can be improved by using additional antenna. However, it will increase the cost. (2) Accuracy is on the order of the size of the cells.
Direction (AoA)	Angle of arrival	Medium	Good (Multipath issues)	LOS	Yes	High	(1) Accuracy depends on the antenna's angular properties. (2) Location of antenna must be specified.
Time (ToA, TDoA)	Time difference of arrival	High	Good (Multipath issues)	LOS	Yes	High	(1) Time synchronization needs. (2) Location of antenna must be specified.
Fingerprinting	Received signal strength	High	Good	Both	No	Medium	(1) Need heavy calibration. (2) Location of antenna is not necessary.
Dead reckoning	Acceleration, velocity	Low to medium	Good	NLOS	Yes	Low	Inaccuracy of the process is cumulative, so the deviation in the position fits grows with time.
Map matching	An algorithm based on projection and pattern recognition	Medium	Medium (indoor) Good (outdoor)	NLOS	Yes	Medium	(1) Map matching purely focus on algorithms and not fully on position methods, coordinate transformation, and geocoding. (2) Using pattern recognition, high computing complex and poor real time issue occur.

Smart Safety Guard's approach is based on fingerprint matching as the basic procedure for determining a location. The essential approach is to collect features of the scene (fingerprint) from the surrounding signatures at every location in the areas of interest and then build a fingerprint database. The location of an object is then determined by matching online measurement with the closed location against the database [2].

This method does not require specialized hardware in either the mobile device or at the receiving end, nor is time synchronization necessary between the stations. It may be implemented totally in software which can significantly reduce complexity and cost compared to angulation or purely time-based lateration systems [3]. The location fingerprinting, also called a fingerprinting method, consists of two phases [4]. Phase 1 is the so-called calibration phase, offline phase, or training phase, and phase 2 is the

localization phase or online phase.

In the offline phase, maps for fingerprinting are set up empirically in measurement operations. This could also be computed analytically (signal strength reference values (anchor point) can be computed using a signal propagation model). In the first phase, radio maps must be recorded for site survey at the places where the positioning is supposed to work. Basically, radio map is a database of spots at predefined points (coordinates) coupled with various radio-signal characteristics, for example RSS, signal angles, or propagation time called signal fingerprints. Step by step, for every fingerprint a measurement must be taken to include the information about all stations and their received signal strength (RSS).

The fingerprinting step should be done for each single tracking zone. This introduces the notion of tracking area also called "map".

2.4. Map Architecture

A map is by definition a measurable surface such as a contiguous single floor. There are no limitations in terms of square meters per map but splitting it up is recommended in order to improve the comprehensibility.

Each map is composed of several stations. Care is taken upon placement of stations and their role so as to maximize the coverage and the diversity of the signal.

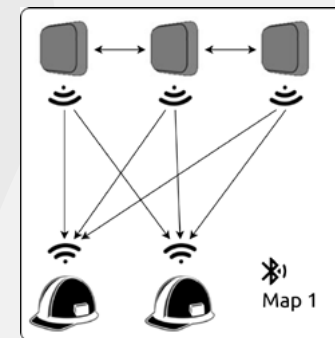


Figure 5. Map Architecture

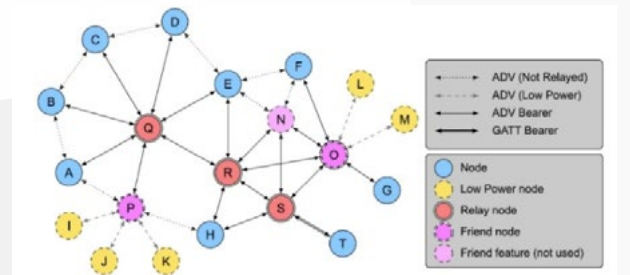
To extend the tracking zone to a complete plant, several map should be associated communicating through a network called "mesh".

2.5. Mesh Network

Stations and beacons use the Bluetooth (BLE) mesh network according to. Bluetooth SIG standard released in 2017. It enables many-to-many device communication (as opposed to point-to-point approach in BLE) and is optimized for large scale networks [5]. It is managed by a flood based approach, where only mains-powered nodes relay messages, making it extremely power efficient.

Figure 6. Mesh Network possibility between stationd (5)

As far as map setup at a real plant is concerned, different types of nodes, differentiated by their tasks, are used for the fixed stations. The network setup strategy is established case by case in order to maximize the coverage and the service



life of the overall system.

2.6. System Architecture

The architecture is logically divided into proximity and connectivity parts. The proximity is a map-based approach and takes care of the sensor communication while connectivity handles the server-related tracking services.

The wireless part of the system consists of stations, beacons and proxies. All these items communicate via the BLE mesh. Beacons broadcast tracking and alert information to the closest available proxies. Stations configured in repeater mode may relay the beacon information if needed (this is automatically taken care of by the BLE mesh network).

Further on, the IPC relays the tracking message that comes from the beacon to the tracking services. The IPC is connected to the mesh network via a "proxy board" equipped with a Bluetooth Low Energy interface. Each map may use a direct signal which can be shared between maps.

At the data center, various services are converting the RSSI intensity of beacon tracking messages into position and position derived information. In the next step, the web server ensures the display of processed information in the SSG web application.

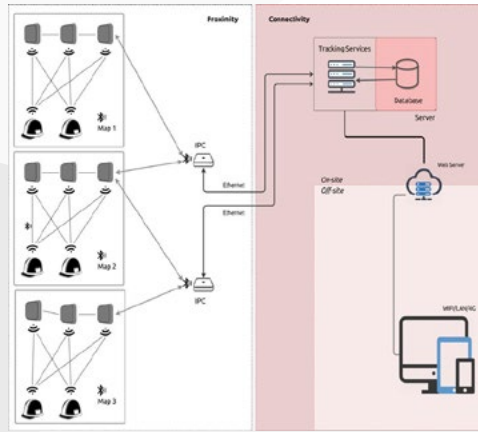


Figure 7. Overall architecture

By combining existing technologies with industrial challenges, Paul Wurth positioning system branded Smart Safety Guard provides live 3D localization tracking of any mobile beacons.

Its user-friendly graphical user interface provides reliable and convenient use of the system. This section provides details on Smart Safety Guard features following a top down approach.

2.7. High Level Information

A global view of the complete installation is available as a list or as a 3D visualization with aggregated data. On a plant unit scale, this shows the number of people by plant area.

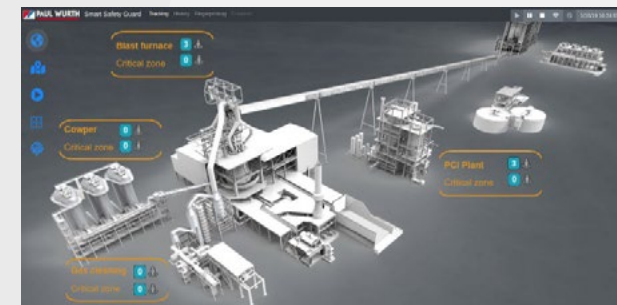


Figure 8. Overall information display

Each plant area can be entered separately and then broken down into its levels. In addition, a fine tracking mode can be accessed.

2.8. 3D Tracking

The 3D tracking shows the live position of the workers in the 3D model of the selected plant unit.

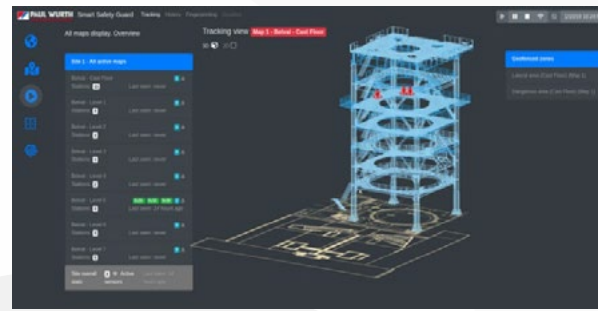


Figure 9. Live tracking (3D view)

This 3D view is a combination of several single maps (listed on the left-hand navigation bar). In order to get more precise results the individual maps can be selected.

2.8. 2D Tracking

2D live tracking shows the 2D map of a floor for more precise tracking.

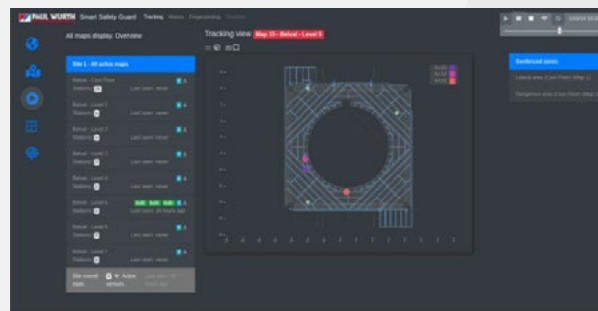


Figure 10. 2D Tracking

2.9. Geofencing

For geofencing, specific zones can be defined with various attributes (dangerous, unauthorized, safe, in work, etc.). If a person enters such a hazardous zone, an alarm is sent to the allocated operators. The geofencing zones can be activated and deactivated, depending on the requirements (plant in operation or stoppage, etc.). When a worker enters a fenced, dangerous, unauthorized zone, his portable beacon will start vibrating or beeping (customizable). Different groups may be defined allowing them access to certain geofencing zones and not others.

To a certain extent geofencing can be used to define safe zones (meeting point) in order to provide a clear way of counting people during evacuation. This aims to reduce downtime before restarting processes.

2.10. Work Permits Integration

Dynamic Geofencing zones can be created automatically in case Smart Safety Guard is linked to Work Permit System. The system then checks the authorization of Workers

entering into maintenance zones and generates alarms in case of lack of authorization.

2.11. Group Detection

Smart Safety Guard integrates the possibility to define different group of tracked persons. It aims to assign attributes to mobile beacons in order to define:

- Associated group (sub-contractor, visitors, internal workers)
- Display in various colors
- Authorizations defined manually in the system or linked to work permits

The combination of the attributes given to the zones and to the mobile beacons allows a clear overview of plant activities to improve safety on site.

2.12. Replay

Replay function is implemented by retrieving from the database the whole sensor dataset corresponding to the selected replay timeframe. This functionality enables a deep post mortem analysis in case of hazard.

2.13. Alerts (Assistance Request)

The mobile sensors are equipped with an alert button which, when pushed, sends a direct alert to the operator. The alert is then immediately displayed on the screen. The operator can then acknowledge the assistance request by sending a signal (vibration or beeping) back to the beacon.

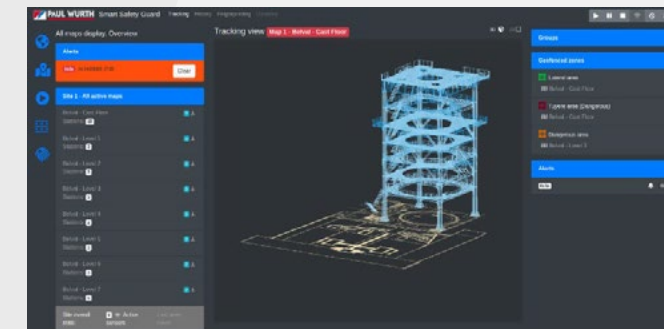


Figure 11. Alarm signal sent in SSG application

2.14. Man down

The man down functionality detects workers laying on the floor by analyzing both mobile beacon measurements and angular position and sends an alarm to the operator, who can then trigger rescue measures.

3. Performance

Smart Safety Guard (Paul Wurth's RTLS) provides live locations of workers in industrial environment. Smart Safety

Guard has been tested on a representative, semi industrial scale. The test environment consisted in a blast furnace tower with seven platforms and the castfloor. The performances described below are the results of this installation.

3.1. Accuracy

A key criterion is the accuracy of the system designed for both room and meter X-Y-Z localization. The system is able to:

- Define with 100% certitude the room (by extension plant unit)
- Provide a precision of (1) one meter in 90% of the situations.

Provide a position with a precision below (4) four meters in 100% of the situations.

3.2. Coverage

Closely related to the accuracy, the coverage is important when evaluating the effectiveness of a localization system. Smart Safety Guard is developed according to a shared map based approach.

Such methodology allows good coverage on both local and global scales. Local coverage is the ability to localize workers on a defined area (map), whereas global coverage localizes workers in multi-interconnected maps.

3.3. Scalability

Smart Safety Guard is scalable and makes it possible to start with one map and then add further maps until the complete area of interest is covered. Having such a shared map based approach ensures limited environmental impact on the signal transmission. The use of a mesh network allows such system extensions but could also create an integrated connected devices network.

3.4. Cost & Complexity

The cost incurred due to a positioning system can arise from the cost of extra infrastructure, additional bandwidth, money, service life, weight, energy, and nature of deployed technology. The cost may include installation and survey time during the deployment period. The complexity of the signal processing and algorithms used to estimate the location is another issue that needs to be balanced with the performance of positioning systems.

Smart safety Guard minimizes installation cost by providing a flexible wireless solution which is quick to install anywhere. Despite its simplified setup, the signal processing remains efficient and has a good live response time. In addition to this, the system boasts a long service life. The

station can last six years in operation before its batteries need to be changed, thus minimizing maintenance costs and downtime periods.

Tables and table titles should be prepared in the form given below. A 10 pt. font size is preferred in tables. However, 8 and 9 pt. font sizes are acceptable to fit the data in tables, if necessary.

Table 1. Quantitative analysis result of sample.

Fe	Si	Cu	Mn	Mg
1.02	7.54	3.45	0.36	0.32

Figures and figure titles should be prepared in the form given below. Figures should be in a readable quality.

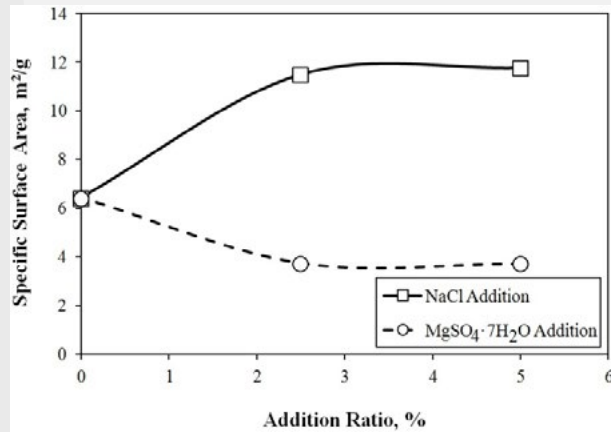


Figure 4. Specific surface area results of samples.

4. Conclusion

Smart Safety Guard is a new tool developed by the industry for the industry. This product is playing its role in the current context where health and safety is not only Paul Wurth's concern but everyone's. In these changing times, where digitization is clearly a trend allowing people and industries to easily access new tools and technologies, smart and personalized systems are not only important, but a necessity. Smart Safety Guard ensures a clear overview of plants and helps to improve safety at all workplaces. It provides an answer to all current challenges and is ready to tackle those to come.

Abbreviations

SSG	Smart Safety Guard
GPS	Global Positioning System
BLE	Bluetooth Low Energy
RTLS	Real Time Locating System
IPC	Industrial PC
RSSI	Raw Signal Intensity

References

- [1]: Farid, Zahid & Nordin, Rosdiadee & Ismail, Mahamod. (2013). Recent Advances in Wireless Indoor Localization Techniques and System. Journal of Computer Networks and Communications. 2013. 10.1155/2013/185138.
- [2]: M. A. Youssef, A. Agrawala, and A. U. Shankar, "WLAN location determination via clustering and probability distributions," in Proceedings of the 1st IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom '03), pp. 143-150, March 2003.
- [3]: C.Marc, M.E. Israel, and B.A. Francisco, "Location in wireless local area networks," in Location-Based Services Handbook, pp. 67-90, CRC Press, 2010
- [4]: D. Zhang, F. Xia, Z. Yang, L. Yao, and W. Zhao, "Localization technologies for indoor human tracking," in Proceedings of the 5th International Conference on Future Information Technology (FutureTech '10), May 2010
- [5]: mynewt.apache.org

ConDoor Cüruf Kapısı

ConDoor Slag Door

Berkay KOÇULU, Yunus DOĞRU

Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye

Abstract

Every EAF melting cycle involves the formation of new slag and then its safe removal. These essential process steps were ripe for improvement and, in cooperation with leading steelmakers, the SMS group has engineered CONDOOR, a highly effective slag processing solution. CONDOOR facilitates all activities carried out in the slag door area for improved performance, safety, quality and reduced costs.

Özet

Her EAF eritme döngüsü, yeni cüruf oluşumunu ve ardından bunun güvenli bir şekilde uzaklaştırılmasını içerir. Bu temel süreç adımları iyileştirme için olgunlaşmıştı ve önde gelen çelik üreticileriyle işbirliği yapılarak son derece etkili bir cüruf işleme çözümü olan CONDOOR SMS firması tasarlanmıştır. CONDOOR, daha iyi performans, güvenlik, kalite ve daha düşük maliyetler için cüruf kapısı alanında gerçekleştirilen tüm faaliyetleri kolaylaştırır.

1. Giriş

Cüruf, metallerin veya metal içeren cevherlerin, eritildiklerinde oluşan ve metalden daha hafif oksitler ve silikatlar kompleksi olan ve yoğunluk farkı nedeniyle yüzeyde biriken bir yan ürün olarak tanımlanmaktadır (Ünal ve Ark., 2014). Cüruf sıvı ve katı halde bulunabilmektedir. Cürufün temel fonksiyonları;

- EAF ve pota fırınlarında arkı kaplayarak refrakterleri ark radyasyonundan korumak,
- Deoksidasyon ürünlerini (SiO₂, Al₂O₃) toplayarak çelik kalitesini artırmak,
- EAF'de fosfor, pota ocağında da kükürt giderimini sağlamak,
- Sıvı çeliğin üzerini kaplayarak ısı kayıplarını azaltma

Cüruf eritme işlemi tamamlandıktan sonra ark ocağından tasfiye edilmesi gerekmektedir, bu yüzden ark ocaklarında cüruf kapısına ihtiyaç duyulmaktadır. Cürufün tasfiyesi esnasında, cürufün yapısından dolayı, ark ocağının cüruf ağzına cüruf birikmeleri yaşanmaktadır. Bu sebeple biriken cüruftan kurtulmak için uygulanan çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Bunlardan bazıları; forklift yardımıyla cüruf ağzına yapışık katılaştırılmış cüruf kırılması ve oksijen manipülasyonu ile

katılaştırılmış cürufün kesilmesi örnek verilebilir. Her iki uygulamanın yapılması esnasında cüruf ağzının açılmış ark ocağına yakınında personel bulunması gerekmektedir. Bu nedenle iş kazası ve ramak kala olayları yaşanma riski olmaktadır. İş kazası ve ramak kala olaylarının önüne geçmek amacıyla CONDOOR kullanılmaya başlanmıştır.

Condoor sistem yardımıyla, belirlenen parametrelerle otomatik şekilde cüruf çekme aşaması geldiğinde açılır ve cürufü çelikten uzaklaştırılması sağlar. Döküm sonlandıktan sonra otomatik bir şekilde ileri ve geri hareketler yaparak cüruf ağzının temizlenmesini sağlar. Tüm bu işlemleri operatör kumanda odasından kontrol eder ve prosesin tamamlandığını takip edebilir. Aynı işlemleri manuel komutlarla, kumanda odasından, operatör kendi de gerçekleştirebilir.

2. Deneysel Çalışmalar

Proje kapsamında herhangi bir deneysel çalışma yapılmamıştır.

3. Sonuçlar ve Tartışma

Condoor'u kullanan tüm operatörle "Condoor Kullanım Talimatı" tebliğ edildi. Operatörler cüruf ağzının temizlenip temizlenmediğini kumanda odasından gözlemleyebilir ve Condoor'un düşey pozisyonunun minimum seviyesini sistem üzerinden görebilirler. Bu sayede cüruf ağzının temizliği sürekli hale gelmesi sağlanmış olur.

4. Sonuç

Gerçekleştirilen proje ile cüruf kapsında biriken cürufün tasfiye işlemin esnasında daha önce yaşanan tehlikeli durumlar ve ramak kala olaylar ciddi bir vaka olarak sonuçlanmadan gerekli önlemler alınmış oldu. Cüruf ağzında biriken cürufün Condoor yardımıyla temizlendiği ve herhangi başka bir uygulama (forklift kullanımı veya oksijen manipülasyonu kullanımı) yapılmasına gerek kalmadığı gözlemlenmiştir. Projenin tamamlanmasından sonra herhangi bir tehlikeli durum ve/veya ramak kala ile karşılaşılması.

Sanal Gerçeklik Teknolojisi ile Gerçek Zamanlı Köprülü Vinç Simülatörü Real Time Overhead Crane Simulator With Virtual Reality Technology

Emre BÜLBÜL

Borçelik Çelik Sanayii Tic. A.Ş.
Türkiye

Abstract

In steel production, as in many heavy industries today, the logistics of raw materials, intermediate products and final products inside and outside the factory are carried out by cranes. High personnel turnover in crane operations, which carry great occupational safety risks, increases the number of work accidents, near misses, and poor quality in transportation and storage processes. In all sectors and companies, these critical parameters are highly related to the competencies of crane operators. Since crane operations are classified as risky operations, work accidents during these operations unfortunately lead to severe consequences. Based on all these reasons, Real Time Bridge Crane Simulator was designed with Virtual Reality Technology in order to improve the training process of overhead and ground controlled crane operators and to improve business results.

Özet

Günümüzde birçok ağır sanayide olduğu gibi çelik üretiminde de hammaddenin, ara ürünlerin ve final ürünlerin fabrika içi ve dışındaki lojistiği vinçler tarafından yürütülmektedir. Büyük iş güvenliği riskleri taşıyan vinç operasyonlarında personel değişiminin yüksek olması iş kazalarını, ramak kalma sayılarını, taşıma ve depolama süreçlerinde oluşan kalitesizlik oranlarını artırmaktadır. Tüm sektör ve şirketlerde bu kritik parametreler vinç operatörlerinin yetkinlikleriyle çok ilişkilidir. Vinç operasyonları riskli işler grubuna girdiği için bu operasyonlar sırasında yaşanan iş kazaları maalesef ağır sonuçlara neden olmaktadır. Tüm bu gerekçelerden yola çıkarak tavan ve yerden kumandalı vinç operatörlerinin eğitim sürecini iyileştirmek ve iş sonuçlarını geliştirmek amacıyla Sanal Gerçeklik Teknolojisi ile Gerçek Zamanlı Köprülü Vinç Simülatörü tasarlanmıştır. Günümüzde birçok ağır sanayide olduğu gibi çelik üretiminde de hammaddenin, ara ürünlerin ve final ürünlerin fabrika içi ve dışındaki lojistiği vinçler tarafından yürütülmektedir. Büyük iş güvenliği riskleri taşıyan vinç operasyonlarında personel değişiminin yüksek olması iş kazalarını, ramak kalma sayılarını, taşıma ve depolama süreçlerinde oluşan kalitesizlik oranlarını artırmaktadır.

Tüm sektör ve şirketlerde bu kritik parametreler vinç operatörlerinin yetkinlikleriyle çok ilişkilidir. Vinç operasyonları riskli işler grubuna girdiği için bu operasyonlar sırasında yaşanan iş kazaları maalesef ağır sonuçlara neden olmaktadır. Tüm bu gerekçelerden yola çıkarak tavan ve yerden kumandalı vinç operatörlerinin eğitim sürecini iyileştirmek ve iş sonuçlarını geliştirmek amacıyla Sanal Gerçeklik Teknolojisi ile Gerçek Zamanlı Köprülü Vinç Simülatörü tasarlanmıştır.

1. Giriş

Vinç operasyonları çok riskli işler grubuna girmektedir, bu operasyonlar sırasında yaşanan iş kazaları maalesef ağır sonuçlara neden olmaktadır. Ülkemizde vinç operatörlüğünün bir okulunun olmaması nitelikli iş gücünün oluşmamasına neden olmaktadır. Ülkemizde vinç kazaları nedeniyle her yıl ortalama 30-50 kişi (tüm iş kazası kaynaklı ölümlerin %2,2 si) hayatını kaybetmektedir, vinç kaynaklı kazalar nedeniyle iş günü kaybı yıllık 15.500 gündür. (tüm iş kazalarının %3,5'u). Operatörlerin yetkinleri yaşanan bu kazaların önüne geçmek ve vinçlerle ilgili iş kazası sonuçlarını iyileştirmek (iş kazası, ramak kalma, yaralanma vs) ile doğru orantılıdır. Bu çalışmanın en önemli amacı çalışan sağlığı ve güvenliğidir. Bu çalışma şirketimizde, ülkemizde ve dünyada vinç operatörü kaynaklı kazaların önüne geçmek üzere yapılmıştır.

2. Deneysel Çalışmalar

Bütün denklemler ve reaksiyonlar sola yaslanmış olmalı ve parantez içinde numaralandırılmalıdır. Bu numaralandırma işlemi sağa yaslı olarak yapılmalıdır. Denklemler metin içerisinde aşağıdan ve yukarıdan bir satır boşluğu bırakılarak yazılmalıdır.

Borçelik bünyesinde bulunan Borçelik Teknik Akademi (BTA) operatörlerin yetkinliklerinin geliştirilmesi konusunda yüksek tecrübeye sahiptir. Proje aşamasında VR

Sınıflandırma: Genel
Classification: Public

teknolojileri konusunda bilgisi ve yetkinliği yüksek, Flamingo Game Studio şirketi ile işbirliği yapılmıştır.

Ürünün tasarımı aşamasında ulusal ve uluslararası vinç operatörlüğü mesleki yeterlilikleri gözden geçirilmiş, bu yeterlilikler ürüne entegre edilmiştir. (ISCO 08: 8343 Vinç, yük asansörü ve ilgili tesis operatörleri-MYK-15UY0205-3KÖPRÜLÜ VİNÇ OPERATÖRÜ Seviye 3)

Proje ile vinç operatörlerinin farklı senaryolarda İSG riski olmadan sanal ortam teknolojisi kullanılarak ve gerçek donanımlar üzerinde teknik anlamda yetkinliklerini ölçmek, geri bildirim vermek ve eğitim/gelişimini sağlamak amacıyla kurgulanmıştır. Ürün mixed reality teknolojisi ile geliştirilmesi nedeniyle ilktir.

Tasarlanan ürünle operatörlerin maliyetsiz, sınırsız senaryo ile kullanım alışkanları izlenip, iyileştirme alanları tespit edilebilmektedir.

Sanal Gerçeklik Teknolojisi İle Gerçek Zamanlı Köprülü Vinç Simülatöründen Borçelik çalışanları ve çalışan adayları yararlanmaktadır. Fabrikamızı ziyaret edip kullanan firmalar bu ürünün fabrikalarındaki iş sonuçlarına çok olumlu katkı sağlayacağını düşmektedir. Borçelik Teknik Akademi sosyal medya hesaplarında ürün ile ilgili sürekli bilgi paylaşımı yapılmaktadır. Ürün, kadın istihdamı ve kız öğrencilerin mesleki eğitime kazandırılması çalışmalarında da etkin kullanılmaktadır. Meslek lisesi öğrencilerini geliştirme hedefiyle bölgemizde bulunan Gemlik Atatepe MTAL Lojistik bölümü öğrencilerinin simülatörde uygulama yapmaları için okul ile işbirliği başlatılmıştır.

3. Sonuçlar ve Tartışma

Proje ile vinç üzerinde yapılan ve İSG riski yüksek olan saha eğitimi yerine minimum riskin olduğu, düşük maliyetli ve verilerin net takip edildiği bir öğrenme metodu oluşturulmuştur. Bu öğrenme metodu operatörlere gerçeğini aratmayacak şekilde sanal ortamda sınırsız senaryo ile sınırsız deneme imkanı vermektedir. Proje öncesinde operatörlerin gelişimi 2 kişinin zorlukla çalıştığı vinç kabinlerinde ve öğreticisinin standart metotta öğretmediği bir sistem bulunmaktaydı. Bu projeye herhangi bir malzemede Kalite veya İSG problemi olmadan sıfır maliyetle öğrenme sağlanmaktadır. Bu proje ile işe yeni aldığımız operatörleri gerçek vince çıkarmadan yetkinliklerini tespit ediyor ve gerekli yetkinlikleri kazandırıyoruz.



Şekil 1. Vinç Simülatörü Ekran Görüntüsü



Şekil 2. Vinç Simülatörü

4. Sonuç

Proje sonrası Vinç operatörü kaynaklı olay sayısı (Kaza+Ramak Kala) %63, Vinç operatörü kaynaklı kalitesizlik tonajı % 70 oranında azalmıştır. Proje ile vinç operatörlerinin eğitimleri hızlıca tamamlanmış, gelişim alanları konusunda yöneticilerine bilgi verilmiş, simülatörde eksikleri ile ilgili tekrar tekrar pratik yapmaları sağlanmıştır. Yine aynı dönemde vinç operatörlerinin işe alım sürecinde simülatör kullanılmıştır. İşe alınacak adayların seçiminde kullanılan simülatörle adayların vince olan yetkinlikleri ölçülmüş ve doğru adayların seçilmesi sağlanmıştır. Doğru seçim yapılan adayların tek başına çalışması (vardiyaya dönme süresi) %70 kısalmıştır.

Teşekkür

Projenin hayata geçirilmesinde görev alan tüm Borçelik ve Borçelik Teknik Akademi ekibine teşekkür ederiz.

Sınıflandırma: Genel
Classification: Public

Nano Toz Yangın Söndürme Teknolojisi

Fire Extinguishing Systems with Nano Technological Structure and Usage in a Transformer Fire

Serhan KÜRKÜ

Ezgil Güvenlik Teknolojileri
Türkiye

Abstract

Transformer fires are difficult and troublesome to extinguish. It can also be extinguished with simpler methods without using expensive and complex technologies. Even the most problematic fires can be extinguished quickly with impulse-type extinguishers that do not contain pressure, using nanopowder whose particle structure and size are changed with Nanotechnology.

Özet

Trafo yangınlarının söndürülmesi zor ve zahmetlidir. Pahalı ve karmaşık teknolojiler kullanılmadan daha basit yöntemlerle de söndürülebilir. Nanoteknoloji ile parçacık yapısı ve boyutu değiştirilen nanotoz kullanılarak, basınç içermeyen darbeli tip söndürücüler ile en problemlı yangınlar bile hızlı bir şekilde söndürülebilmektedir.

1. Giriş

Günlük yaşamımızın olmazsa olmazı, hiç şüphe yok ki elektrik enerjisidir. Elektrik; evlerimizde, işyerlerimizde, endüstriyel tesislerde, yollarda, kısaca yaşamımızın her alanında kullanırız. Elektrik arkasındaki gizli güç ise ancak bir yangın veya arıza durumunda fark ettiğimiz, trafolar ve trafo tesisleridir.

Trafolar, elektrik enerjisini bir yerden diğerine aktaran, gerektiğinde evlerimizde ve işyerlerimizdeki cihazlarımızda kullanabileceğimiz gerilim seviyesine düşürebilen veya uzak mesafelere kayıpsız aktarılabilmesi için yükselten cihazlardır.

Bazen Şekil.1'deki gibi kapalı bir bölümde, bazen elektrik direklerinin üstlerinde, bazen Şekil.2'deki gibi geniş sahalarda topluca gördüğümüz trafolar sıcak-soğuk-yağışlı, yani her hava şartında çalışabilecek şekilde tasarlanır.

Bununla birlikte, diğer tüm cihazlarda olduğu gibi, trafoların da riskleri vardır. Olasılıkları düşük olmasına rağmen,

trafolar; yanabilir ve yanma sonucunda patlayarak insanlara ve çevreye hasar verebilir, ölümlü, yaralanmalı kazalara ve maddi hasarlara neden olabilir.

Bu çalışmada, trafo yangınlarının başlangıç aşamasında nasıl kontrol altına alınabileceği ile ilgili son teknolojiler ele alınmaktadır.

2. Trafoların Yapısı

Trafolar, gerilimi yükseltme veya düşürme işlemi sırasında ısınır. Gövde dışına yerleştirilen bir yağ tankından gelen yağ gövde üzerindeki kanallardan geçirilmesi ile soğutma sağlanabilir. Isınan yağ ise hava ile soğutulur. Ancak ısınma sürdüğü taktirde soğutma işleminde kullanılan yağ, 160°C gibi nispeten düşük sıcaklıklarda parlayabilir.



Şekil 1. Kapalı odadaki yağlı tip trafo (Kaynak : Ezgil)

Trafonun ısınması kontrol edilemediği, önlem alınmadığı veya kontrol altında tutulamadığı zaman, şiddetli bir yangın ve patlama ile karşılaşılması mümkün olabilir.

Trafonun büyüklüğüne bağlı olarak birkaç litreden, tonlarca litreye kadar miktarda kullanılan soğutma yağının miktarına göre yangının süresi uzayabilir, yıkıcı etkisi artabilir.

Yanında bulunan diğer ekipmana veya trafolarına zarar verebilir. Hatta can kaybına da yol açabilir.



Şekil 2. Açık alan trafo grubu (Kaynak : pixabay)

2.1. Trafo Patlamalarının Nedenleri

Trafoyu oluşturan parçaların üretiminde ve montajı sırasında yapılan hatalar, yeterli bakım yapılmaması, trafoya, trafo tesisine yıldırım düşmesi veya trafo üzerine bir cisim devrilmesi gibi kazalar; trafonun hasar görmesine, trafo parçalarının hasar görerek kısa devre olmasına, yağın etrafa saçılmasına ve yangın çıkmasına neden olabilirler.

Bu gibi durumların oluşmaması için alınacak önleyici faaliyetler şu şekilde sıralanabilir.

- **Bakım ve Kontrol:** Trafo düzenli bakım ve kontrol işlemlerine tabi tutulmalıdır. Bu, trafo içerisinde oluşabilecek arızaların tespit edilmesine ve önlenmesine yardımcı olur.
- **Yük Dengeleme:** Trafo üzerine düşen yükler dengeli bir şekilde dağıtılmalıdır. Ani yük artışları veya düşüşleri, trafo üzerinde olumsuz etkilere neden olabilir.
- **Aşırı Akım ve Kısa Devre Koruması:** Trafo, aşırı akım ve kısa devrelere karşı korumalı olmalıdır. Böylece, trafo üzerindeki akım değerlerinin belirli sınırlar içinde kalması sağlanabilir.
- **Çevresel Faktörlerin Göz önünde Bulundurulması:** Trafo kurulum yerinin seçimi ve çevresel faktörlerin analizi, patlamaların ve yangınların önlenmesi açısından önemlidir. Potansiyel

tehlikelerin belirlenmesi ve uygun önlemlerin alınması gerekir.

- **Soğutma Sistemi:** Trafo soğutma sistemleri, trafo sıcaklığını kontrol eder ve aşırı ısınma durumunda müdahale ederek patlama riskini azaltır.

Tüm bu önlemlerin alınması yangın riskini ortadan kaldırmaz. Her durumda, oluşabilecek bir yangının büyümeden hızla ve güvenle söndürülmesi gerekir. Yangın ne kadar kısa sürede söndürülürse ve söndürücü ajan ne kadar etkili olursa, günlük yaşamımız da o kadar az etkilenecektir.

2.2. Trafo Yangınlarına Etkili bir Müdahale Nasıl Olmalıdır?

Trafo arızaları son derece tehlikeli olabilir, ancak doğru önlemler alındığında, çevredeki bileşenlere verilen zararı sınırlamak, tesisin arıza süresini en aza indirmek ve tesis personelinin hayatta kalma kabiliyetini artırmak için yangınlar kontrol edilebilir.

Olası bir yangın durumunda, öncelikle kendi güvenliğinizi düşünerek bireysel müdahaleden kaçınmak ve işletmenizde bir acil durum, yangın ve tahliye planı olduğunu varsayarak acilen yetkilileri alarma geçirmek gerekir. Yangın eğitimi almış ve donanımlı kişilerin yangın söndürme işlemine müdahale etmesi daha güvenli olacaktır.

Trafo ve çevre birimleri; "Kati" ve "Sıvı" yanıcılar içerdiğinden oluşacak yangınlar da A ve/veya B sınıfı olarak değerlendirilmektedir.



Şekil 3. Trafo patlaması sonucu oluşan bir yangın (Kaynak : T&D World)

A ve B sınıfı yangınlara müdahale için köpük, toz, CO₂ gibi söndürme ajanları ile Mist, CAFS (Compressed Air Foam System) ve Aerosol içeren söndürücü sistemler kullanılabilir.

NFPA 15 ve NFPA 850'de bir sulu söndürme sisteminin nasıl kurulması ve yanıcı maddelerin nasıl ayrılması gerektiği gibi konular belirtilmiştir.

Her yangın sisteminin insan müdahalesini en az seviyede gereksinim duyulacak şekilde tasarlanması gerekmektedir. Bu nedenle söndürme sisteminin en önemli bölümlerinden birisi de “Yangın Algılama ve İhbar Sistemleri” olacaktır.

Doğru bir yangın algılama ve ihbar sistemi, erken uyarı sağlayarak yangının kontrol altına alınmasına yardımcı olabilir.

2.3. Söndürme Teknolojilerinin Karşılaştırılması

Her söndürme sisteminde; hemen hemen birbirine çok benzeyen algılama ve ihbar ekipmanı kullanıldığından karşılaştırma içine dahil edilmemiştir.

CO₂ ve Klasik Kuru Kimyevi Toz (KKT) ile hazırlanan sistemler elektrik sistemlerinde kullanılmakta ve etkili olabilmektedir.

CO₂ içeren otomatik yangın söndürme sistemleri, açık alan söndürmeleri için uygun değildir. Kapalı alanlarda ise tam bir sızdırmazlık gerektirmektedir. Tüpler basınçlı kaplar yönetmeliğine göre denetime tabidir. Çok yüksek basınçlı olduğundan çarpma durumlarında tehlike arz eder.

Klasik KKT’lar genellikle seyyar söndürücülerde kullanılmaktadır. Otomatik sistemlerde kullanıldığında müdahale süreleri uzundur.

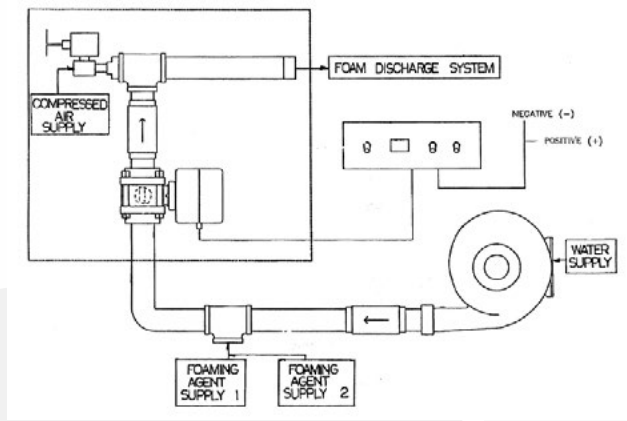
En çok kullanılan ve Etkili olduğu bilinen MIST ve CAFS ile müdahale yöntemlerinde (Şekil-4 ve Şekil-5), sistem şu komponentlerden oluşacaktır :

- Söndürücü sıvı deposu
- Pompa grubu
- Borulama sistemi
- Sprinkler/Nozul sistemi
- Kontrol ünitesi

Dolayısı ile yüksek ilk kurulum ve sonrasındaki bakım maliyetleri göze çarpmaktadır.



Şekil 4. Açık alan trafosundaki bir sprinkler sistemi
(Kaynak : NFPA)



Şekil 5. CAFS Teknik Diyagramı [1]

Aerosol söndürücüler bakım gerektirmemesine karşın sadece kapalı ve sızdırmazlığı garanti altına alınmış alanlarda kullanılabilir. Tablo 1’de özet karşılaştırmalar sunulmuştur. MIST/CAFS sistemler sprinkler sistem olarak ele alınmıştır.

	CO ₂	KKT	SPRINKLER
Açık alan	Kullanılmaz	Sınırlı	Sınırlı
Kapalı alan	Kullanılabilir	Kullanılabilir	Kullanılabilir
Bakım	Gerekir	Gerekir	Gerekir
Borulama	Gerekir	Gerekir	Gerekir
Depo	Gerekir	Gerekir	Gerekir
	Aerosol		
Açık alan	Kullanılmaz		
Kapalı alan	Kullanılabilir		
Bakım	Sınırlı		
Borulama	Gerekmez		
Depo	Gerekmez		

Tablo 1. Özet Karşılaştırma

2.3. Nano Teknoloji Kullanılması

2.3.1 Nano Teknoloji nedir?

Klasik Kuru Kimyevi toz temel olarak Mono Amonyum Fosfat, Sodyum Bikarbonat veya Potasyum Bikarbonat’tan ve birkaç nem alıcı katkı maddesinden oluşur. Genellikle bütün tozlar kullanıldıktan sonra püskürtülen materyal üzerinde bir kalıntı bırakarak zor temizlenebilir bir yapı oluştururlar. Ayrıca korozyon etkisi de bulunur.

Nano Teknolojik Toz; KKT temel hammaddelerinin içerisine, yapışmayı ve korozyonu önleyici madde katılarak partikül boyutunun daha da inceltmesi ile elde edilen ve söndürme etkisi de artırılan özel bir ajandır.

2.3.2 Nano Teknolojik Toz Nerede Kullanılmaktadır?

Nano Teknolojik Toz impuls tipi bir söndürücü olan SAPPİR yangın söndürme modülleri ile birlikte kullanılmaktadır.

SAPPİR yangın söndürme modülleri patentli teknolojisi ile Slovakya’da üretilmektedir. En önemli özelliği yangın söndürme modülünün basınçlı bir kap olmayışıdır. Bu sayede 10 yıldan uzun bir süre raf ömrünü muhafaza edebilmektedir.

Sadece ihtiyaç anında basınç üretebilen Sappir modülü; Nano teknolojik toz ile birleştirildiğinde hem açık hem de kapalı alanlarda alan/hacim kaplamasını 3 sn. gibi çok kısa bir sürede gerçekleştirmektedir. (Bkz. Şekil 6)



Şekil 6. SAPPİR modülünün açık alandaki etkili müdahalesi
(Kaynak : ISP Sappir)

2.3.3 SAPPİR Söndürme Sistemi

ISPFIRE SAPPİR MPH olarak anılan söndürme modülleri; A ve B sınıfı yangınlara göz açıp kapayıncaya kadar geçen sürede hızlı bir şekilde müdahale etmek için geliştirilen yepyeni bir yangın söndürme ürünüdür.

ISPFIRE SAPPİR MPH; içeriğindeki “Nano Teknolojik Toz” ile yangını **üç saniyede söndürür**.



Şekil 7. SAPPİR Modülü iç yapısı [2]

Şekil 7’de SAPPİR Modülünün çalışma mantığı gösterilmektedir. Basınsız bir tüp(1) içerisinde Nano Toz(2) yer almaktadır. Yangın söndürücü modüle bir uyarı sinyali geldiğinde soğuk gaz jeneratörü(3) saniyeler içerisinde gaz üretimine başlar. İçerideki gaz, yeterli yırtılma basıncına ulaştığında membran(4) yırtılarak Nano toz’u süratle serbest bırakır. Özel nozul yapısı ile serbest kalan Nano Toz, hem alanı hem de hacimi kaplar ve yangın 3 sn. gibi bir sürede söndürülmüş olur.

3. Sonuçlar ve Tartışma

Püskürtme yöntemi nedeniyle SAPPİR içeren Nano Teknolojik tozlar 16 m uzaklığa kadar ulaşabilir ve açık alanlarda bile alev üzerinde etkili olabilir. Rüzgârdan minimum derecede etkilenir.

Aktive olma ve Nano Toz’u boşaltma süresi 5 saniyeden azdır. Örneğin 50 m³ lük bir hacimde kullanılması planlanan bir aerosol söndürme sisteminin boşaltma süresi 50 saniyeden uzundur. Diğer sistemlerinde boşaltma süreleri bu değerden daha az değildir.

Montajı için borulama, montaj sonrasında orta-ağır seviye bakım gerektirmez.

Elektrik bağlantısına gerek duyulmadan da çalışabilecek ilave donanıma sahiptir.

12 yıl kullanım ömrü ile rakipsizdir.

Doğaya, canlılara, ekipmana zarar vermez. Toksik madde içermez. Su, hava püskürterek, süpürge ile emdirerek veya bir bez kullanılarak kolaylıkla temizlenir.

Yüzeyle yapışmaz. Söndürme sonrasında ikincil zararlara yol açmaz.

İletken değildir.

Trafo ların yanısıra, elektrik üretim tesislerinde, kimyasal tesislerde, yangın riski bulunan makinalarda, jeneratörlerde, akü şarj istasyonlarında, depolarda, ağır iş makinalarında, vinçlerde, kablo galerilerinde, kablo kanallarında, asma tavan ve yükseltilmiş döşeme içlerinde, orman yangınlarında, konut ve işyeri yangınlarına müdahalede de güvenle kullanılabilir.

4. Sonuç

Trafo yangınında erken müdahale süresinin önemi düşünüldüğünde kullanılacak söndürme sisteminin de en erken sürede müdahale edecek yapıda seçilmesinin ne kadar önemli olduğu ortadadır.

Performans ve maliyet olarak bakıldığında da yine tek seçenek olarak görünmektedir.

Referanslar

[1] New Technologies for Fire Suppression On Board Naval Craft (FiST) FINAL REPORT, John Hiltz, Tommy Hertzberg, Rogier van der Wal, Michael Rahm. 2015, ResearchGate Report number: DRDC-RDDC-R15-224

[2] Sappir teknik notları

İş Talepleri-Kaynakları Teorisi ve Psikososyal Riskler: Metal Sektörü Değerlendirmesi

Job Demands-Resources Theory and Psychosocial Risks: Metal Industry Evaluation

Yasin KUZDAĞ¹, Kağan GÜNEY², İdil IŞIK¹, Şafak Öz AKTEPE³

¹İstanbul Bilgi Üniversitesi, ²Demiroğlu Bilim Üniversitesi, ³Acıbadem Üniversitesi
Türkiye

Özet

İşin organizasyonu, işin içeriği ve talepleri, iş yerinin sosyal ve kültürel bağlamı gibi çeşitli unsurlardan kaynaklanan psikososyal tehlikeler en az kimyasal, fiziksel, biyolojik ve ergonomik tehlikeler gibi çalışan sağlığını tehdit edebilmektedir. Maden sektöründen yola çıkan ve diğer sektörlerde de yayılan “İş’te Psikososyal Sağlık ve Güvenlik Projesi” çalışanların spesifik psikososyal çalışma şartlarını ve çalışanlara etkilerini incelemektedir. Bu çalışmada ise metal sektörü işletmelerinde çalışan katılımcıların verilerinde, risk değerlendirme bakış açısı ile yapılan analizlerde iş taleplerinin ve iş kaynaklarına dair tehlike kaynaklarının azımsanmayacak derecede riskli olduğu görülmüştür. Bulgular, özellikle iş taleplerinde fiziksel, duygusal ve nicel taleplerin yüksek olduğunu göstermektedir. Yani metal sektöründe çalışanların iş ile ilgili yoğun taleplere maruz kaldıklarını ve bu iş talepleri ile baş edebilmek için yeterince kaynağa sahip olmadıklarına işaret etmektedir.

Abstract

Psychosocial hazards arising from various factors such as the organization of the job, the content and demands of the job, and the social and cultural context of the workplace can threaten employee health at least as chemical, physical, biological, and ergonomic hazards. The “Psychosocial Health and Safety at Work Project”, which started in the mining sector and spread to other industries, examines employees' specific psychosocial working conditions and their effects on employees. In this study, the data of the participants working in the metal sector enterprises, analyzed with a risk assessment perspective, has been seen that the job demands and sources of danger regarding the job resources are considerably risky. The findings show that physical, emotional, and quantitative demands are high in job demands. In other words, it indicates that those working in the metal sector are exposed to intense work-related demands and do not have enough resources to cope with them.

1. Giriş

Psikososyal riskler bireyin ruh sağlığı, esenliği ve sosyal işleyişine olumsuz etki etme potansiyeline sahiptir [1] Bu riskler, işin organizasyonu, işin içeriği ve talepleri, iş yerinin sosyal ve kültürel bağlamı gibi çeşitli unsurlardan kaynaklanabilir [2,3]. Uluslararası Çalışma Örgütü'ne göre [4], psikososyal tehlikeler birbirleriyle etkileşim halinde olan faktörleri içerir. Bu faktörler, işin bağlamı, iş organizasyonu ve yönetimi gibi çevresel ve organizasyonel koşulları, aynı zamanda çalışanların yeteneklerini ve ihtiyaçlarını içerir. Cox ve Griffiths [5], psikososyal riskleri, işin tasarımı ve yönetimi ile sosyal ve organizasyonel bağlamlarının psikolojik veya fiziksel zarara neden olma potansiyeline sahip olan unsurları olarak tanımlamışlardır. Yüksek iş talepleri, özerklik eksikliği, zayıf sosyal ilişkiler, zorbalık, yetersiz destek veya kaynaklar, iş güvencesizliği ve zayıf iş-yaşam dengesi örnek verilebilir [6]. Yapılan araştırmalar yüksek iş baskısı, duygusal talepler ve rol belirsizliği gibi iş taleplerinin uyku problemlerine, bitkinliğe ve çalışanların sağlığının bozulmasına neden olabileceğini ortaya koymuştur [7,8]. Öte yandan, iş kaynakları üzerine yapılmış olan çalışmalarda sosyal destek, performans geri bildirimi ve özerklik; işle ilgili öğrenme, işe tutkunluk ve kurumsal bağlılık yolunda motivasyonel bir sürecin tetikleyicisi olabileceği belirtilmektedir [9,10,11].

Çalışanların iş deneyimleri, bir çalışmanın psikolojik sağlık durumu üzerinde büyük bir etki yaratabilir [12]. Örneğin, psikososyal riskler stres, kaygı, depresyon, tükenmişlik gibi ciddi sonuçlar doğurabilir [13]. Ayrıca, iş stresinin daha düşük performansla, daha yüksek devamsızlık oranlarıyla ve iş kazaları artış hızındaki yükselme ile de ilişkisini gösteren araştırmalar mevcuttur [14]. Kurumların üretkenliği ve verimliliği de etkilenmektedir [15].

Metal sektörü işletmelerinde diğer pek çok sektörde olduğu gibi kimyasal, fiziksel, biyolojik ve ergonomik tehlike kaynaklarının yanı sıra psikososyal tehlikeler de yer almaktadır [16,17]. Liu ve arkadaşlarına göre [17] metal sektörü yüksek iş talepleri, düşük iş kontrolü ve yetersiz sosyal destek gibi psikososyal tehlikeleri barındırır.

Liu ve arkadaşlarının [18] Çin'de yürüttüğü araştırma, metal sektörü çalışanlarının, artan kaygı ve depresyon

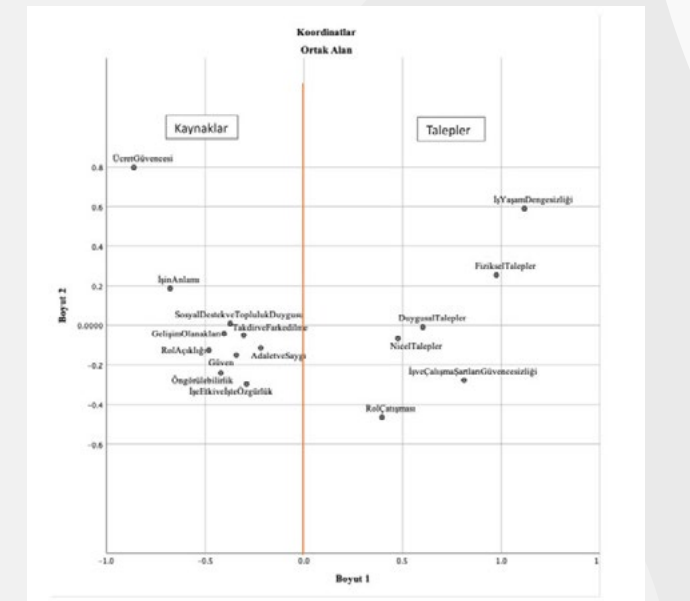
düzeyleriyle uzun çalışma saatleri ve aşırı iş yükü gibi yüksek düzeyde iş taleplerinin önemli ölçüde ilişkili olduğunu göstermiştir. Aynı araştırma; düşük iş kontrolü ve yetersiz sosyal desteğin ise düşük iş tatmini seviyeleri, yüksek kaygı ve depresyon seviyeleriyle bağlantılı olduğunu göstermiştir. Avrupa'da yürütülen bir çalışmada, çelik endüstrisindeki psikososyal çalışma koşullarının işçiler arasında ruh sağlığı sorunlarının önemli bir göstergesi olduğunu; yüksek iş talepleri, düşük iş kontrolü ve düşük sosyal destek gibi faktörlerin, artan tükenmişlik ve depresyon seviyeleriyle ilişkili olduğunu bulmuştur [19]. Dolayısıyla araştırmalar, çalışanların sağlığını ve esenliğini geliştirmek için metal sektöründeki psikososyal tehlikelerin ele alınmasının önemini vurgulamaktadır.

İş’te Psikososyal Sağlık ve Güvenlik projesi Şubat 2021-Mart 2023 tarihleri arasında Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ile AB Mali Yardımlar Dairesi mali desteği ile yürütülerek Türkiye’de iş yaşamında psikososyal risklerin değerlendirilmesi konusunda bir alt yapı kurmak, iş sağlığı ve güvenliği alanındaki profesyonellerin ve paydaşların psikososyal risklerin analiz ve kontrolüne ilişkin kapasitelerini arttırmak için hayata geçirilmiş bir projedir. Projenin manifestosu “İş insanı psikolojik olarak hasta etmemelidir!”, ülke genelinde tüm sektörlerde çalışma koşullarına bağlı olarak psikolojik iyilik hali ya da iyi oluş olarak da isimlendirilen “çalışan esenliğinin” zarar görmemesi için alınabilecek tedbirlere odaklanmaktadır. Çalışma ortam ve koşullarının, çalışan refah ve sağlığını olumsuz etkileyebilecek unsurlarının belirlenmesi; bunların, çalışanlar üzerindeki muhtemel olumsuz etkilerini önleyebilecek nitelikteki destekleyici politika ve uygulamaların geliştirilmesi oldukça önemlidir [20]. İş’te Psikososyal Sağlık ve Güvenlik Projesi’nin nihai çıktısı psikososyal risklerin analizi ve yönetimine dair bir yönetmelik taslağı olarak ilgili bakanlığa teslim edilmiştir. Projenin sürdürülebilirlik çalışmaları kapsamında bu taslağın resmi bir politikaya dönüştürülmesi için yapılacak çalışmalar yer almaktadır. Dolayısıyla, ülkemiz iş sağlığı ve güvenliği alanında, psikososyal riskleri kapsayan politikanın resmileştirilmesiyle, çalışma yaşamına medeni, insani ve insana yakışır bir yaklaşımın taahhüt edilebilmesi imkânı oluşacaktır [3].

İş’te Psikososyal Sağlık ve Güvenlik Projesi’nde referans alınan bilimsel çerçevelerden birisi iş/örgüt psikolojisi ve yönetim bilimleri alanında güçlü bir yere sahip olan “İş Talepleri-Kaynakları Teorisi”dir [9,21,22]. Çalışma ortamının ve işin unsurlarının çalışan esenliği ve sağlığı üzerindeki etkilerini açıklayan teorilerinde Demerouti ve Bakker [9] iş özelliklerinin iş talepleri ve iş kaynakları başlıkları altında gruplandırılabilirliğini; çalışan refahı, sağlığı ve performansının da bu iki kategori temel alınarak açıklanabileceğini belirtmektedir. Çalışanın çaba sarfetmesini, enerji harcamasını gerektiren, çalışan esenliği ve sağlığını tehdit edebilen koşullar iş taleplerine işaret ederken; motivasyonunu güçlendiren, ona enerji

veren, esenliğini ve sağlığını destekleyen koşullar iş kaynaklarına işaret etmektedir [20,23]. Teorinin temel önermesine göre; iş taleplerinin iş kaynakları ile dengelenmesi halinde çalışma yaşamındaki birey psikososyal risklerin olası olumsuz etkilerinden korunabilmekte, görevinde performans sergileyebilmektedir. İş talepleri- kaynakları teorisinin ürettiği bu birikim, çalışan refah ve sağlığının temin edilebilmesi için ihtiyaç duyulan yönetim süreçlerinin tasarlanmasına rehberlik edecek niteliktedir. Bu nedenle hem proje kapsamında yürütülen çalışmalarda hem de bu bildiriye ilişkin hazırlıklarda bu teorinin farklı sektörlerde, farklı araştırmacılar tarafından uygulanması sonucunda ulaşılan güçlü birikimi referans alınmıştır.

Bu proje kapsamında yer altı maden işletmelerinden başlayarak Türkiye genelinde 44 farklı sektörde risk değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Projenin öncelikli sektörü olan yer altı maden işletmelerinde çalışan 384 kişi ile İş’te Psikososyal Sağlık ve Güvenlik projesi kapsamında gerçekleştirilen risk analizi verisi üzerinde yapılan analizler, İş’te Psikososyal Ölçeğinin içerdiği boyutların iş talepleri ve kaynakları modeli ile tutarlı iki üst boyut içine yerleştirilebileceğini göstermiştir [24]. Çok boyutlu ölçekleme analizinin (Multi Dimensional Scaling – MDS) uyum değerleri Şekil 1’de görüldüğü gibi psikososyal tehlikelerin iş talepleri ve kaynakları açısından tutarlı bir dağılım sunduğunu göstermiştir.



Şekil 1. Maden Sektörü Çalışanlarında Psikososyal Unsurların İş Talepleri ve Kaynakları Modeline göre Dağılımı

İş talepleri kapsamına giren psikososyal tehlikeler şunlardır: Fiziksel talepler, iş ve yaşam dengesizliği, duygusal talepler, nicel talepler, iş ve çalışma şartları güvencesizliği, rol çatışması.

İş kaynakları kapsamına giren tehlikeler ise işe etki ve işte özgürlük, adalet ve saygı, öngörülebilirlik, güven, rol açıklığı, takdir ve fark edilme, gelişim olanakları, sosyal

destek ve topluluk duygusu işin anlamı, ücret güvencesidir.

Metal sektörü çalışanlarının psikososyal risklerine odaklanan bu bildiriye “İş’te Psikososyal Sağlık ve Güvenlik Projesi” kapsamında metal sektörü işletmelerinde yürütülen psikososyal risk değerlendirme çalışmalarından elde edilen veriye odaklanılmakta, sektörün genel görünümüne ilişkin bulgular paylaşılmaktadır.

2. Yöntem

Örneklem

Araştırmanın örneklemini “İş’te Psikososyal Sağlık ve Güvenlik Projesi” kapsamında erişilen metal sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde çalışan 11 işyeri hekimi aracılığıyla ulaşılan 22 özel sektör işletmesindeki çalışanlar oluşturmaktadır. Psikososyal risk değerlendirmesine 376 erkek metal sektörü çalışanı katılmıştır (Çizelge 1). Yaşları 19 ile 62 arasında değişmektedir (Ortalama=36,81; SS=8,72).

Çizelge 1. Demografik Bilgiler

Demografik	Seçenekler	N	%
Eğitim düzeyi	İlköğretim	32	8.5
	Lise	194	51.6
	Yüksekokul	49	13.0
	Üniversite	69	18.4
	Yüksek Lisans ve Doktora	32	8.5
Medeni Durum	Bekar	89	23.7
	Evlü	271	72.1
	Boşanmış	14	3.7
Ekonomik durum	Dul	2	.5
	Temel ihtiyaçlarımı bile zor karşıyorum.	60	16.0
	Düşünerek harcama yapabiliyorum.	275	73.1
	Rahat harcama yapabiliyorum	41	10.9

İş’te Psikososyal Sağlık ve Güvenlik Risk Değerlendirme Ölçeği

Psikososyal risk değerlendirme ölçeği, bu bildiriye konu olan iş/örgüt koşullarına bağlı taleplerin ve kaynakların analizini içeren 16 boyuttan; demografik sorular dahil toplam 113 sorudan oluşmaktadır. Cevaplar sorunun kapsamına göre “1= Hiç” ile “10= Çok” ya da “1= Hiçbir zaman” ile “10= Her zaman” aralığını sunan ölçekler üzerinden toplanmaktadır. Nihai puanlamada ham puanlar, 10 ile 100 puan aralığında sunulacak şekilde dönüştürülmektedir. Düşük puan düşük psikososyal riski, yüksek puan yüksek riski göstermektedir. İş kaynakları ile ilgili puanların da “risk söylemi” ile tutarlı olabilmesi için, ters yönde kodlaması yapılmıştır. Böylelikle, iş talepleri ve iş kaynakları ile ilgili tüm tehlike kaynakları için yüksek puan “yüksek risk” demektir. Taleplerin başa çıkılabilecekten fazla, kaynakların ise az olması, yüksek puan ile temsil edilmektedir.

Süreç

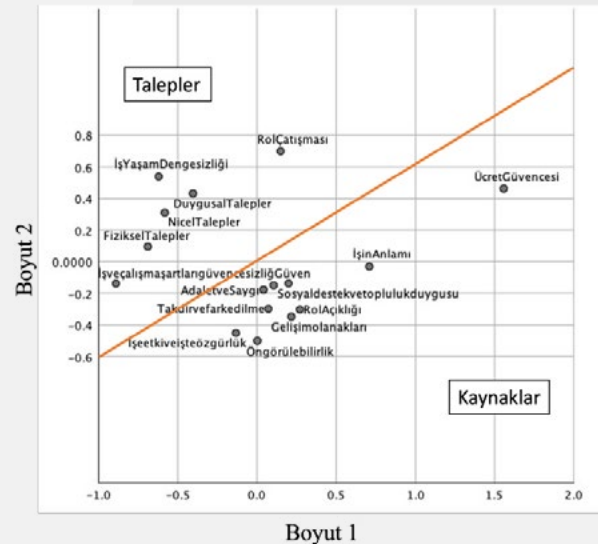
Örneklem grubuna İş’te Psikososyal Sağlık ve Güvenlik projesi kapsamında yer alan gelişim programına katılan (www.istepsikososyalegitim.org/) iş yeri hekimleri aracılığıyla 22 metal işletmesinden veriye ulaşılmıştır. Maden işletmelerinin iş sağlığı ve güvenliğinden sorumlu birimleri, yetkilileri, iş yeri hekimleri ve iş güvenliği uzmanları ile temasa geçilerek projeye katılım onayları alınmıştır. Veri web tabanlı bir uygulamada (www.olcek.psikososyalrisk.org/) yer alan ölçek ile toplanmıştır.

3. Bulgular

İş’te Psikososyal Sağlık ve Güvenlik Risk Değerlendirme Ölçeği- Metal Sektörü Örneklemini ile Yapısal Analizi

Risk Proje kapsamında işin içeriğinden, organizasyonundan, sosyal unsurlarından ve çalışma koşullarından kaynaklanabilecek psikososyal tehlikeleri değerlendirmek üzere web tabanlı risk değerlendirme aracı tasarlanmıştır [24,25].

Ham veri üzerinde yapılan bu yeniden kodlamadan sonra, talepler ve kaynakların altındaki 16 tehlike kaynağından üç ve daha fazla sayıda soru içerenler için iç tutarlıklarına bakılmış ve sorun oluşturan sorularla karşılaşılmamıştır. Risk analizi ölçüm aracının boyutlarını analiz etmek için Çok Boyutlu Ölçekleme (Multi-Dimensional Scaling) analizi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2. Metal Sektörü Çalışanları Verisine Göre Psikososyal Unsurların Talepler ve Kaynaklar

Şekil 2’de metal sektörü çalışanlarının verisinin analizine göre taleplere ve kaynaklara dair boyutların çok boyutlu ölçekleme analizine göre yerleşimi yer almaktadır.

Araştırma kapsamında psikososyal risk değerlendirme ölçeğinde yer alan boyutların dağılımı ve birbirleri ile ilişkisini görmek üzere çok boyutlu ölçekleme analizi (multi-dimensional scaling) yapılmıştır. Çok boyutlu ölçekleme analizinin uyum değerleri incelendiğinde s-stress değerlerinin 0’a oldukça yakın (Normalized Raw Stress=.00883, S-Stress=0.01702), Dispersion Accounted For (.99117) ve Tucker’s Coefficient of Congruence (.99558) değerlerinin 1’e yakın olması uyum değerlerinin iyi olduğunu göstermektedir. Buna göre, İş’te Psikososyal Risk Değerlendirme Ölçeği’nde yer alan psikososyal unsurlar, maden sektörü analizlerinde ortaya çıkan modellerle tutarlılık göstermiş, tüm unsurlar İş Talepleri ve İş Kaynakları ana boyutları altında gruplanabilmektedir.

Metal Sektörü Çalışanları Psikososyal Risk Düzeyleri

Metal sektöründe çalışan mavi yaka katılımçalarının psikososyal risk değerlendirmesi boyutlarından aldıkları ortalama puanlar Çizelge 2’de yer almaktadır. Psikososyal Risk Değerlendirme Platformunda risk puanları renklerle görselleştirilmektedir. Risk düzeyleri sırasıyla; Düşük risk=0-20 puan yeşil; Olası Risk=21-40 sarı; Önemli Risk=41-60 turuncu; Ciddi Risk=61-80 kırmızı; Çok Ciddi Risk=81-100 koyu kırmızı ile ifade edilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Risk Değerlendirme kategorileri

Ölçekte nihai hesaplamalar riskler kapsamında yapıldığı için Çizelge 2’de sunulan boyut bazlı yüksek puanlar yüksek riski ifade etmektedir.

Çizelge 2. Psikososyal Risk Değerlendirmesi Talepler ve Kaynaklar Boyutları Betimleyici İstatistikleri (N= 376)

Boyut	Min.	Max.	Ort.	Medyan	Ss
Talepler					
Fiziksel Talepler	10	100	49.33	50.00	29.03
Duyusal Talepler	10	100	42.44	40.00	24.68
Nicel Talepler	10	100	44.37	38.33	24.24
İş Yaşam Dengesizliği	10	100	41.95	40.00	22.02
İş ve çalışma şartları güvencesizliği	10	92	40.99	40.00	21.84
Rol Çatışması	10	100	30.82	20.00	25.32
Kaynaklar					
Öngörülebilirlik	10	100	45.29	40.00	29.95
İşe etki ve işte özgürlük	10	100	42.80	36.66	25.69
Güven	10	100	40.51	37.50	21.46
Takdir ve fark edilme	10	100	39.12	30.00	28.30
Adalet ve Saygı	10	100	39.00	33.33	23.23
Rol Açıklığı	10	100	37.95	30.00	26.36
Gelişim olanakları	10	100	32.79	20.00	26.25
Sosyal destek ve topluluk duygusu	10	92,5	30,91	25.71	18.94
İşin Anlamı	10	100	23,13	10,00	20,45
Ücret Güvencesi	10	100	13,53	10,00	11,72

İş taleplerinin çalışanın başa çıkabileceğinden yüksek olması, iş kaynaklarının ise az olması, psikososyal risk düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Kaynakların az olması ve/veya tehlike altında olması yüksek iş talepleri gibi risk yaratma potansiyeline sahiptir. Risk değerlendirmesi kapsamında Çizelge 2 değerlendirildiğinde talepler kapsamında katılımçaların en yüksek risk puanı aldıkları boyutun ilk olarak Fiziksel talepler sonrasında Duyusal talepler olduğu görülmüştür. Kaynaklar kapsamında değerlendirildiğinde ise en yüksek riskin ilk olarak öngörülebilirlik boyutunda sonrasında ise işe etki ve işte özgürlük boyutunda olduğu görülmektedir. Psikososyal risk unsurlarını daha detaylı gözlemleyebilmek için Çizelge 3’te her boyut, kapsadığı sorular ve cevap ortalamaları ile birlikte ayrıca verilmiştir.

Çizelge 3 Soru Bazında Risk Değerlendirmesi Betimleyici İstatistikleri

Boyut	Min.	Max.	Ort.	Medyan	Ss
Nicel Talepler					
Çok hızlı/yüksek tempolu çalışmak zorunda kalır mısınız? Yapmanız gereken işin bir vardiyada bitmediği olur mu?	10	100	51.09	50.00	27.347
İş yükünüz devamsızlık yapanlar nedeniyle artar mı?	10	100	40.40	30.00	29.568
İş yükünüz devamsızlık yapanlar nedeniyle artar mı?	10	100	41.65	30.00	30.304
Fiziksel Talepler					
İşiniz sizi bedensel olarak yorar mı?	10	100	49.34	50.00	29.03
Duyusal Talepler					
İşiniz gereği duygularınızı göstermediğiniz olur mu?	10	100	43.70	40.00	27.518
İşiniz sizi duygusal olarak yorar mı?	10	100	41.20	30.00	27.537
İş-Yaşam Dengesizliği					
İşinizde çok yorulduğunuz için sosyal yaşamınız olumsuz etkilendir mi?	10	100	48.22	50.00	27.223
İş dışındaki konular (ailevi, özel konular) çalışırken kafanızı meşgul eder mi?	10	100	35.69	30.00	24.442
İş ve çalışma şartları güvencesizliği					
Görevinizde ve/veya görev yerinizde istemediğiniz halde değişiklik yapılırsa?	10	100	37.26	30.00	28.87
Çalışma zamanlarınızda (vardiya planı, işe geliş-gidiş saatleri, çalışma günleri gibi) istemediğiniz halde değişiklik yapılırsa?	10	100	28.24	20.00	24.93
İşinizi kaybetme ihtimali sizi kaygılandırır mı?	10	100	51.06	50.00	33.70
Yeni bir iş bulma konusunda kaygı/ endişe duyar mısınız?	10	100	47.42	50.00	32.95
Rol Çatışması					

Üretim baskısı nedeniyle iş güvenliği kurallarına uyulmadığı olur mu?	10	100	30,82	20,00	25,32
Öngörülebilirlik					
İş yerinizde geneli etkileyebilecek önemli kararlar ve değişiklikler öncesinde size bilgi verilir mi?	10	100	45,29	40,00	29,95
İşe etki ve işte özgürlük					
Size ne kadar iş verileceği konusunda söz hakkınız var mı?	10	100	47,63	40,00	30,05
İşinizi nasıl yapacağınız konusunda söz hakkınız var mı?	10	100	36,12	30,00	25,85
Ne zaman dinlenme ve yemek molası vereceğiniz konusunda söz hakkınız var mı?	10	100	44,65	30,00	33,50
Güven					
Çalışanlar kurumunuzdaki yöneticilere güvenir mi?	10	100	43,96	40,00	26,67
Kurumunuzdaki yöneticiler çalışanlarına güvenir mi?	10	100	44,20	40,00	26,25
Çalışma arkadaşları genel olarak birbirlerine güvenirler mi?	10	100	38,86	30,00	23,02
Bir üst amirinizin teknik bilgisine güvenir misiniz?	10	100	35,03	30,00	26,05
Takdir ve fark edilme					
Bir üst amiriniz yaptığınız işi takdir eder mi?	10	100	39,12	30,00	28,30
Adalet ve Saygı					
Kurumunuzda size adil davranılır mı?	10	100	39,41	30,00	26,35
İş yükü çalışanlar arasında eşit bir şekilde dağıtılır mı?	10	100	44,60	40,00	28,52
Bir üst amiriniz size saygı duyar mı?	10	100	33,01	20,00	26,08
Rol Açıklığı					
Gün içinde yapmanız gerekenler (hedefler) net şekilde belli midir?	10	100	37,95	30,00	26,36
Gelişim Olanakları					
İşinizde yeni şeyler öğrenme olanağınız var mı?	10	100	32,79	20,00	26,25
Sosyal Destek ve Topluluk Duygusu					
Çalışırken kendinizi yalnız hissettiğiniz olur mu?	10	100	30,69	40,00	25,52
Bir üst amiriniz ile iyi bir iletişiminiz var mı?	10	100	30,59	36,66	24,09
İhtiyaç duyduğunuzda bir üst amirinizden yardım ve destek görebilir misiniz?	10	100	29,52	37,50	23,90

Bir üst amiriniz çatışmalara ve problemlere çözüm bulabilir mi?	10	100	32,98	30,00	24,00
Çalışanlar yöneticileriyle çekinmeden görüşlerini ve önerilerini paylaşır mı?	10	100	36,38	33,33	26,3
İhtiyaç duyduğunuzda iş arkadaşlarınızdan yardım ve destek görür müsünüz?	10	100	27,18	30,00	20,43
Çalışanlar birbirleriyle çekinmeden görüşlerini ve önerilerini paylaşır mı?	10	100	28,91	20,00	20,67
İş yerinizde iyi bir arkadaşlık ortamı var mı?	10	92,5	30,88	25,71	21,78
Çalışırken kendinizi yalnız hissettiğiniz olur mu?	10	100	30,59	10,00	24,09
Bir üst amiriniz ile iyi bir iletişiminiz var mı?	10	100	29,52	10,00	23,90
İşin Anlamı					
Yaptığımız işin önemli olduğunu hissedersiniz mi?	10	100	23,13	10,00	20,45
Ücret Güvencesi					
Maaşınız düzenli olarak ödenir mi?	10	100	13,53	10,00	11,72

4. Tartışma

Bulgulara bakıldığında katılımcıların fiziksel, duygusal ve nicel talep puanlarının yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre katılımcılar yaptığı işlerin fiziksel olarak yorucu olduğu, kendilerinden beklenen duygusal taleplere karşılık vermekte zorlandığı ve iş tempolarının yüksek olduğu görülmektedir. Bununla birlikte çalışanlar işleri ile ilgili yeterli bilgilendirme alamamakta ve yaptıkları işlere kendi fikirlerini dahil edememektedirler.

Ortaya çıkan psikososyal tehlike kaynaklarının önlenmesi çalışan sağlığına olduğu kadar organizasyonun çıktılarını da olumlu etkileyebilir. Fiziksel ve duygusal taleplerin yüksekliği ise çalışanlarda sinizm ve tükenmişliğe yol açabilir. Xanthopoulou ve arkadaşları [26] yaptıkları çalışmada duygusal taleplerin tükenmişlik ve sinizm için güçlü öncüllerden olduğunu vurgulamaktadırlar. Ernst [27], Avusturya şirketlerinde yapılan zorunlu psikososyal risk değerlendirmesi sonucunda müdahalelerin, psikososyal risklerin gerçekleşme olasılıklarında ve hastalık sebebiyle izin alınan gün sayısında kayda değer düşüşlere yol açtığını ve bunun yansımaları olarak şirketlerin yıllık cirosunun %8,5, çalışan sayısının %4,9 ve çalışan başına gelirin de %3,4 seviyesinde yükseldiğini ifade etmektedir.

Bu psikososyal tehlikeleri ele alarak için metal sektöründe kurumlar pozitif bir güvenlik kültürü oluşturup, işçiler için uygun eğitim ve destek vererek, iş yeri tehlikelerinin azaltılmasına ve sağlık ve güvenlik sonuçlarının iyileştirilmesine de katkıda bulunabilirler [17]

Uluslararası İşçi Sendikaları Konfederasyonu (ITUC) 28 Nisan Dünya İş Sağlığı ve Güvenliği Günü çalışmalarında ve işçi ölümlerinin önüne geçilmesi için güçlü söylemlerle yürüttüğü faaliyetlerde “İş, İnsanı Öldürmemelidir!” sloganını kullanmaktadır. “İş’te Psikososyal Güvenlik Projesi”nin temel çıkarımları arasında yer alan bu sloganın yanı sıra “İş, insanı sakat bırakmamalıdır!”, “İş, insanı fiziksel olarak hasta etmemelidir!”, “İş, insanı psikolojik olarak hasta etmemelidir!”, “İş, çalışanların sevdiğine zarar vermemelidir!”. Her biri ayrı slogan olabilecek çarpıcılıkta olan bu çıkarımlar bir işin insana yakışır iş olarak tanımlanabilmesinin ön koşuludur; bu sebeple, “İş, insana yakışır olmalıdır!” çıkarımı İş’te Psikososyal Sağlık ve Güvenlik Projesi’nin temel çıkarımını oluşturmaktadır [28]. Bu manifesto ile tutarlılık gösterecek şekilde metal sektörü işletmelerinde de “İş insanı psikolojik olarak hasta etmemelidir!” ve “İş, insana yakışır olmalıdır!”

Tüm sektörlerde olduğu gibi metal sektörü işletmelerinde de çalışan sağlığını etkileyebilecek psikososyal risklerin daha fazla gündeme gelmesi, çalışan psikolojik sağlığını koruyucu ve psikososyal risklerin gerçekleşmesini önleyici müdahale yöntemlerinin tespit edilmesi ve hayata geçirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Eurofound. (2021). Psychosocial risks. <https://www.eurofound.europa.eu/health-and-well-being/psychosocial-risks>
- [2] World Health Organization. (2010). Framework for action on mental health: Mental health policy and service guidance package. https://www.who.int/mental_health/policy/services/2_MHPolicy%20%28Eng%29.pdf
- [3] İş’te Psikososyal Sağlık ve Güvenlik (2022). <https://psikosozyalrisk.org/>
- [4] ILO Committee on Occupational Health. (1986). Psychosocial Factors at Work: Recognition and Control (No. 56). International Labour Office.
- [5] Cox, T., & Griffiths, A. (2005). Monitoring the changing organization of work: A commentary. *Sozial- und Präventivmedizin*, 47, 354-355.
- [6] European Agency for Safety and Health at Work. (2021). Psychosocial risks. <https://osha.europa.eu/en/themes/psychosocial-risks>
- [7] Doi, Y. (2005). “An epidemiologic review on occupational sleep research among Japanese workers”, *Industrial Health*, Vol. 43, pp. 3-10.
- [8] Halbesleben, J. R., & Buckley, M. R. (2004). Burnout in organizational life. *Journal of Management*, 30(6), 859-879.
- [9] Demerouti, E., Bakker, A. B., Nachreiner, F., & Schaufeli, W. B. (2001). The job demands-resources model of burnout. *Journal of Applied Psychology*, 86(3), 499-512. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.86.3.499>.
- [10] Salanova, M., Agut, S., & Peiró, J. M. (2005). Linking organizational resources and work engagement to employee performance and customer loyalty: the mediation of service climate. *Journal of Applied Psychology*, 90(6), 1217.
- [11] Taris, T. W., & Feij, J. A. (2004). Learning and strain among newcomers: A three-wave study on the effects of job demands and job control. *The Journal of Psychology*, 138(6), 543-563.
- [12] Rick J., Brimmer R.B. Psychosocial Risk Assessment: Problems & Prospects. *Occup Med*. 2000;50:310-314. doi: 10.1093/occmed/50.50.310.
- [13] Houdmont, J., Leka, S., & Sinclair, R. R. (2019). Contemporary occupational health psychology: Global perspectives on research and practice, Volume 3. Wiley-Blackwell.
- [14] (SLIC) Campaign on psychosocial risks, Austria amended its Occupational Health and Safety Act in 2013. Paper presented at Health Economics 2020, 6th World Congress on Health Economics, Health Policy and Healthcare Management.
- [15] Biron, C., Karanika-Murray, M., & Cooper, C. L. (2018). Improving organizational interventions for stress and well-being: Addressing process and context. *Journal of Occupational Health Psychology*, 23(4), 487-508. <https://doi.org/10.1037/ocp0000113>
- [16] Bovenzi, M. (2006). Health effects of mechanical vibration. G. Brambilla, L. Pellegrini, G. Betta, F. Carnevale, & L. Guglielmi (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Noise and Vibration Engineering (ISMA2006)*, 4, 2929-2944.
- [17] Liu, Y., Xiang, J., Liu, J., Zeng, Y., & Cui, Y. (2019). Occupational hazards and risks in the metalworking industry. *Journal of Occupational Health*, 61(3), 214-224. <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12007>
- [18] Liu, Y., Xiang, J., Liu, J., Zeng, Y., & Cui, Y. (2017). Effects of job demands and social support on the mental health of Chinese metalworking workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 23(4), 551-559. <https://doi.org/10.1080/10803548.2016.1194378>

[19] Mäkikangas, A., Kinnunen, U., Feldt, T., Mauno, S., & Kokko, K. (2019). Do psychosocial factors predict mental health problems among employees in the steel industry? *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 25(1), 67-72.
<https://doi.org/10.1080/10803548.2017.1391955>

[20] Öz-Aktepe, Ş. (2023). Çalışan Refahı ve Sağlığına İş Talepleri-Kaynakları Teorisi Odaklı Bir Yaklaşım. Yunus Zengin ve Turhan Moç (Ed.), *Örgütsel Check-Up* (ss. 143-167) içinde. Ankara: Gazi Kitabevi. ISBN: 978-625-365-175-6.

[21] Demerouti, E., & Bakker, A. B. (2008). The Oldenburg Burnout Inventory: A good alternative to measure burnout and engagement. *Handbook of Stress and Burnout in Health Care*, 65(7), 1-25.

[22] Bakker, A. B., & Demerouti, E. (2018). Multiple levels in job demands-resources theory: implications for employee well-being and performance. In E. Diener, S. Oishi, & L. Tay (Eds.), *Handbook of Well-being*. Noba Scholar.

[23] Fernet, C., Austin, S. & Vallerand, R. J. (2012). The effects of work motivation on employee exhaustion and

commitment: An extension of the JD-R model. *Work & Stress*, 26(3), 213-229.

[24] Işık, İ., Öz Aktepe, Ş., Kuzdağ, Y., ve Güney, K. (2022). İş Talepleri-Kaynakları Teorisi ve Psikososyal Riskler: Kömür Maden İşletmeleri Değerlendirmesi. *Yönetim ve Çalışma Dergisi*, 6(2), 116-144.

[25] Işık, İ., Öz Aktepe, Ş., Çetin Özbudak, E., Ceylan, F., Kuzdağ, Y., Dönmez, A., ve Güney, K. (2022). Kömür Madenlerinde Psikososyal Risk Analizi Bakısı: Maden Çalışanlarının ve İşverenlerinin İş Taleplerine Dair Algıları. *Türkiye 22. Uluslararası Kömür Kongresi ve Sergisi-ICCET 2022*.

[26] Xanthopoulou, D., Bakker, A. B., Dollard, M. F., Demerouti, E., Schaufeli, W. B., Taris, T. W., & Schreurs, P. J. G. (2007). When do job demands particularly predict burnout?: The moderating role of job resources. *Journal of Managerial Psychology*, 22(8), 766-786. <https://doi.org/10.1108/02683940710837714>

[27] Ernst, R.P. (2020, October 7-8). In context of the 2010-2012 European Committee of Senior Labor Inspectors

[28] İş'te Psikososyal Sağlık ve Güvenlik (2023). <https://psikososyalrisk.org/manifestomuz>

Metalurji Sektöründe Faaliyet Bazlı Davranış Odaklı Risk Değerlendirme Projesi

Activity-Based Behavior-Focused Risk Assessment Project in Metallurgy Sector

Büşra ECİK, Ömer BOZOĞLU, Serhan Ş. GÖKGÖZ, Yusuf ERSÖZ

Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
Türkiye

Abstract

In the field of Occupational Health and Safety at ERDEMİR, we have an observation-based system called 5X5 Safe Production System, also known as Behavior-Oriented Safety Management. At the same time, in order to meet the "Occupational Health and Safety Risk Assessment Regulation", which is the expectation of the legislation, the risks arising from our activities, the measures to be taken and the people who will be affected, are unique to Erdemir and at the same time, "ERDEMİR Risk Evaluation System" (ERDS) has received the "Good Practice Commendation Award" in EU countries by the European Union Agency. These two separate projects serving for Occupational Safety have been combined under a single title designed for the sustainability of safe behaviors. In practice; at the chief engineering level, the activities prioritized according to certain criteria are monitored by the work team during their execution. The determinations of each individual in the team are recorded independently and pictures are taken. During the observation, the personnel performing the activity are expected to express the hazards and risks peculiar to the job they do, from the perspective of the employee, with the answers they give to critical questions and improvement suggestions, are recorded. Prepared instruction, directive, procedure, training booklet data specific to this activity are examined, all study data and the actual situation resulting from the monitoring are compared by the study team, and improvement studies are managed with ABC analyses.

As a result, the changes in the results of the study of the risks and hazards that were fictionalized, predicted and scripted before the activity is carried out are revealed and these changes are transferred to the employee through training and necessary revisions and improvements are made.

In this study, Ereğli Iron and Steel Factories T.A.Ş. (ERDEMİR) will review our ways of doing business, and will describe practices that blend our current monitoring

systematic and risk assessment methods and eliminate the dangerous elements and risks in our activities.

Özet

ERDEMİR’de, iş sağlığı ve güvenliği alanında, 5X5 Güvenli Üretim Sistemi veya Davranış Odaklı Güvenlik Yönetimi ismi ile adlandırılan gözleme dayalı sistematiğimiz mevcuttur. Aynı zamanda mevzuatın beklentisi olan “İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği”ni karşılamak adına faaliyetlerimizden kaynaklı riskler, alınacak tedbirler ve etkilenecek kişileri kurguladığımız, Erdemir’e özgü ve aynı zamanda Avrupa Birliği Ajansı tarafından AB ülkelerinde “Tavsiye Edilen Uygulama Ödülü” almış Erdemir Risk Değerlendirme Sistemi (ERDS)”miz mevcuttur.

İş Güvenliğine hizmet eden bu iki ayrı proje, tek başlık altında, güvenli davranışların sürdürülebilir olmasına yönelik kurgulanarak birleştirilmiştir. Uygulamada; baş mühendislikler düzeyinde, belli kriterlere göre önceliklendirilen faaliyetler, icra edildiği sırada, çalışma ekibi tarafından izlenir. Ekipteki her bireyin tespitleri bağımsız şekilde kaydedilir, görseller alınır. Gözlem sırasında faaliyeti gerçekleştiren personele, yaptığı işe özel tehlike ve riskleri, algıladığı boyutuyla çalışan penceresinden, kritik sorulara verdikleri cevaplarla, sunduğu iyileştirme önerileri ile dile getirmesi beklenerek kayıt altına alınır. Bu faaliyete özel, önceden hazırlanmış talimat, yönerge, prosedür, eğitim kitapçığı verileri incelemeye alınır, tüm çalışma verileri ile izleme sonucu ortaya çıkan gerçek durum karşılaştırması çalışma ekibince yapılır ve ABC analizleri ile iyileştirme çalışmaları yönetilir. Sonuçta, faaliyetin yapılması öncesinde kurgulanan-tahmin edilen ve senaryolaştırılan riskler ve tehlikelerin, çalışma sonucundaki değişimi ortaya konulur ve bu değişimler, tekrar çalışana eğitim ile aktarılarak gerekli revizyonlar ve iyileştirmelerin yapılması sağlanır.

Bu çalışmada, Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş. (ERDEMİR) de, iş yapış biçimlerimizi gözden geçirerek mevcut gözlem sistematiği ve risk değerlendirme yöntemlerimizi harmanlayan, faaliyetlerimiz içindeki tehlikeli unsurları ve riskleri ortadan kaldırmaya yönelik uygulamalar anlatılacaktır.

1. Giriş

İş Sağlığı ve güvenliği, insan hayatı söz konusu olduğunda yönetilmesi gereken küresel boyutta bir olgudur. Çalışma hayatının en önemli sorunu olan iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlemede gerekli tedbirleri almak hem insanlık görevi hem de sorumluluğudur. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) verilerine göre, her yıl işle ilgili kaza ve hastalıklar sonucu 2,78 milyondan fazla kişi hayatını kaybetmektedir. Günde 7,6 bin kişinin iş kazaları ve meslek hastalıkları nedeniyle hayatını kaybettiğini gösterir. Ayrıca her yıl dünyada 374 milyon kişinin ölümcül olmayan iş kazası ve meslek hastalığına maruz kaldığı ve bunların çoğunun işten uzun süreli uzak kalma ve işgücü kaybıyla sonuçlandığı raporlanmaktadır.

Günümüzde hızlı değişime paralel, üretim ve rekabet artarken, iş kazaları sonucu çalışanların sağlığına ve iş güvenliğine yönelik tehlikeler de çoğalmaktadır. İş kazaları sonucu başta çalışanlar olmak üzere işverenler, firmalar ve ülkemiz büyük zarar görmektedir. Ülke çapında iş kazaları nedeniyle her yıl gayri safi milli hasılanın %5'i gibi çok yüksek rakamlara ulaşan maddi kayıplar olmaktadır. İş kazalarının büyük miktarlara ulaşan görünür ve gizli maliyetlerinin yanında, en büyük kaybı ve zararı, hayatını yitiren veya iş göremez duruma gelen çalışanlarımız ve onların yakınları görmektedir.

Yapılan birçok çalışmaya rağmen iş kazalarının istenilen oranda önüne geçilememiştir.

Çizelge 1. SGK verilerine göre 2007-2016 yılları arasında Türkiye'de metal sektöründe yaşanan ölümlü iş kazaları.

Yıllar	Geçmiş İş Gözetme Sıklığı (gün)		Sıklık İş Gözetme Sıklığı (gün)		Sıklık İş Gözetme Sıklığı Devam Toplamı		Ölüm Vaka Sayısı		İş kazası ağırlık hızı (gün)	
	Türkiye Geneli	Metal Sektörü	Türkiye Geneli	Metal Sektörü	Türkiye Geneli	Metal Sektörü	Türkiye Geneli	Metal Sektörü	Türkiye Geneli	Metal Sektörü
2007	1.934.980	344.738	1.550	182	59.457	6.981	1.043	60	636	1.267
2008	1.855.980	237.141	1.452	146	52.685	5.298	865	53	522	815
2009	1.872.106	270.777	1.665	126	61.300	4.831	1.171	13	641	626
2010	1.802.871	242.909	1.976	185	75.833	7.100	1.444	67	786	1.072
2011	1.757.422	278.208	2.093	202	78.054	7.533	1.700	90	721	1.149
2012	1.647.127	229.695	2.036	202	66.039	6.552	744	35	395	728
2013	2.357.505	371.460	1.660	208	52.825	6.619	1.360	69	507	991
2014	2.065.962	329.018	1.421	184	42.857	5.549	1.626	45	514	772
2015	2.992.070	445.767	3.433	395	103.833	11.947	1.252	58	565	1.283
2016	3.453.702	469.314	4.447	465	114.403	14.054	1.405	57	665	1.404

2012 – 2020 yılları arasında Türkiye genelinde tüm sektörler toplamı iş kazası sayıları, ölümlü iş kazaları ve iş görmezlik süreleri Çizelge 1'de verilmiştir. Verilen istatistikî bilgilere göre iş kazalarında 2012 yılından bu yana yapılan tüm çalışmalara rağmen ciddi bir artış gerçekleşmiştir.

Çizelge 2. SGK verilerine göre 2007-2016 yılları arasında Türkiye'de metal sektöründe yaşanan iş kazaları.

Yıllar	Çalışan Sayısı		İş kazası Sayısı		Primo Tahakkük cömürü sayısı		İş kazası sıklık hızı (1.000.000 iş saati)	
	Türkiye Geneli	Metal Sektörü	Türkiye Geneli	Metal Sektörü	Türkiye Geneli	Metal Sektörü	Türkiye Geneli	Metal Sektörü
2007	8.503.390	396.167	80.602	17.147	2.793.420.779	130.112.920	3,61	16,47
2008	8.802.989	472.722	72.963	11.000	2.945.664.020	158.182.657	3,10	8,69
2009	9.030.202	442.865	64.316	12.133	2.915.404.372	142.979.145	2,76	10,61
2010	10.030.810	468.665	62.903	11.339	3.190.289.762	149.058.466	2,46	9,68
2011	11.030.939	513.932	69.227	12.540	3.332.389.503	165.214.655	2,48	9,49
2012	11.939.620	522.636	74.871	11.983	3.855.795.100	168.780.492	2,43	8,87
2013	12.484.113	535.918	191.389	27.760	4.069.831.784	174.709.738	5,88	19,86
2014	13.240.122	546.367	221.366	30.886	4.248.428.182	175.315.678	6,51	22,02
2015	13.999.398	542.939	241.547	31.750	4.462.091.444	173.053.403	6,77	22,93
2016	13.775.188	528.706	286.068	33.697	4.524.501.578	173.655.062	7,90	24,26

İş sağlığı ve güvenliği alanında yapılan her türlü hukuki çalışmanın ülkemize ve topluma katkı sağlayacağı ortadadır. Ancak burada dikkat edilmesi gereken nokta; kanuni düzenlemelerin sadece kâğıt üzerinde kalmaması ve yapılan uygulamaların sürdürülebilir olması için gereken düzenlemelerin, çalışan-işveren-devlet tarafından benimsenmesinin sağlanmasıdır.

Gelişen teknolojiyle birlikte insanların iş yapış biçimlerinin ele alınıp insan için daha ergonomik çalışma koşulları sağlamak, meslek hastalıklarının önlenmesi vb. konular dünyanın olduğu gibi ülkemizdeki kuruluşların da ilgilenmesi gereken en önemli konuları arasındadır.

Faaliyet Bazlı Risk Değerlendirme Çalışması bu kapsamda başlatılan çalışmalardan biridir. Bu çalışma; bir faaliyeti, etkilediği faktörler olan insan, makine, çevre ve işin yönetimi açısından bütünüyle ele almaktadır. Bir faaliyeti analiz ederken, faaliyetin nasıl yapılacağını tarif eden iş talimatlarından başlayıp, faaliyetin içindeki her bir iş unsuru detaylı şekilde incelenmektedir. Çalışmanın özü; insana değer verilmesi, çalışana mikrofon uzatılması ve görüşünün alınması, insan için mühendislik ilkelerine dayalı iş güvenliği kültürünün olgunlaştığı bir ortamın elde edilmesidir.

Öncelikle faaliyet ne demek, risk ne demek, tehlike ne demek sorularına cevap aranmaktadır. İş kazasının, bir faaliyet yapılırken meydana geldiğini söyleyebiliriz fakat kazaya sebep olan o faaliyet değil, faaliyeti oluşturan iş unsurlardır. İş kazalarını önlemek tek başına İş güvenliği uzmanının, çalışanın ya da yöneticinin katkısıyla mümkün değildir. Bu ancak tüm tarafların birlikte hareket etmesiyle mümkündür. O sebeple bu çalışmada ilgili taraflar birlikte görev almaktadır.

Risk değerlendirme çalışması bugün başlayan bir süreç olmayıp gerek risk değerlendirme yönetmeliğinin yayımlandığı tarihten bu yana yapılan çalışmaları gerekse yönetmelik dahi ortada yokken zorunlu olmayan ancak şirketlerin gönüllü kurdukları Yönetim Sistemleri gereği yapılması zorunlu çalışmaları kapsamaktadır. Proaktif düşünce ve geçmiş tecrübelerle ortaya konulan riskleri, iyileştirmek için önceliklendirebilme adına olasılık, şiddet, frekans vb. kavramları kullanan birçok bilimsel değerlendirme yönteminden, risk değerlendirme uygulanan

şirket için en uygun yöntemin belirlenip hesaplanması ve rakamlara dökülmesi gerekmektedir.

2. Çalışmanın Detayları

Faaliyet Bazlı Risk Değerlendirme çalışmasında ele alınan faaliyet;

- Risk değerlendirme,
- Yazılı dokümanlar,
- Sahada yapılan gözlemler
- Tüm tarafların bir araya gelerek yaptığı değerlendirme ve
- Aksiyon alma safhalarını içermektedir.

Yönetim sistemlerinin de öngördüğü üzere; Planla, Uygula, Kontrol Et ve Önlem Al şeklindeki PUKÖ döngüsü çalışmaya katılan tüm taraflarla birlikte uygulanmıştır.

Bir faaliyetin geçmiş risk değerlendirme çalışmalarında, önceden belirlenen en temel yöntemlerden biri olan örneğin L matris metoduna göre, olasılık ve şiddet puanları çarpımı ile rakamsal bir sonuç elde edilmiştir. Çıkan uygunsuzlukları iyileştirmeye yönelik önceliklendirme ile termin ve sorumlu belirlenerek adımlar atılmıştır. Zaman ilerledikçe dokümanda revizyonlar da yapılmış olup çalışanlara bu doküman üzerinden eğitimler de verilmiştir. Ancak bu risk değerlendirme çalışmaları zaman ilerledikçe teftişlerde, denetimlerde başvurulan doküman olarak erişilebilir bilgisayarlar da veya masa üzeri çıktılarda kendine yer bulmaktadır. Çalışan gözünde de çoğu zaman basılı doküman olmaktan öte gidememektedir.

Faaliyeti etkileyen kullanılan malzeme, ortam, ekipman, kullanılan el aletleri, iş kıyafeti, dış ortam koşulları vb. pek çok etken vardır. Faaliyetin adı örneğin "tabela asma" olsa da içinde o faaliyeti gerçekleştirmek için merdivende, platformda, iskelede, sepetli vinçte çalışma gibi farklı ekipmanlar kullanılarak işlemi yapma, çekiç gibi el aleti kullanma, çivi çakma, emniyet kemeri kullanma vb. pek çok iş unsuru barındırmaktadır. Gerçekleşen kazalar, faaliyet içinde gizlenmiş bu iş unsurlarının herhangi birini gerçekleştiren meydana gelmektedir. Bu da ele aldığımız bir faaliyetin aslında birden çok faaliyetten (unsurdan) oluştuğu ve sağlıklı yönetebilmek için her faaliyetin tek tek ele alınması gerektiği sonucunu ortaya koymaktadır.

Faaliyeti gerçekleştirmek için işlem adımları sıralanmadan önce "Faaliyet Bazlı Risk Değerlendirme" çalışmasının hangi ekip tarafından yapılması gerektiği belirlenmiştir. Ekip üyeleri; faaliyeti gerçekleştirmeden sorumlu çalışan, çalışanın ilk amiri, davranış odaklı güvenlik yönetimi uygulamasında gözlemci unvanında olan çalışan, iş güvenliği uzmanı, proseste görev alan yeni işbaşı yapan mühendisler ile tecrübeli mühendisler, prosesin yöneticisi koordinasyonunda bir araya gelmektedir.

İşlem adımları sırasıyla;

1-Öncelikle analiz edilecek faaliyet belirlenir. Bu belirleme işinde, geçmiş risk değerlendirmelerden sıklığı ve şiddet çarpımı en büyük olan faaliyetlere öncelik verilebileceği gibi, çok sık yapılan faaliyetler veya ara sıra yapılırsa da sonuçları itibarıyla riski veya olasılığı tek başına yüksek olan faaliyetler de seçilebilir. Süreç devamında tüm faaliyetler bu bakış açısı ile ele alınacaktır. Amaç, hangisinin önce inceleneceğini belirlemektir.

2-Faaliyet Bazlı Gözlem yapmadan önce, gözlemlenecek işe ait talimat, ekip tarafından incelenir. Bu talimat referans alınarak, sahada o iş yapılırken gözlemler yapılacaktır. Gözlem nedir? Faaliyetin, talimata göre yapılıp yapılmadığının, faaliyeti yapan çalışandan müsaade alarak izlenmesi, farklılıkların değerlendirilerek üzere kaydedilmesi üzerine kurulu bir sistemdir. Bu gözlem sisteminde, faaliyeti yapan çalışanın kim olduğu kayıt altına alınmaz. Esas olan faaliyetin izlenmesi, sonuçların raporlanması ve ekip tarafından farklılıkların değerlendirilip önlem alınacak aksiyonların belirlenmesidir.

3-Gözlem yaparken çalışanlar, iş talimatları dışında, herhangi bir formata bağlı kalmadan, çalışmayı rahatlıkla sorgulayabilmektedir. Bu çalışmada faaliyeti inceleyen ekip üyelerinin sorgulama adına kendisine ve faaliyeti gerçekleştiren çalışana sorabileceği sorular ne olmalıdır, öncelikle bu sorular belirlenmelidir.

Bu çalışmaya özel üretilen sorular;

Personel o işi yaparken, işi yapma pahasına kendi güvenliğinden ödün vermek zorunda kalıyor mu?

Bu soru öncelikle işi yapan çalışana sorulur ve cevapları kayıt altına alınır. Örneğin yüksekte çalışma yapılacak bir bölgede, talimat ve iş güvenliği kuralları gereği personelin vücut tipi emniyet kemeri kullanması gerekmektedir fakat personel kemerini kullanmadı ise neden kullanmadığını bu soru ile anlamlandırmak gerekir. Eğer emniyet kemeri vücuduna uygun giyilmiş olsa dahi kemerin bağlanabileceği güvenli bir yer yok ise kendi güvenliğinden ödün vermek zorunda kalıyordur. Burada personelin kendi güvenliğinden ödün vermek zorunda kaldığı noktaların tespit edilip çözülmesi en önemli unsurlardan biridir.

Faaliyeti gerçekleştirirken uyacağımız yazılı talimat güncel midir?

Yazılan talimat bizi tehlikeye mi itiyor? Doğru bilinen yanlışlar var mı?

Faaliyetin içindeki iş unsurları incelenirken;

Biz bu işi neden yapıyoruz?

Neden böyle yapıyoruz?

Faaliyet bütünlüğünü bozmadan bu işi yapmaktan vazgeçebilir miyiz?

Eğer işi bu şartlarda yapmak zorundaysak daha ergonomik yöntemlerle yapabilir miyiz?

Biz bu faaliyeti sadeleştirir miyiz? gibi sorularla hem her işin sorgulanabilmesi için doğru soruları bulmak hem de

faaliyetin içerisindeki iş unsurlarını (sadeleştirmek) azaltmak gerekir.

Son aşama olan faaliyet tamamlandıktan sonra ise faaliyeti gerçekleştiren çalışana;

Bu faaliyetin en tehlikeli noktası neydi?

Bedenen zorlandığın ergonomik olmayan noktalar nelerdir?

Biz bu işi nasıl çözeriz? soruları sorularak, çalışanın zorlandığı noktaların daha doğru tespit edilmesi, çalışanın görüşlerinin alınması, soruların çalışan ile birlikte cevaplanması, çözüm yollarının birlikte bulunması gerekir.

Şekil 1. Faaliyet Bazlı Gözlem Formu.

Ekip üyelerinin getirdiği tüm tespitler Şekil 1’de yer alan Faaliyet Bazlı Gözlem Formu’na kaydedilir. Bu formun bir amacı da yapılan çalışmayı kayıt altına alıp diğer çalışanlarında görebileceği duyuru panolarında ilan edip yayılımını sağlamaktır.

Tüm bu gözlemler, sorular ve cevaplar ışığında mühendislik çalışmaları yapılarak belirlenen riskler ortadan kaldırılır, ergonomik çalışma koşulları sağlanır.

Bu projeye, çalışana fikirlerinin değerli olduğunun hissettirilmesi ve motivasyonunun artırılması da sağlanabilmektedir. Faaliyet incelemeleri yapıldıkça, iş yapılmadan önce “1 dakika zaman ayırıp” o işin risklerini düşünüp, artık işi bir an önce bitirmeye odaklanma yerine, işi güvenli şekilde bitirmeye odaklanma bilinci oluşmaktadır.

Çalışanın verdiği cevaplar özelinde;

- 1-Güncel olduğu düşünülen yazılı talimatlarda, uygulama ile yazılanlar arasında farklar olduğu,
- 2-Risk değerlendirme sonuçları ile gözlem sırasında ortaya çıkan riskler arasında farklar olduğu,
- 3-Risk değerlendirme sisteminde önceden puanlanmış sonuçlar ile personel algısındaki risk sonuçları arasında farklar olduğu,
- 4-Gözlem sırasında sorulan sorular ile çalışanın farklı açılardan faaliyete bakışının sağlandığı,

5-Yeni işe başlayan mühendislerin, ekip çalışmalarına dahil edilerek oryantasyon sürecinde adaptasyonlarının daha kısa sürede sağlanabildiği,

6-Ekip çalışması ile karar verilen iyileştirmelerin hayata geçirildiği,

7-Çalışan görüşü ile ortaya çıkan önerilerin hayata geçirilmesi ve çalışana geri bildirim verilmesi ile yeni fikirlerin önünün açıldığı sonuçları elde edilmiştir.

Katılım esaslı sistemde, soruların tamamı, bu çalışma süresince, çalışmaya iştirak eden kişiler tarafından belirlenmiş, çalışma devamında da bundan sonra yapılacak diğer faaliyet incelemeleri için evrilerle homojen hale getirilmiştir. Sahada sorulan bu soruların cevaplarının, masa başında ekip üyelerince değerlendirilmesi ve verilen cevaplara göre iyileştirme çalışmaları organize edilmesi beklenmektedir.

2.1. Çelikhane özelindeki örnek uygulama

Tüm aşamalarından yukarıda bahsedilen çalışma için örnek uygulama; hem Çelikhane’de “Sıcak Metal Arabası Değişimi” isimindeki faaliyet belirlenerek hem de Nakabası Müdürlüğü’ne bağlı Demiryolu Bakım özelinde “Lokomotiflerde sabo (fren balatası) değişimi” isimli faaliyet belirlenerek yapılmıştır.

Çelikhane özelindeki faaliyeti detaylıca inceleyelim.

Faaliyet Adı: Sıcak Metal Arabası Değişimi
Faaliyetin Açıklaması: Bu faaliyet Çelikhane içerisindeki 1 ve 2 nolu sıcak metal kantar çukurundaki Sıcak Metal Arabasının, kantar çukurundan alınıp yerine yeni arabanın konulması faaliyetidir. Faaliyet, ‘Çalışma Detayları’ kısmında anlatılan adımlara göre incelenmiştir. Faaliyetin seçilme amacı ‘En tehlikeli alanda yapılan faaliyet’ olmasıdır. Faaliyet incelenmeden önce talimat var mı, varsa güncel mi gibi incelemeler yapıp gerekli hazırlıklar yapıldıktan sonra ilgili bakım gruplarının ve işletmenin baş mühendisleri ve mühendisleri ayrıca gözlemci bir personelden oluşan grup Sıcak Metal Arabası Değişim Faaliyeti’ni incelemek için sahada bir araya gelmiştir. Faaliyet incelenirken çalışan personele herhangi bir müdahalede bulunulmadan yukarıda yer alan soruları gözlemciler kendilerine sorarak faaliyetle ilgili düşüncelerini not etmiştir. Faaliyet tamamlandıktan sonra işi yapan ekiple toplantı yapıp bu sefer o ekipteki çalışanlara faaliyetle ilgili sorular sorulmuştur ve çözüm önerileri üzerine de yine o işi yapan ekibin görüşleri alınmıştır.

Tespit Edilen İyileştirmeye Açık Alanlar: Araba değişim faaliyetinden vazgeçilemeyeceği fakat kantar çukuru bölgesi oldukça tehlikeli bir alan olduğu için personelin bölgede kalma süresinin kısaltılabileceği, personelin arabayı kaldırmak için taşıdığı sapanların azaltılabileceği, araba üzerindeki balast ağırlığı üzerine sapan takmadan aparat yardımıyla ağırlığın alınabileceği, balast ağırlığının yeni

araba üzerine konulurken merkeZleme pimlerinin yerine oturması için çukur bölgesi içerisinde yönlendirme sapanı kullanmadan araba kenarına merkezleme plakaları yapılabileceği ve enerji kablosunu koruyan bara direğini her seferinde askıya alıp bunun için de yine çukur bölgesinde direği askıya alma için yapılan ergonomik olmayan çalışmaları önleyebilmek için arabanın bara direğiyle birlikte değişebileceği tespit edilmiştir.

Alınan Kararlar: Kablo muhafaza sacını açılır kapanır hale getirmek, yeni bara direği tasarlamak, balast ağırlığı üzerine aparat tasarlamak ve arabaya merkezleme plakaları kaynatmak.

İyileştirme Sonrası Durum: Faaliyet ilk incelendiğinde yaklaşık 25 adet uygunsuzluk tespit edilmiştir. Alınan kararlar sonrasında yapılanlar sonucu bu uygunsuzluklar ortadan kaldırılmış, faaliyetin içerisindeki iş unsurları azaltılmış ve güvenli hale getirilmiştir. Personelin bölgede kalma süresi büyük oranda azaltılmıştır. Yeni uygulamaya göre iş talimatı yazılmıştır.

3. Sonuçlar ve Tartışma

Sıcak Metal Arabası Değişim Faaliyeti incelemesi ve sonucunda yapılan iyileştirmeler sonucu ‘Çalışanın o işi yapma pahasına kendi güvenliğinden ödün verdiği nokta var mı?’ bunun tespiti yapılmış ve çalışanın da görüşleri alınarak çözüme ulaşılmıştır. Yapılan incelemeler ve iyileştirmeler bize kazaların önlenemediğini bir kez daha göstermiş ve çalışanlarda iş güvenliği kültürünün oluşumunda büyük motivasyon sağlamıştır. Göreve yeni başlayan mühendislere ‘insan için mühendislik yapma’ kültürünü aşılamış ve iş güvenliği bilincini sağlamıştır.

4. Sonuç

Faaliyet Bazlı Risk Değerlendirme yöntemiyle faaliyetin; çalışan gözünden “en tehlikeli noktaları” bulunur, mühendislik çözümleriyle faaliyetler tüm taraflarca daha anlaşılabilir ve yönetilebilir şekilde sadeleştirilir, vazgeçilecek durumlar belirlenir, tehlikeli durum ve tehlikeli davranışları ortadan kaldırmaya yönelik planlama yapılır, çalışanların tutum ve davranışlarını değiştirerek iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi sağlanır.

Kendi faaliyetlerimiz için doğru soruları bulmak ve sormak, çalışana projektör yerine mikrofon uzatıp bu soruların cevaplarını birlikte aramak, doğru iletişim yoluyla her işten önce “1 dakika” sloganı ile o işin risklerinin düşünülmesini sağlamak, işin güvenli yapılmasında önemli katkıları olan iş güvenliği uzmanlarının yanında her çalışanın kendisinin, kendisine sorduğu doğru sorulara vereceği cevaplarla “iç iş güvenliği uzmanı” olmasını sağlayarak iş güvenliğinin bir kültür haline gelmesini sağlamak daha mümkün olabilecektir.

Referanslar

- [1] https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/hizmetler/kutuphane/ekonomi-bultenleri/2013_16/245.pdf
- [2] <https://www.aso.org.tr/wp-content/uploads/2017/09/16.pdf>
- [3] <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2035846>

İSG Kültüründe Devrim ThreeF: Fark Et, Farklı Ol, Fark Ettir

Revolutionizing HSE Culture with ThreeF:
Notice, Be Different, Make Others Notice

Hamit TANDOĞDU

Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye

Özet

Bu metinde, bir tesisin iş güvenliği, psikolojik değerlendirme ve sağlık gözetimi alanlarında çalışacak üç kişilik bir ekibin görev tanımları ve amaçları yer almaktadır. Ekibin amacı, uzun yıllardır işleyen tesisin çalışanları ve iş süreçlerinin davranış, psikoloji, alışkanlıklar, ön yargılar, farkındalık ve algılama boyutlarıyla risk değerlendirmesi yapmaktır. Çalışanlar ve durumlar, yeşil, sarı ve kırmızı puanlamalarla değerlendirilir. Yeşil puanlama çalışanların uygun davranışları ve bilinç düzeylerini gösterirken, sarı puanlama düzeltilebilir zafiyetlerini işaret eder ve kırmızı puanlama tehlikeli durumları oluşturan çalışanları ifade eder.

Amacın, işletme körlüğüne, olumsuz alışkanlıklara ve davranışlara dokunmak, çalışanların farkındalığını artırmak, güvenli ve sağlıklı bir çalışma ortamı oluşturmak ve iş kazalarını önlemeye odaklanmak olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, iş kazalarından sonra farkındalığı artırmak, kazaların nedenleri üzerine düşünmek ve olumlu bir İSG (İş Sağlığı ve Güvenliği) kültürü oluşturmak hedeflenmektedir.

Metinde, çalışmaların tesisin tüm bölümlerini ve çalışanlarını kapsayacağı ve düzenleyici önleyici faaliyetler, eğitimler ve farkındalık düzeyleri ile ilgili çeşitli önerilerin sunulduğu da açıklanmıştır.

Toparlayacak olursak, bu metin iş güvenliği, psikolojik değerlendirme ve sağlık gözetimi alanlarında çalışacak bir ekibin tesisin çalışanları ve iş süreçleriyle ilgili risk değerlendirmesi ve farkındalık artırma hedefleri doğrultusunda yapacağı çalışmalara dair bilgiler içermektedir.

Abstract

This text includes the job descriptions and objectives of a three-person team that will work in the areas of occupational safety, psychological assessment, and health surveillance of a facility. The team's purpose is to assess the risks associated with the employees and the business processes of the facility in terms of behavior, psychology, habits, prejudices, awareness, and perception. Employees and situations are evaluated with green, yellow, and red

scores. Green scoring indicates appropriate behavior and awareness levels of employees, yellow scoring points out correctable weaknesses, and red scoring represents employees who pose dangerous situations.

The objective is stated to address organizational blindness, negative habits, and behaviors, increase employee awareness, create a safe and healthy working environment, and focus on accident prevention. Additionally, it aims to raise awareness after accidents, reflect on the causes of accidents, and establish a positive OHS (Occupational Health and Safety) culture.

The text also explains that the work will encompass all sections and employees of the facility and proposes various measures related to regulatory preventive activities, training, and awareness levels.

In summary, this text provides information about the work of a team that will be engaged in occupational safety, psychological assessment, and health surveillance, focusing on risk assessment and increasing awareness concerning the facility's employees and work processes



1. GİRİŞ

Uzun yıllardır işleyen bir tesiste en az üç kişilik takımla aşağıdaki görev tanımlarına uygun çalışma gerçekleştirmek.

1.1. İş güvenliği uzmanı:

Görev tanımı: Saha ve çalışan gözetimi. Çalışanlarla yapacağı birebir ve grup görüşmeleriyle uygunsuzlukları, tehlikeli hareketleri tespit etmek, tehlikeler-riskler ile ilgili çalışanların bilinç düzeylerini ölçmek, davranışsal risk değerlendirmelerini çıkarmak, farkındalık düzeylerini gözlemlemek, algıların açıklığı, yaşanan ramak kala ve kaza ihtimallerinde gösterdiği reaksiyonları öğrenmek, yaşanan kazalar varsa süreci birlikte analiz ederek kazadan

sonraki yaklaşımlarının analiz edilmesi. Gerektiğinde durumun ivediliğine göre ilgili departmanlarla iletişim kurmak. Çalışmalarının sonunda çalışanları ve durumları yeşil, sarı ve kırmızı renklerle ifade edilen puanlamalarla daha sonraki adımlar için raporlamak.

1.2. Psikolog:

Görev tanımı: Sahada ve birebirde çalışan görüşmeleri yapmak, verileri toplamak, iş ilişkilerini değerlendirmek, psikolojik testler yaparak, psikolojik değerlendirme raporu hazırlamak. Gerektiğinde durumun ivediliğine göre ilgili departmanlarla iletişim kurmak. Çalışmalarının sonunda çalışanları ve durumları yeşil, sarı ve kırmızı renklerle ifade edilen puanlamalarla daha sonraki adımlar için raporlamak.

1.3. İşyeri hekimi:

Görev tanımı: Sağlık gözetimi, sağlıkta risk değerlendirmeleri, psikolojik değerlendirmeleri de tıbbi olarak analiz etmek. Çalışan görüşmeleri ve saha ziyaretleri. Yerinde birebir çoğulcu katılım içerebilen toplantılar gerçekleştirmek. Gerektiğinde ilgili departmanlarla iletişim kurmak. Çalışmalarının sonunda çalışanları ve durumları yeşil, sarı ve kırmızı renklerle ifade edilen puanlamalarla daha sonraki adımlar için raporlamak.

Üç kişilik takımla tüm çalışanların yaptıkları işle, çalışma arkadaşları ile, proses ile kurdukları bağın davranış, psikoloji, alışkanlıklar, ön yargılar, farkındalık, algılama boyutlarıyla risklerinin değerlendirilmesi. Çalışanların psikolojisi, oryantasyonu, farkındalığı, iş-arkadaşlık ilişkileri vb. konularda analizler yapıldıktan sonra çalışanları ve durumları yeşil, sarı ve kırmızı olarak puanlama yapmak.

YEŞİL: Algıları açık, farkındalığı yüksek, ön yargıları düşük, ilişkilerinde yapıcı, takım çalışmasına uygun, iş sağlığı güvenliği açısından bilgi-farkındalık paylaşımı ile geri bildirim ve önleyici faaliyetlerin artmasında etkili olabilecek çalışanlar. Uygunsuz durumlarda sarı ve kırmızı puanlamalara tabi olacağından yeşilde yok.

SARI: Düzeltilebilecek zafiyetleri olan;

Gruplaşmaya yatkınlık, eğitimle yok edilebilecek önyargılarının olması, giderilebilecek motivasyon eksikliği, geri bildirim konusunda eksiklik, iş sırasında uygunsuz alışkanlıklara sahip olmak vb. takım lideri tarafından konuşulup, İSG profesyonelleri tarafından eğitim ve iletişimle yeşil alana katabileceğimiz arkadaşlar. Uygunsuz ve tehlikeli durumlarda sarı puanlama ise kolayca düzeltilebilir yeşile dönüştürülebilir eksiklikler.

KIRMIZI: İşinden kopmuş diyebileceğimiz, yaptığı işle ilgili tehlike-risklerden habersiz, mecburen bulunduğu izlenimi ile zarar verebilecek davranışları olan, hem kendisi hem de arkadaşları için kaza riski oluşturabilecek arkadaşlar. Takım lideri, İSG profesyonelleri tarafından da motivasyon zorluğu görebileceğimiz arkadaşlar. Algıları kapalı, öğrenmeye karşı tavırlı, liyakati, sağlığı, psikolojisi acil kaza riski oluşturan çalışanlar.

Uygunsuz ve tehlikeli durumlarda yine acilen çözümlenmesi, çözümlenmediğinde her an kaza riski oluşturabilecek tehlikeler.

2. YÖNTEM

Özellikle uzun süredir üretim yapan tesislerde, işletme körlüğü, davranışsal ve alışkanlıklara dayalı risk oluşturan her alana ve herkese dokunmak.

Aynı çalışanlarla yeni bir başlangıç yaparak , ilişkileri önyargılardan arındırarak mutlu, sağlıklı verimli, güvenli çalışma ortamı kurabileceğimiz farkındalıklara dönüştürmek.

Çalışma hayatımızda farkındalık eksikliği, tehlikeli durumlara yola açan İSG kültüründen uzak, bilinçsiz ve rahatlıkla tehlikeli davranışlar yapma, özelleştiren uzaklaşarak, artık her zaman haklı çıkma yaklaşımını sergileyerek, İSG konusundaki iyileşmenin önünü kapatmak konularındaki olumsuzluğu samimi çalışmalarla kırılma noktasına getirerek tüm çalışanları İSG etkinliklerine katabilmek.

Haklılık büyük bir patolojidir!

Kazalardan sonra, özellikle uzuv kayıplı, can kaybıyla sonuçlanan kazalardan sonra bile genel olarak haklılık ifadeleriyle, sadece İSG profesyonellerini suçlayıcı yada başka nedenler gerekçe gösterilip hiçbir ders alınmadan çalışma yaşamına devam ederek tekrar aynı yada benzer kazaların olmasını önleyici duyarlılığı sağlamak.

İSG konusunda kültürel bir devrim yapmak, bunu yaparken de çalışma yaptığımız her bölüm ve takımını İSG çalışmalarına katarak sahada aktif bir İSG ordusuna dönüştürebilmek.

İSG'ye bakış açısını olumlu yönde artırmak, sevgi saygı ve güven konusunda ilişkilere daha da fazla değer katabilmek. Tehlikeli-uygunsuz durumlar ve tehlikeli hareketlerin tespiti, yine çalışanlar üzerinde yaptığımız gözlem-görüşmeler sonucunda çıkan raporlarla, işletmenin ve yönetimin kendi içinde göremediği yanları görerek gerekli aksiyon planının yapılmasını sağlamak. Eksik olan eğitim organizasyonlarının sağlanması, düzeltici önleyici faaliyetlerin zamanında gerçekleştirilmesi.

Tehlikeli hareketleri sıfırlayacak bilinç düzeyine ulaşmak. Tehlikeli durumlar oluşturmamaya aksine tehlikeli durumları önleyerek çalışan, birbirini uyararak, ramak kala bildirimlerinde duyarlı, sahada endüstriyel hijyen, İSG kuralına karşı duyarlı, mahcubiyet duygusunun gelişiminin sağlanması, tehlikeli durumları bertaraf eden her biri İSG temsilcisi gibi davranan, özel yaşamlarında da örnek bir birime dönüşebilmek.

Three F çalışmamızda çalışanların farkındalık etkinlikleri, motivasyon, oryantasyon ve eğitimleriyle sahada fark yaratmak.

Farket
Farklı ol
Farkettir

Çalışmamızda, çalışanın fark etmesi, sonrasında farklı olması ve etrafındakilere de örnek olması, farkındalığını paylaşılarak fark ettirmesini sağlamak.

İş sağlığı ve güvenliği temelinde farkındalık ve danışmanlık çalışmaları kapsamında insan kaynakları birimi ile iş birliği içerisinde iş görüşmesine gelen personel adayları işçi, mühendis, memur, ayırt edilerek çeşitli psikolojik ve kurumsal test ve envanterlere tabi tutulmaktadır. Görüşme sürecinde herhangi bir psikolojik problem görülen adaylara ise psikolojik ön muayene uygulanmaktadır. Ayrıca memur ve mühendis adaylar için kurumun ve bölümlerin personel ihtiyacına özgün bir şekilde hazırlanan çeşitli psikolojik ve kurumsal davranış dinamiklerinin ve beklentilerinin analizini içeren otuz beş sorudan oluşan görüşme formu ile süreç sürdürülmektedir. Görüşme formu ile adayların duygusal zekâ temelli tutum ve davranışları analitik zeka ipuçları iletişim becerileri, iş birliği ve takım çalışması becerileri, kişisel özellikler bağlamında güçlü ve zayıf yönleri, içsel ve dışsal motivasyon kaynakları, hedeflenen pozisyona dair kişisel ve davranışsal uygunluk düzeyi, çatışma ve kriz yönetimi becerileri, ince becerileri (empati, pozitif yaklaşım vb.) ve yaratıcı düşünce becerileri hakkında bilgi sağlanmaktadır. İşçiler için uygulanan görüşme ise bizlere ağırlıklı olarak dikkat ve konsantrasyon düzeyleri, mental problemlere dayalı davranış bozuklukları, psikolojik sorun temelli davranış bozuklukları ve uyum problemleri hakkında bilgi sağlamaktadır. İşe alım süreci olumlu sonuçlanan personel adayları işbaşı eğitimi – oryantasyon eğitimi sürecinde uzman psikolog ve iş güvenliği uzmanları eşliğinde iş sağlığı ve güvenliği ve psikoloji eğitimlerine tabi tutulmaktadır. Adaylar aldıkları eğitim sonucunda değerlendirilmektedir.

Periyodik muayene ve gözlem kapsamında uzman psikolog tarafından davranış odaklı iş güvenliği görüşmeleri yapılmakta ardından bölüm bölüm bütün personeller psikolojik muayeneye tabi tutulmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği kapsamında sorun teşkil eden personellere iş sağlığı ve güvenliği psikolojik ve davranışsal olarak sorun teşkil eden personellere psikolojik müdahale ve rehabilitasyon çalışmaları uygulanmaktadır. Elde edilen sonuçlar psikolojik ve iş güvenliği odaklı değerlendirilmekte ardından personeller çalışma alanlarında iş güvenliği uzmanları tarafından gözlenmektedir.

Psikososyal çalışmalar ve uygulamalar kapsamında yöneticiler ile kurumsal ve kişisel problem tespit görüşmeleri ve bilimsel uygulamalar üzerine çalışılmakta ortaya çıkan sonuç ve ihtiyaca göre yönetici ve personellere çeşitli kurumsal test ve envanterler, psikolojik test ve ölçekler uygulanmaktadır. Yine bireysel olarak psikoterapi desteği talep eden tüm personellere psikoterapi hizmeti sağlanmaktadır.

Ayrıca psikososyal çalışmalar ve uygulamalar kapsamında tüm çalışanlara yıllık eğitim programı dahilinde aşağıda verilen eğitimler uygulanmaktadır.

- Performans verimliliğini artırmaya dair eğitim programı,
- Duygusal zekâ eğitimi,
- Kuşaklar arası uyum çalışmaları eğitimi,
- Stresle başa çıkabilme eğitimi ve uygulamaları,
- Zaman yönetimi eğitimi ve uygulamaları,
- Örgütsel söylenti ve dedikodu farkındalığı eğitimi.

Uygulanan eğitim programlarına ek olarak psikososyal çalışmalar ve uygulamalar kapsamında tüm çalışanlara aşağıda verilen söyleyişler uygulanmaktadır.

- Yedi adımda zamanı doğru yönetme ve özgüveni artırma söyleyişi,
- On beş başarılı yöneticiden konsantrasyon problemini aşabilmenin taktikleri söyleyişi,
- Çalışanların çatışmalarını sonlandıracak üç soru söyleyişi,
- Çalışanları yakından tanımak için beş önemli kişilik boyutu söyleyişi,
- Çalışanların motivasyonunu artıracak altı soru söyleyişi,
- İş hayatında başarılı olmak için kritik beceriler söyleyişi,
- İş yerinde rastlanan farklı stres türleri ve baş etme yolları söyleyişi,
- İş yerinde üretken bir ortam yaratmanın yolları söyleyişi,
- Çatışma ve kriz yönetimi söyleyişi,
- Yöneticilik ve liderlik ne değildir söyleyişi,

2.1 KAPSAM

Tesisin hammaddeden, nihai mamule kadar ki tüm bölümleri ve çalışanları. İş ortamı, çalışanların kendi kademeleri, üst, alt ve işlerine karşı davranışları, duygu ve düşünceleri. Değerlilik sıralaması konusunda çalışmalar yapmak. Psikolojik, psikososyal risk değerlendirmesi. Sağlıkta risk değerlendirmesi. Düzenleyici önleyici faaliyetler. Eğitim ve farkındalık düzeyleri ile ilgili tüm ölçüm sahaları. Sosyal alanlar servisler, soyunma odaları, yemekhane, eğitim araçları, eğitim ve toplantı salonları.

3. SONUÇ

İSG profesyonelleri, bölüm yönetimi ve tesis yönetimi ile raporları istişare etmek. Kök nedenlere ve bilinmeyenlere inerek, farklı bakış açıları oluşturmak. Bazen doğru diye

yaptığımız yanlışları tespit etmek, ilişkileri rehabilite etmek. Bölüm içinde liyakattan uzaklaşmaya neden olan, kayırmacı ön yargılı oluşumlar varsa, yerine mutlu, sevgi, saygı ve güvenin hakim olduğu bir ortam oluşturmak. İSG profesyonellerine karşı sevgi, saygı ve kutsal emeklerine destek olunmasını sağlamak. Günlük işbaşı programlarında yapılacak işi risklerden arınarak, farkındalık içerisinde başlayabilmenin sağlanması.

Çalışmalarımızda yeşil, sarı ve kırmızı alanlarda yorumladığımız durumlarla, çalışanlarla ilgili uygun eğitim organizasyonları. Uygun yönetsel organizasyonlar.

Düzenleyici önleyici faaliyetler konusunda duyarlılığın sağlanması ve iş güvenliğini öncelikli olmazsa olmaz hale dönüştüren bilinçle iş planlarına dahil etmek.

Çalışanların uyarıcı sloganlar geliştirmelerine fırsat vermek, teşvik etmek ve bu uyarı ifadelerinin direk kendi isimleriyle uygun alanlara uyarı levhası şeklinde asılarak, eğitime, farkındalığa heyecanla katılım sağlanması. Katılım sağlayan arkadaşlarımızın onurlandırılması ve tüm çalışanların motivasyonlarının sağlanması.

Bu çalışmanın olumsuz alışkanlıklarımız, ön yargılarımız konusunda ‘kırılma noktası’ olmasını sağlamak dileğiyle güvenli, mutlu çalışma ortamını hep birlikte oluşturabiliriz.

Ölümcül ve Ciddi Yaralanmalı İş Kazalarının Önlenmesinde Uluslararası Yeni Yaklaşım Modeli “Ciddi Yaralanma ve Ölümcül Kazaları Önleme Performans Standardı”

New International Approach to Prevention of
Fatal and Serious Injury Accidents
“Serious Injury & Fatality (SIF) Prevention Performance Standard”

Cengiz KAYIŞKAN, Burak KARAMAN

Assan Alüminyum Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Türkiye

Abstract

In recent years, there has been a decrease in the number of occupational accidents resulting in serious injury or death. On the other hand, the potential for serious injury or fatal accidents in a workplace without a long-term injury is always possible as long as the risks remain. As a result of the researches, it is seen that the Heinrich triangle previously used is not predictably accurate. According to "Serious Injury & Fatality (SIF) Prevention Performance Standard" 21% of all accidents can be seriously injured and fatal. The practice defined for the prevention of such accidents in the workplace covers all employees, visitors and subcontractors. It is aimed to reduce the serious accidents that may occur in the workplaces with the roles and responsibilities determined in the implementation of the standard, implementation method and reporting process. It is seen that the firms operating in Europe continue this practice and cause a significant decrease in accident rates. Critical risks are primarily identified throughout the workplace to determine serious accident exposure. Safety rules are set for critical risks and behavior-focused field tours are conducted. Processes and operations that are potential for serious accident exposure are examined. Risk analysis is performed after serious accident exposure is identified by one of many risk assessment methods. If the risk assessment shows that the risk remaining after the control measures is too high, this risk is transmitted to the Serious Accident Investigation Team. This team is responsible for reducing the risk level to acceptable levels and identifying the necessary control measures, and informing senior management if the risk is unacceptable despite the necessary control measures.

As a result, it is thought that the implementation of "Serious Injury & Fatality (SIF) Prevention Performance Standard" may prevent serious injuries or fatal accidents.

Özet

Son yıllarda ciddi yaralanmayla veya ölümlle sonuçlanan iş kazaları sayılarında azalma meydana gelmektedir. Öte yandan uzun süre yaralanmalı kaza olmayan işyerinde ciddi yaralanmalı kaza veya ölümlü kaza olması potansiyeli riskler devam ettiği sürece her zaman olasılık dahilindedir. Yapılan araştırmalar neticesinde daha önceden kullanılan Heinrich üçgeninin tahminsel olarak doğru olmadığı görülmektedir. “Ciddi Yaralanma ve Ölümcül Kazaları Önleme Performans Standardı” bakış açısıyla yapılan araştırmalarda, tüm kazaların %21’nin ciddi yaralanmalı ve ölümlü olabileceği vurgulanmaktadır. İşyerlerinde bu tip kazaların önlenmesi için tanımlanan uygulama tüm çalışanları, ziyaretçileri ve alt işverenleri kapsamaktadır. Standartın uygulanmasında belirlenen rol ve sorumluluklar, uygulama metodu ve raporlama süreciyle işyerlerinde meydana gelebilecek ciddi kazaların azaltılması hedeflenmektedir. Avrupa’da faaliyetlerinin sürdüren firmaların bu uygulamayı sürdürdükleri ve kaza oranlarında kayda değer azalma meydana getirdikleri görülmektedir. Ciddi kaza maruziyetini belirlemek için öncelikle kritik riskler işyeri genelinde belirlenir. Kritik risklerin belirlenmesinde deneyimli ekibin liderliğinde; iş kazaları, ramak kala olayları ve çalışan bildirimleri gibi birçok veriden yararlanılır. Kritik riskler için güvenlik kuralları belirlenir ve davranış odaklı saha turları gerçekleştirilir. Ciddi kaza maruziyeti için potansiyel olan prosesler, operasyonlar incelenir. Ciddi kaza maruziyeti birçok risk değerlendirme yönteminden biriyle tanımlandıktan sonra risk analizi gerçekleştirilir. Yapılan risk değerlendirmesi, uygulanan kontrol önlemleri sonrasında kalan riskin çok yüksek olduğunu gösteriyorsa, bu risk işyerinin Ciddi Kaza İnceleme Ekibine iletilir. Bu ekip risk seviyesini kabul edilebilir seviyelere düşürmek ve gerekli kontrol önlemlerini belirlemek, gerekli kontrol önlemlerine rağmen risk kabul edilemez ise

üst yönetimi bilgilendirmekten sorumludur. Böylelikle odaklanılan riskler ciddi olayları önleyebilecek nitelikte olduğu gibi, işyerinin tüm kadroları tarafından bilinir nitelikte olmaktadır.

1. Giriş

İş sağlığı ve güvenliği alanında yapılan birçok çalışmanın temel amacı çalışanların sağlıklı bir şekilde hayatlarını sürdürmeleridir. Sürekli olarak yapılan iyileştirmeler, teknolojik gelişmeler ile hayatımıza giren yenilikler, olası kazaların engellenmesinde ciddi fayda sağlamaktadır. Yaşanabilecek bir kaza sonrasında sonucun ne olacağını kesin olarak tahmin etmek mümkün değildir. Örneğin; merdivenden düşme sonucu ucuz atlatma veya ilkyardım ile sonuçlanan bir kaza ortaya çıkabileceği gibi ciddi yaralanma veya ölümlle sonuçlanan bir kazada ortaya çıkabilir. Nihai durumda hiç kaza yaşanmaması için tedbirlerin alınması esastır. Öte yandan gerek tesislerin bütçeleri, gerek belirlenmiş tedbirlerin aynı anda alınmasının mümkün olmaması gerekse tüm risklerin tespit edilememiş olmasından dolayı önlemlerin alınması için öncelik sıralaması önemlidir. Tabi ki önceliklerin belirlenmesi için risk değerlendirmesi çalışmaları yapılmakta, risk puanına göre öncelikler belirlenmektedir. Kalitatif ve/veya kantitatif risk değerlendirmesi çalışmaları sonucunda öncelik sırası farklılık gösterebilmektedir. Burada önemli olan ölümcül ve ciddi yaralanmalı iş kazalarının öncelikli olarak önlenmesidir. 1930’ların başından beri iş güvenliği Heinrich’in ilkeleri ile yönlendirilmiş, bu ilkeler kaza önleme teorisi ve iş güvenliği için model olarak uzun yıllar otorite olmuştur. Heinrich’in piramidi veya Bird piramidi olarak da bilinen kaza üçgeni, bir endüstriyel kaza önleme teorisidir. Ciddi kazalar, küçük kazalar ve ramak kala olayları arasında bir ilişki olduğunu gösterir. Küçük kazaların ve ramak kala olaylarının sayısının azaltılması durumunda ciddi kazaların sayısında da düşüş olacağına işaret etmektedir. Eski bir yaklaşım olan Heinrich teorisine göre genel kaza oranlarını azaltarak ciddi yaralanma veya ölüm olasılığının etkilenmesi mümkündür. Fakat kaza sonuçlarının genel dağılımını gösterirken, neyin ciddi yaralanmalara veya ölümlere yol açacağını öngörememektedir. Yapılan yeni araştırmalar küçük kazalara yol açan faktörlerin yaklaşık olarak %21’inin ciddi yaralanma veya ölüme yol açma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Ölümcül ve ciddi yaralanmalı iş kazalarının önlenmesinde uluslararası yeni yaklaşım modeli “Ciddi yaralanma ve ölümcül kazaları önleme performans standartı” kısaca “Ciddi Olay Potansiyeli (COP)” olarak tanımlanmaktadır. “Ciddi Olay Potansiyeli (COP)” belirlenmesinde temel

Sonuç olarak “Ciddi Yaralanma ve Ölümcül Kazaları Önleme Performans Standardı”nın işyerlerinde uygulanması sonucunda ciddi yaralanmalı veya ölümlü iş kazalarının önüne geçebileceği düşünülmektedir.

etken kaza potansiyelinin ciddi yaralanmalı veya ölümcül olması ile ilişkilidir. İşyerlerinde uzun süre küçük kazaların yaşanmamış olması, hiç beklenmedik bir zamanda ciddi kaza ile karşılaşılacağı anlamına gelmemektedir. Bu nedenle ciddi olay potansiyeli olan riskler sürekli olarak değerlendirilmeli, risk kontrol hiyerarşisine göre kaynağından yok edilerek çözülmeye çalışılmalıdır.

2. Ciddi Olay Potansiyeli (COP)

Çalışma alanında tehlikeler tespit edilerek sınıflandırdıktan sonra kritik olanlar belirlenmelidir. Belirlenen tehlikelerden kaynaklı risklerin neler olabileceği yönünde görüşler alınmalıdır. Süreçte tüm çalışanlar görev almalı, herkes ölümlü veya ciddi yaralanmalı kazaların olmaması için potansiyel risklere odaklanmalıdır. Tesiste iş sağlığı ve güvenliği alanında yapılan tüm çalışmaların sonuçları Ciddi Olay Potansiyeli (COP) sistemine aktarılmalıdır. Roller ve sorumluluklar belirlenmelidir. Politika ve prosedürlerin tam olarak uygulandığından emin olunmalı, sürekli geliştirilerek uygulanmalıdır. Bu sistem tüm çalışanlar, yükleniciler ve ziyaretçiler için uygulanabilmektedir. Kabul edilmiş riskler, belirlenmiş kurallara uyulmaması durumu, alınan önlemin yeterli olmaması ve farkında olunmayan risklerde Ciddi Olay Potansiyeli aranmalıdır. Güvenli çalışma koşullarının sağlanması, güvenlik kurallarına uymayan çalışanlara disiplin cezaları uygulanması, ziyaretçilerin veya yüklenicilerin belirlenmiş kuralların dışına çıkmaları durumunda tesisten derhal çıkartılması uygulamaları yapılmalıdır. Çalışanların, yüklenicilerin ve ziyaretçilerin ciddi tehlike durumlarında çalışmayı durdurmaları, yetkili personelden destek istemeleri beklenmektedir.

Süreç tüm çalışanlarla beraber yürütülür. Organizasyondaki tüm seviyeler Ciddi Olay Potansiyellerini bulabilmek için aynı amaç doğrultusunda hareket ederler. Tespit edilen Ciddi Olay Potansiyeli birçok yöntem ile tanımlanabilmekte, tanımlama sonrasında mini risk değerlendirme metodu ile değerlendirilmektedir. Risk değerlendirmesi sonucu mevcut önlemlere rağmen potansiyeli hala yüksek görülyorsa Ciddi Olay Potansiyeli Değerlendirme Ekibine iletilir. Bu ekip belirleyeceği önlemler ve aksiyonlar ile riski kabul edilebilir seviyeye getirmeyi hedeflemektedir. Risk seviyesi kabul edilebilir risk seviyesine

getirilemezse, çözüm için işyerinin en üst pozisyonunun liderliğinde risk ele alınır ve kabul edilebilir seviyeye indirilebilmesi için çalışmalar devam ettirilir.

Ciddi Olay Potansiyeli Değerlendirme ekibi belirli periyotlarda toplanmalı, bu periyotlar iki aydan daha uzun olmamalıdır. Ekibin liderliğinde yönetsel beceriler olan üst pozisyonlardaki çalışanların olması önemlidir. Ekibin içerisinde teknik olarak destek sağlayacak mühendisler olacağı gibi yasal ve standartlar konusunda danışmanlık verebilecek bölüm çalışanları olmalıdır. Ciddi Olay Potansiyeli Değerlendirme ekibi davranış odaklı saha turları yaparak sadece davranışlardan kaynaklı Ciddi Olay Potansiyeli olan riskleri özellikle değerlendirmelidir. Çalışanların Ciddi Olayları tanımlayabilecek şekilde eğitilmesi, sürekli geliştirilmesi çok önemlidir. Tesiste en kritik riskler başlık olarak tanımlanmalı, bu başlıklara uygun yetkinlikte ekip üyelerinden oluşacak bir ekip görev yapmalıdır. Ciddi Olay Potansiyeli olarak belirlenecek ana başlıklar bazıları şu şekilde olabilir;

- Tehlikeli enerjinin kontrol edilmesi için etiketleme-kilitleme
- Makine güvenliği
- Kaldırma-iletme ekipmanları
- Sıvı metal patlaması
- Yüksekten düşme
- Yangın ve patlama

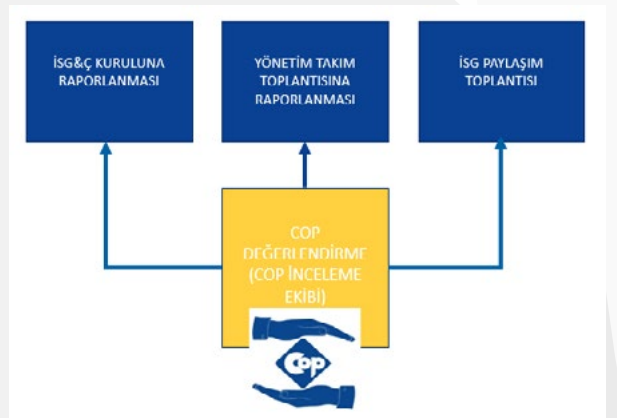
Ciddi Olay Potansiyellerinin tanımlanması için Şekil 1'de belirtildiği üzere farklı başlıklardan yararlanılmalıdır. Yapılan ön değerlendirme sonrasında mini risk değerlendirme metodu ile beraber Şekil 2'de belirtilen adımlar izlenmelidir. Ciddi Olay Potansiyeli olarak belirlenen riskler için aksiyonlar belirlenirken gerekli durumlarda Şekil 3'te olduğu üzere bir üst kademeye raporlanması önemlidir. Mini risk değerlendirmesi yapılırken özellikle kontrol hiyerarşisinde Çizelge 2'de belirtilen değerlendirme çok önemlidir.



Şekil 1. Ciddi Olay Potansiyeli (COP) Değerlendirme Akış Şeması-1



Şekil 2. Ciddi Olay Potansiyeli (COP) Değerlendirme Akış Şeması-2



Şekil 3. Ciddi Olay Potansiyeli (COP) Değerlendirme Akış Şeması-3

MINI RISK ASSESSMENT	SİDDET				
	KÜÇÜK	ORTA	ÖNEMLİ	KRİTİK	KATASTROFİK
	İkyardım veya ucuz atlatma	Kaydedilmiş kaza (1-2 gün kaygılı Minör)	Kayıp günlük kaza (Majör > 3 gün)	Hayati tehlike veya hayatını etkileyecek kaza	Ölüm veya birden fazla kişinin hayatını etkileyecek kaza
OLASILIK	1	3	5	7	9
SIK SIK	9	27	45	63	81
MUHTEMEL	8	24	40	56	72
NADİREN	5	15	25	35	45
ÇOK UZAK İHTİMAL	3	9	15	21	27
OLANAK DIŞI	1	3	5	7	9
KABUL EDİLEBİLİR	SINIRDAKİ RISK		KABUL EDİLEMEZ RISK		
< 21	21 - 34		35		

Çizelge 1. Mini risk değerlendirmesi puanlama tablosu

Tehlikeli Durumun Kontrolü İçin Alınacak Önlemler	KONTROL HİYERARŞİSİ			
	Yüksek Riskli Durumun Önlenmesi (Önleme)	Mühim Riskli Durumun Önlenmesi (Önleme)	Muhim Riskli Durumun Önlenmesi (Önleme)	Yüksek Riskli Durumun Önlenmesi (Önleme)
	Yüksek riskli durumun önlenmesi için alınacak önlemlerdir. (Önleme)	Mühim riskli durumun önlenmesi için alınacak önlemlerdir. (Önleme)	Mühim riskli durumun önlenmesi için alınacak önlemlerdir. (Önleme)	Yüksek riskli durumun önlenmesi için alınacak önlemlerdir. (Önleme)

Çizelge 2. Mini risk değerlendirmesi kontrol hiyerarşisi tablosu

3. Sonuçlar ve Tartışma

Heinrich piramidi tanımlayıcı olarak doğru olup, ciddi kazanın tahmini açısından doğru değildir. Tüm olaylar değerlendirildiğinde ucuz atlatma veya küçük kazaların birçoğu engellenmiş olsa bile Ciddi

Olay Potansiyeli (COP) unsurları devam ettiği sürece her an ciddi kaza yaşanması muhtemeldir. Tüm olaylar ele alındığında olayların yaklaşık %21 oranında bir kısmı Ciddi Olay Potansiyeli olup ilk olarak bu gruba odaklanılmasının daha doğru bir yöntem olduğu düşünülmektedir. Böylelikle çalışanların ciddi yaralanmaları ve ölümlü kazalarının önüne geçilmiş olacak, küçük kazalarda alınan önlemlerle birlikte azalma gösterecektir.



Şekil 4. Heinrich Piramidi



Şekil 5. Ciddi Yaralanmalı ve Ölümcül kazaların önlenmesinde yeni yaklaşım modeli üçgeni

4. Sonuç

Özellikle riskli işler ile çalışma durumu olan işyerlerinde öncelikli olarak Ciddi Olay Potansiyeline odaklanmak etkisi çok yüksek olan kazaların önüne geçilmesinde önem arz etmektedir. Ciddi Olay Potansiyeli olan risklerin kontrol hiyerarşisinde tehlikenin ortadan kaldırılması esasına göre çalışılmalı, mümkün olmaması durumunda bir sonraki adımlarda ikame ve mühendislik önlemleri alınmalıdır. Prosedürler, talimatlar, kişisel koruyucu ekipmanlar, uyarı levhaları gibi koruma etkinliği daha düşük olan tedbirler alınmış olsa bile potansiyelin devam ettiği unutulmamalıdır. "Ciddi Yaralanma ve Ölümcül Kazaları Önleme Performans Standardı"nın işyerlerinde uygulanması sonucunda ciddi yaralanmalı veya ölümlü iş kazalarının önüne geçebileceği düşünülmektedir.

Referanslar

- J. van den Ouweland Prevention on serious injuries and fatalities, EAA Safety Workshop, 2019
- E. Tsiligkeridis The approach of Mytilineos, EAA Safety Workshop, 2019
- Donald K. Martin and Alison Black, Preventing serious injuries and fatalities(SIFs): A new study reveals precursors and paradigms, Dekra Insight, 2015
- Don Martin and Scott Stricoff, Determining Serious Injury and Fatality Exposure Potential, BST, 2012

İyilik için Liderlik: Çalışan Sağlığı ve Güvenliğinin Yönetiminde Etkili ve Türkiye'ye Özgü Bir Liderlik Modeli Önerisi

Leadership for Good: A Draft Leadership Model Specific to Good EHS Management in Turkey

Çiğdem VATANSEVER¹, Elif SUNGUR²

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, ²Maltepe Üniversitesi
Türkiye

Anahtar Kelimeler: Yönetim, Liderlik, Çalışan Sağlığı ve Güvenliği, İSG, Yetkinlik, Esenlik, Güvenlik İklimi

Abstract

It has been found in many studies that a management and leadership style that puts employees at the forefront is effective in reducing work accidents. Effective leadership positively affects the attitudes and safe behaviors of employees.

Management's sincere commitment to health and safety practices positively impacts the safety climate in the workplace. The managerial approach is shaped by organizational factors such as systems and policies, interpersonal relationships, and work environment.

It has been seen that employees perceptions about top management have a greater effect than leadership styles in predicting the safety climate. A given manager's flexibility to adapt different leadership styles to different conditions seems to increase safe behavior and results more effectively. The research aims to define a leadership style that is in line with the cultural and economic realities of Turkey and at the same time positively affects the health and safety behaviors of employees.

The research was planned to be conducted with qualitative and quantitative approaches. As the first phase, data were collected through focus group discussions attended by 133 employees; Afterwards, a model showing the relationship between leadership and health-safety climate was created with an inductive grounded theory approach. As the basic variables of the model; employees' self-value perception, management style and approaches, communication, in-house regulations, EHS development and EHS climate. In line with this model, hypotheses, measurement tools and a questionnaire were formed and quantitative research was planned. Findings related to theoretic model and hypothesis testing will be shared during the oral presentation.

Özet

Çalışanları ön plana alan bir yöneticilik ve liderlik tarzının iş kazalarını azaltmada etkili olduğu pek çok çalışmada bulgulanmıştır. Etkin liderlik, çalışanların sağlık ve güvenlikleriyle ilgili tutumlarını ve güvenli davranışlarını olumlu etkilemektedir.

Yönetimin sağlık ve güvenlik uygulamalarındaki görünür taahhüdü işletmelerin güvenlik iklimini olumlu etkiler. Yönetimsel yaklaşım, sistemler ve politikalar, kişilerarası ilişkiler ve çalışma ortamı gibi örgütsel faktörler tarafından şekillenir.

İşyeri yönetimi hakkındaki genel algıların, güvenlik iklimini yordamada liderlik tarzlarından daha büyük etkiye sahip olduğu görülmüştür Farklı liderlik tarzlarını, farklı koşullara uyarlama esnekliğinin güvenli davranış ve sonuçları daha fazla artırdığı görülmektedir. Araştırma, Türkiye'nin kültürel ve ekonomik gerçekliklerine uygun ve çalışanların sağlık ve güvenlik davranışlarını olumlu etkileyen bir liderlik tarzını ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Araştırmanın nitel ve nicel olmak üzere iki ayrı yaklaşımla yürütülmesi planlanmıştır. Öncelikle 133 çalışanın katıldığı odak grup görüşmeleri ile çalışan sağlığı ve güvenliğinin yönetimine ilişkin veriler toplanmış; daha sonrasında ise tümevarımsal gömülü kuram yaklaşımıyla liderlik ve sağlık-güvenlik iklimi ilişkisini gösterir bir model oluşturulmuştur. Modelin temel unsurları olarak; çalışan değer algısı, yönetim tarzı ve yaklaşımları, iletişim, düzenlemeler, Çalışan Sağlığı ve Güvenliği (ÇSG) gelişimi ve ÇSG iklimi görünmektedir. Bu model doğrultusunda, hipotezler, ölçüm araçları ve soru formu oluşturulmuş, nicel araştırma planlanmıştır. Model ve hipotez testlerine ilişkin detaylı bulgular bildiri sunumunda paylaşılacaktır.

1. Giriş

Çalışanları ön plana alan bir yöneticilik ve liderlik tarzının iş kazalarını azaltmada etkili olduğu pek çok çalışmada bulgulanmıştır. Etkin liderlik, çalışanların sağlık ve güvenlikleriyle ilgili tutumlarını ve güvenli davranışlarını olumlu etkilemektedir [1, 2]. Güvenlik iklimi ve güvenlik kültürü çalışmalarında, liderlik tarzının tepe yönetimin "ses tonunu" belirlemede önemli bir faktör olarak ortaya çıktığı görülmüştür [3]. Liderlik kavramı lider-yönetici anlamında kullanılmaktadır. Yönetim yazınındaki son eğilimlere göre, her liderin kısmen yönetici, her yöneticinin de kısmen lider olduğunu, ikisinin birbirini tamamladığını ve ikisinin birlikteliğinin organizasyonun başarısı için kritik önem taşıdığını [4] kabul etmekteyiz. Bu bildiri, Türkiye'deki işgücünün kültürel referanslarını dikkate alan ve çalışan sağlığı güvenliği sonuçları açısından "işe yarayan" bir liderlik yetkinlik modelinin tanımlanması amacını taşımaktadır.

ÇSG ile yönetim ilişkisi sosyal ve finansal sonuçlarına karşın; yönetim ve liderlikle ilgili araştırmalarda arka planda kalmıştır. Yönetimin sağlık ve güvenlik uygulamalarındaki görünür taahhüdü işletmelerin güvenlik iklimini olumlu etkiler. Yönetimsel yaklaşım, sistemler ve politikalar, kişilerarası ilişkiler ve çalışma ortamı gibi örgütsel faktörler tarafından şekillenir [1].

Son yıllarda yapılan çalışmalar, hem dönüştürücü hem de etkileşimci liderlik tarzlarının belli bir düzeyde sergilenmesinin, çalışan sağlığı ve güvenliğini sağlamada etkili olduğunu göstermektedir. Örneğin, riskli durum ve davranışların sonuçlarının ölümcül olabileceği çok tehlikeli işyerlerinde, çalışanlar için netlik sağlayan bir yönetim tarzına, yani etkileşimci yaklaşımın daha fazla sergilenmesine ihtiyaç olduğu ve çalışanların da beklentilerinin bu yönde olduğu görülmektedir. Hatta farklı liderlik tarzlarını, farklı koşullara uyarlama esnekliğinin güvenli davranış ve sonuçları daha fazla artırdığı görülmektedir [3].

1.1 İletişimin Rolü

Daha yakın ve olumlu lider – ast ilişkisi "yöneticilerin, çalışanlarının esenliğine olan ilgisi"ni artırmaktadır [1]. Davranış odaklı güvenlik yönetimi ile ilgili öncü bir çalışmada, güvenli davranışların kazanılmasında, görsel iletişim (örn. fabrika içi iletişim panoları) ve sözel iletişimle (örn. davranışlarla ilgili gözlem geribildirimleri) birlikte, yönetimin çalışanlarla olan yakın iletişimi de önemli bir faktör olmuştur [5].

İşle ilgili sürüş güvenliğini artırmada liderliğin rolünün incelendiği bir başka çalışmada, çalışan ve lider arasındaki "etkileşimin kalitesi" ile "güvenlik konularındaki bilgi

paylaşımı" arasında olumlu yönde ilişki olduğu bulunmuştur [6].

Yöneticilerin çalışanlarla karşılıklı ve sözel iletişimleri, çalışan sağlığı ve güvenliği hakkında net bir politika ve anlayış geliştirerek, öncelikli konuları, kaza risklerini çalışanlara sürekli iletmeyi gerektirir [7].

1.2 Türkiye ve ÇSG Yönetimi

Türkiye ILO 2022 yılı verilerine göre ölümcül iş kazaları istatistiklerinde, en üst sıralarda yer almaktadır [8]. 6331 sayılı Çalışan Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile yöneticilerin rolüne ilişkin yeni düzenlemeler yapılmasına karşın [9] ülkede yaşanan büyük endüstriyel kazalar bu düzenlemelerin yeterli olmadığını göstermektedir. Bu nedenle, yasal gereklilikler ve rol tanımlarının ötesinde yukarıda değinilen yönetim tarzları ve liderlik yaklaşımlarının da çalışan sağlığı ve güvenliği sonuçlarındaki rolü göz önünde bulundurulmalıdır.

Bir ağır sanayi işletmesinde gerçekleşen, yönetim ve liderliğin çalışan sağlığı ve güvenliği iklimini nasıl yordadığının incelendiği bir araştırmada; çalışanların yönetime ilişkin algılarının araştırmada ölçülen liderlik yaklaşımlarından daha etkili olduğu görülmüştür. Üst yönetime ilişkin algıyı ölçen ve ÇSG iklimini anlamlı bir şekilde yordayan bu ölçüm aracının alt maddeleri incelendiğinde "Üst yönetim verdiği sözleri tutar" gibi güçlü ifadeler içerdiği görülmektedir [10].

Bu bağlamda, Türkiye'nin kültürel ve ekonomik gerçekliklerine uygun ve çalışanların sağlık ve güvenlik davranışlarını olumlu etkileyen bir liderlik yaklaşımının tanımlanmasının önemi açıktır.

2. Yöntem

Bu gereklilik doğrultusunda hem nitel hem de nicel yaklaşımları içeren bir veri toplanması planlanmıştır. Araştırmanın örneklemini demir çelik sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin çalışanları oluşturmaktadır.

Nitel araştırma için şirket üst yönetiminin de dahil olduğu bir dizi odak grup görüşmesi (OGG) ile nitel çalışmanın verisi toplanmıştır.

2.1 Odak Grup Görüşmeleri

OGG; katılımcıların, davranış ve tutumlarını kendi söz ve söylemleriyle açıklamalarına olanak sağlamaktadır [11]. Katılımcılar, verdikleri yanıtlarla birbirlerini etkileyerek cesaretlendirebilir ve bu durum konuyla ilgili konuşma isteklerini artırabilir [12]. Odak grup görüşmelerine araştırmacının katılımı ile birlikte araştırmacının saha gözlemi yapması bir süreliğine mümkün hale gelmektedir.

Bazı araştırmalar için etkili bir yöntem olan OGG'ler araştırmacının odak grup görüşmelerinde de doğal bir gözlemci olması ile birlikte daha da güçlenmektedir [13].

2.2 Odak Grup Görüşmeleri Prosedürü

Her bir OGG, 10-12 kişilik gruplarla iki araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Bilgilendirme de içeren onam formu alınarak görüşmenin ses kayıtları tutulmuş ve ardından deşifre edilmiştir.

Araştırma amacı doğrultusunda oluşturulan OGG konu rehberi şu sorulardan oluşmaktadır:

Bu işyerinde,

- ÇSG sizin için ne ifade ediyor?
- ÇSG'de hangi olumlu adımlar atıldı?
- Pandemi sırasındaki çalışma deneyimini nasıl tanımlarsınız?
- Hiç risk değerlendirme çalışmasına katıldınız mı?
- Riskli bulunduğu için iptal edilen bir çalışma örneği verebilir misiniz?
- İş kazası geçirenler neler deneyimliyor?
- Neler değişirse ÇSG sınıf atlar?

2.3 Nitel Analiz

Odak grup görüşmelerindeki ses kayıtları yazıya aktarıldıktan sonra MAXQDA2020 nitel veri analizi programı kullanılarak incelenmiş ve işlenmiştir. Çalışmanın amacı ve görüşmelerde ifade edilenler belirlenerek öncelikle genel temalar altında söylemler toplanarak sınıflandırılmıştır. Temalara bağlı kodlar çoğunlukla in-vivo (çalışanların ifade ettiği şekilde) kodlanmış, akabinde tüm araştırmacılar tarafından gözden geçirilerek ihtiyaç duyulan yeni kod kategorileri oluşturulmuştur.

Bu çalışmanın ardından kod bulutları, hiyerarşik kod haritaları, kod alt kod bölümler modelleri, tek ve çift vaka modelleri kavram haritaları düzenlenmiştir. Sonrasında ise yapılan analizin ana ürünü olarak bir kuramsal model oluşturulması aşamasına geçilmiştir. Oluşturulan bu özgün model (gömülü kuram / embedded theory) veri üzerinden "anlam kategorilerini" tespit edilerek, tanımlama ve bü-tünleştirme üzerine kuruludur [14]. Ayrıca, OGG sırasında katılımcıların yine anonim olarak doldurdıkları formdaki sorulara verdikleri yanıtlar analize eklenmiştir.

3. Sonuçlar ve Tartışma

Analiz sırasında oluşturulan başlıca kod kategorileri 8 temel tema altında toplanmıştır:

- Çalışan değer algısı
- Yönetim tarzı ve yaklaşımları
- İletişim
- ÇSG düzenlemeleri

- ÇSG Gelişim
- ÇSG İklimi
- ÇSG Göstergeleri

Bu tema ve alt kodlara dayalı olarak yönetim ve liderliği merkeze alan ve ÇSG iklimi ile göstergelerini yordayan özgün teorik model Şekil 1'de sunulmaktadır.



Şekil 1. ÇSG için Yönetim ve Liderlik Modeli

Çalışmanın ikinci aşaması olan nicel araştırma, bu modele dayalı olarak tasarlanmaktadır. İlgili yazın doğrultusunda, hipotezler oluşturulmuş ve ölçüm araçları tasarlanmıştır.

Çalışmanın temel hipotezleri;

H1 Yönetim tarzı ve yaklaşımı, iletişim ve ÇSG iletişimi ile birlikte; işletmenin ÇSG konusundaki düzenlemeleri ile çalışan değer algısı arasındaki ilişkide ÇSG iklimi ile ÇSG göstergelerine olumlu yönde aracılık etmektedir.

H2 Yönetim tarzı ve yaklaşımı, ÇSG iklimini ve ÇSG göstergelerini olumlu bir şekilde yordamaktadır.

Buna göre soru formu;

ÇSG Düzenlemeleri: Araştırmaya özgü, nitel çalışmaya dayalı olarak oluşturulmuş ÇSG uygulamaları kontrol listesi

Çalışan Değer Algısı: İnsana yaraşır iş, ücret ve kariyer yönetimi uygulamalarını içeren basamaklı tutum ölçeği

İletişim: Araştırmaya özgü, ilgili literatüre dayalı olarak oluşturulmuş, iletişimin bilgi verme, sosyal ilişkiler ve ÇSG iletişimi boyutlarını içeren basamaklı tutum ölçeği

Yönetim tarzı ve yaklaşımı: Etkileşimci, dönüştürücü, babacan liderlik tarzları ve yönetim-çalışan etkileşimi ile yönetimin ÇSG'ye verdiği önemi içeren basamaklı tutum ölçeği

ÇSG Gelişimi: ÇSG uygulamalarına yönelik tutumları öznel deneyimleri ile (eğitim alıp almadığı, kaza geçirip geçirmediği vb) ile işyerinin ÇSG'ye yönelik organizasyonel gelişim programlarına ilişkin algılarını ölçmeye yönelik basamaklı tutum ölçeği

ÇSG İklimi: İşyerinin ÇSG açısından güvenlik iklimini ölçmeye yönelik genel (global) madde-ifadeler

ÇSG Göstergeleri: İşyerinde ÇSG'yi izlemeye yönelik olarak kaydı tutulan ramak kala vb gerçek veriler ve modelin bağımsız bir başka değişkeni olarak yaş, çalışma alanı vb biyografik veri elde etmeye yönelik sorulardan oluşmaktadır.

Bu soru formu aracılığıyla, değişkenler arası ilişkileri ve hipotezler ile modeli test etmek için tasarlanmış nicel araştırma, işletme planları doğrultusunda Eylül-Ekim aylarına ötelenmiştir.

İkinci fazın bulguları ve literatüre dayalı tartışma bildirinin sunumu sırasında aktarılacaktır.

Teşekkür

Araştırmamızın gerçekleşmesindeki yolu açan Müzeyyen Aksu Gencer'e, her aşamadaki katkısı için içtenlikle teşekkür ederiz.

Referanslar

- [1] Zohar, D. The effects of leadership dimensions, safety climate, and assigned priorities on minor injuries in work groups. *Journal of Organizational Behaviour*. 23, (2002) 75-92.
- [2] Hansez, I. ve Chimiel N. Safety Behavior: Job Demands, Job Resources, and Perceived Management Commitment to Safety. *Journal of Occupational Health Psychology* Vol. 15, No. 3, (2010) 267-278.
- [3] Willis, S., Clarke, S., & O'Connor, E. Contextualizing leadership: Transformational leadership and Management-By-Exception-Active in safety-critical contexts. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 90(3), (2017) 281-305.
- [4] Hughes, R.L., Ginnet, R.C. ve Curphy, G.J. Leadership: Enhancing the Lessons of Experience 6th edition. (2009) International Edition. Singapur: Mc Graw Hill.
- [5] Komaki, J., Barwick, K. D., & Scott, L. R. A behavioral approach to occupational safety: Pinpointing and reinforcing safe performance in a food manufacturing plant. *Journal of Applied Psychology*, (1978) 63(4), 434-445.
- [6] Newman, S.; Lewis, I. ve Watson, B. Occupational driver safety: Conceptualising a leadership-based intervention to improve safe driving performance. *Accident Analysis and Prevention*, [2012] 45, 29 - 38.
- [7] HSE - Health and Safety UK (2005) A review of safety culture and safety climate literature for the development of

the safety culture inspection toolkit <http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr367.pdf> Erişim Tarihi 7.10.2010

[8] ILO 2022 yılı İSG İstatistikleri <https://ilostat.ilo.org/topics/safety-and-health-at-work/> Erişim Tarihi: 1.4.2023

[9] Balkır, Z. G. (2012b). 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda İşverenin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sorumluluğu. *Sicil*.28. (2012) 20-42.

[10] Kılıç, N., Vatansever, Ç., Işık, İ., Farklı liderlik tarzları güvenlik iklimini nasıl etkiliyor? (2014) 2. Örgütsel Davranış Kongresi, 7-8 Kasım, Tokat

[11] Tozkoparan, G. ve Vatansever, Ç. Farklılıkların Yönetimi: İnsan Kaynakları Yöneticilerinin Farklılık Algısı Üzerine Bir Odak Grup Çalışması. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 11(21), (2011) 89-109.

[12] Yıldırım, A. ve Hasan, Ş. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, 6. Baskı, (2006) Ankara: Seçkin Yayıncılık.

[13] Suter, E.A. Focus Groups In Ethnography Of Communication: Expanding Topics Of Inquiry Beyond Participant Observation. *The Qualitative Report*, (2000) 5(1/2).

[14] Vatansever, Ç., Çalışkan, S. ve Işık, İ. (2015) Bir Dünya Şirketinin Türkiye'deki Çalışanlarına Göre Çeşitliliklerin Yönetimi: Gömülü Kuram Analiziyle Modelleme. *Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 12 (1-2) 29-61c

İsdemir İSG Eğitim ve Simülasyon Merkezi İsdemir OHS Training and Simulation Center

Emre SEVİNDİK, Muhammet Kadir YOLAL

İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.
Türkiye

Abstract

İsdemir carries out training and awareness-raising activities to reduce Occupational Health and Safety risks, raise awareness of safety culture, and ensure positive behavior change. In order to take the awareness-raising activities in the field of Occupational Health and Safety to the next level and to benefit from the innovations brought by digitalization, training simulators, augmented and virtual reality applications, which are completely designed specifically for their own working environment, are offered to its employees at the OHS Training and Simulation Center. With the OHS Training and Simulation Center, it is aimed to ensure that our employees receive training by touching and feeling, and therefore, behavioral changes in the field will occur as a result of these trainings. In this report, the activities carried out in the OHS Training and Simulation Center are mentioned.

Özet

İsdemir, İş Sağlığı ve Güvenliği risklerini azaltmak, güvenlik kültürü bilincini kazandırmak, pozitif davranış değişikliği sağlamak için eğitim ve bilinçlendirme çalışmalarını yürütmektedir. İsdemir, İş Sağlığı ve Güvenliği alanındaki bilinçlendirme faaliyetlerini bir üst seviyeye taşımak ve dijitalleşmenin getirdiği yeniliklerden yararlanmak amacıyla, tamamıyla kendi çalışma ortamlarına özel olarak tasarlanan eğitim simülatörleri, artırılmış ve sanal gerçeklik uygulamalarını İSG Eğitim ve Simülasyon Merkezi bünyesinde çalışanlarının hizmetine sunmuştur. İSG Eğitim ve Simülasyon Merkezi ile çalışanlarımızın, dokunarak ve hissederek eğitimlerini almasını sağlamak ve dolayısıyla bu eğitimlerin sonucunda da sahada davranış değişikliklerinin gerçekleşmesi hedeflenmiştir. Bu bildiride İSG Eğitim ve Simülasyon Merkezinde gerçekleştirilen faaliyetlerden bahsedilmiştir.

1. İSG Eğitim ve Simülasyon Merkezi

Çalışanların en önemli varlığı kabul eden İsdemir, sorumlu üretim anlayışının merkezine İş Sağlığı ve Güvenliğini koymaktadır. Davranış odaklı güvenlik kültürünü

benimseyen ve kazasız çelik hedefiyle faaliyetlerini yürüten İsdemir, bu hedefine ulaşmak için gerçekleştirdiği çalışmalarını, teknolojik gelişmelerden yararlanarak bir üst seviyeye taşımaktadır. İsdemir; güvenlik risklerinin, istem dışı oluşan güvensiz davranışların ve ortamların, geçmişte yaşanmış iş kazalarının getirdiği deneyimlerin, çalışanlara dijital eğitim simülatörleri, artırılmış ve sanal gerçeklik uygulamalarıyla aktarılması, uygun bilgi, beceri ve davranışların kazandırılması için 2022 yılında İSG Eğitim ve Simülasyon Merkezini faaliyete geçirmiştir.

İsdemir çalışanları İSG Eğitim ve Simülasyon Merkezi'nde; işe uygun kişisel koruyucu donanımların önemini görmekte, mekanik, pnömatik, hidrolik, elektrik gibi farklı alanlarda enerji kesme/verme, kilitleme, işaretleme uygulamalarının yapıldığı, hareketli ve döner ekipmanların etki alanları ve bu alanlarda yapılacak çalışmalar için güvenli uygulamaları içeren, yüklerin taşınması ve iletilmesi sırasında güvenli çalışmak için gerekenleri gösteren pek çok farklı eğitim simülatöründen yararlanabilmektedir. 5 Duyumuzun her birinin ne kadar önemli olduğunu hissederek farkına varmakta, ayrıca sanal gerçeklik (VR) tabanlı simülasyonlarda özel olarak hazırlanan sanal ortamlarda çalışma ortamında yaşanması istenmeyen problemleri, bizzat deneyimleyebilmektedir. Çalışanlar, artırılmış gerçeklik (AR) uygulamalarıyla da özel olarak hazırlanmış eğitim videolarını, yine kendileri için ayrılmış konforlu alanlarda, istedikleri zaman diliminde ve istedikleri tekrarda izlerken, kendilerine yöneltilen sorularla interaktif bir eğitim süreci izlemektedirler. İsdemir İSG Eğitim ve Simülasyon Merkezi, pek çok dijital aracın yanı sıra tehlikeli durum ve davranışları bulmaya yönelik pek çok görsel uygulamanın yer aldığı eğitim panellerini de bünyesinde barındırmaktadır.

278m²lik bir alana kurulan bu eğitim merkezinde çalışanlarımız aşağıda belirtilen eğitim faaliyetlerinden yararlanmaktadır.

- Bilgimle İşte Güvendeyim,
- İSG Puzzle ve Bulmacalarının Yer Aldığı Oyun ve Bekleme Odaları,
- Sanal Gerçeklik (VR) Gözlükleri İle Yüksekte Çalışma Uygulaması,

- Dijital Tehlike Avı Uygulaması,
- Kaldırma İşlemleri İle İlgili Simülatör Uygulaması,
- EKED ve Makine Emniyeti Simülatörleri,
- Hareketli Ekipman Simülatörü, Kişisel Koruyucu Malzeme Simülatörleri (Baret, Ayakkabı, Kulaklık, Gözlük, Eldiven),
- 5 Duyu Uygulaması,
- Kapalı Alan Uygulaması,
- Çevre ve Trafik Uygulamaları, Örgün Eğitim Uygulaması,

1.1 Bilgimle İşte Güvendeyim, İSG Puzzle ve Bulmacalarının Yer Aldığı Oyun ve Bekleme Odaları

İSG Eğitim ve Simülasyon Merkezinde çalışanlarımıza bekleme alanlarında öncelikle eğitim alanı ve parkurların içeriği ile ilgili bilgilendirme videoları gösterilmektedir. Eğitimlerimiz eşliğinde, Genel İSG ve İşyerine özel birçok konuda hazırlanmış olan oyun, puzzle, bulmaca gibi etkinlikler çalışanlarımızın güvenlik kültürü bilincini arttırmak, pozitif davranış değişikliği sağlamak için eğitim merkezimizde uygulanmaktadır.



Resim.1 Bekleme ve Oyun Odaları

1.2 Sanal Gerçeklik (VR) Gözlükleri İle Yüksekte Çalışma Uygulaması

Sanal Gerçeklik (VR) uygulamaları ile çalışanlarımızın yüksekte çalışmaları sırasında kullanması gereken tüm koruyucu donanımların, yaşam hatları vb. çalışma koşullarının ve izinlerinin kontrolleri, seçimleri yapılmakta, belirlenen senaryoların eşliğinde mevcut çalışma ortamlarımızda yüksekte gerçekleştirdikleri çalışmalar uygulanarak, hatalı davranışlar sonucu ortaya çıkabilecek olumsuz durumlar da deneyimlenmektedir.



Resim.2 Sanal Gerçeklik (VR) Yüksekte Çalışma Uygulaması

1.3 Dijital Tehlike Avı Uygulaması

Dijital Tehlike Avı Uygulaması ile birçok çalışma alanlarımızda ilgili ekiplerimizle senaryo haline getirerek hazırladığımız emniyetsiz durum ve davranış örneklemelerini çalışanlarımızdan eğitim sırasında bulmaları istenmektedir.



Resim.3 Dijital Tehlike Avı Uygulaması

1.4 Kaldırma İşlemleri İle İlgili Simülatör Uygulaması

Kaldırma işlemleri ile ilgili simülatör uygulaması, eğitime katılan çalışanlarımızın asılı yük, yükün etki alanı konusundaki farkındalıklarını arttırabilmek amacıyla tasarlanmıştır. Eğitim sırasında, asılı yük altından geçmenin, yükün etki alanında bulunmanın riskleri anlatılarak, aksi davranışta oluşabilecek kaza riski canlandırılmaktadır. Riskin oluşması durumunda ortaya çıkabilecek sonuçlar, katılımcıların hem görsel hem de işitsel duyarlarını etkileyecek şekilde, gerçeğe en yakın haliyle görülebilmektedir.



Resim.4 Kaldırma İşlemleri Simülatör Uygulaması

1.5 EKED ve Makine Emniyeti Simülatörleri

EKED simülatöründe, eğitime gelen çalışanlarımız ilgili prosedürlere göre EKED adımlarını uygulamalı olarak deneyimlemekte, elektrik, mekanik, pnömatik, hidrolik sistemlerde etiketleme ve kilitlemenin önemini anlamaktadırlar. Eğitim esnasında kilitleme ekipmanlarının kullanımı, geçmişte yaşanan kazalar anlatılmakta ve bu

ekipmanların kullanılmadığı durumlarda oluşabilecek kaza riskleri, elektrik çarpması tehlikesi gibi birçok örnekle simüle edilmektedir.



Resim.5 EKED Simülasyonu

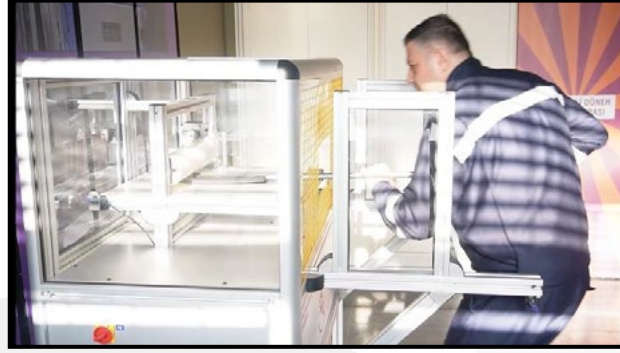
Makine Emniyeti simülasyonu, eğitime katılan çalışanlarımızın dişliler veya kayış, kasnak sistemi vb. hareketli aksamlar ile çalışan düzeneklerin risklerini göstermek ve emniyetli çalışma koşulları ile ilgili farkındalıklarını arttırmak amacıyla tasarlanmıştır. Dizayn edilen makinenin personelin istem dışı çalıştırıp durdurmasını, uzvunu çalışan ekipmanlar arasına sokmamasını ve acil durdurma vb. faaliyetleri iş kazası yaşanmadan yapmasını sağlayacak şekilde (çift el kumanda, lazer bariyer, uygun seçilmiş fens vb.) dizayn edilmiştir.



Resim.6 Makine Emniyeti Simülasyonu

1.6 Hareketli Ekipman Simülasyonu

Hareketli Ekipman simülasyonu, çalışanlarımızın döner merdaneler, dişliler veya kayış, kasnak sistemi vb. hareketli ekipmanlar arasına müdahale edildiğinde ellerini kaptırma riskiyle ilgili farkındalıklarını arttırmak amacıyla tasarlanmıştır. Eğitim sırasında elin hareketli ekipmana kaptırılması canlandırılarak, katılımcının simülasyona interaktif olarak katılması, bu sayede çalışanlarımızın olası bir kaza durumunu, iş kazasına sebebiyet vermeyecek simülasyon ile hem görsel hem de fiziksel duyularını etkileyecek şekilde, gerçeğe en yakın haliyle hissedebilmeleri sağlanmaktadır.



Resim.7 Hareketli Ekipman Simülasyonu

1.7 Kişisel Koruyucu Malzeme Simülasyonları (Baret, Ayakkabı, Kulaklık, Gözlük, Eldiven)

Kişisel Koruyucu Malzeme simülasyonlarında (baret, ayakkabı, kulaklık, gözlük, eldiven) kişisel koruyucu ekipmanların kullanılmasının önemi, doğru koruyucu malzeme seçimi, yanlış koruyucu malzeme kullanılmasından veya hiç kullanılmaması durumunda yaşanabilecek riskler, katılımcıların hem görsel hem de işitsel duyularını etkileyecek şekilde canlandırılmaktadır.



Resim.8 Kişisel Koruyucu Malzeme Simülasyonları

1.8 5 Duyu Uygulaması

5 Duyu parkuru ile çalışanlarımıza, doğuştan sahip olduğumuz ama ne kadar değerli olduğunu hiç aklımıza getirmediklerimiz 5 şeyi hatırlatarak, bu duyulardan birini yitirdiğimizde hayatımızın ne kadar zor ve tatsız olduğu hissettirilmekte, "Hayatta En Değerli Şeyin Kendi Sağlığımız ve Güvenliğimiz Olduğu" anlatılmaktadır.



Resim.9 5 Duyu Uygulaması

1.9 Kapalı Alan Uygulaması

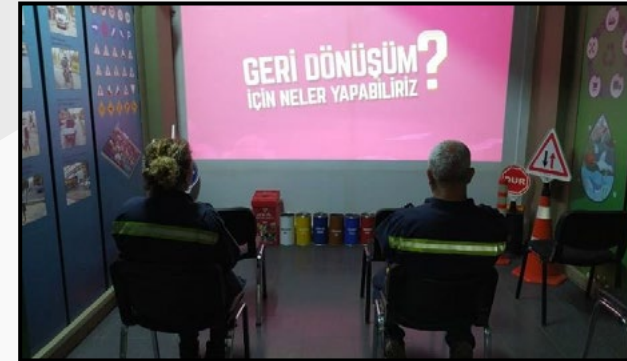
İsdemir'de gazlı sistemler ve girişi sınırlı kapalı alanlarda yapılacak çalışmalar çalışma izni eşliğinde ilgili ekiplerce yürütülmektedir. Eğitim merkezimizin bu alanında çalışanlarımıza kapalı alanlara girmeden önce yapılması gereken kontroller, kullanılacak ekipmanların uygunluğu ve tanıtımı (temiz hava solunum ve acil kaçış maskeleri, gaz ölçüm cihazları, gazlar vb. hususlarda) uygulamalı olarak anlatılmaktadır.



Resim.10 Kapalı Alan Uygulaması

1.10 Çevre ve Trafik Uygulamaları

Çevre uygulamaları kapsamında atıkların türüne göre doğru ayrıştırılarak geri kazanılması çalışanlarımızda hedeflenen konulardan bir tanesidir. Bu doğrultuda atıkların geri kazanımı için, eğitimler ve fiziksel uygulamalar gerçekleştirilmektedir. Ayrıca hava kalitesi ve atık su kalitesine katkı sağlayabilecek, toprak kirliliğinin önüne geçecek bireysel önlemler örneklenilerek katılımcılarda farkındalık yaratılması sağlanmaktadır. Bunların yanı sıra gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetinden ödün vermeden kendi ihtiyaçlarımızı karşılamak olarak tanımladığımız "Sürdürülebilirlik" ile ilgili kaynakların kullanıma biçimlerinin uzun vadeli sonuçlarının da akıllıca değerlendirilmesini amaçlayan eğitimlere yer verilmektedir. Aynı alan içerisinde ayrıca şirket içerisinde uyulması gereken trafik kuralları ile ilgili video ve bilinçlendirmeler de yapılmaktadır.



Resim.11 Çevre ve Trafik Uygulamaları

1.11 Örgün Eğitim Uygulaması

Örgün eğitim salonumuzda, İş Güvenliği Uzmanlarımız tarafından tüm çalışanlarımıza Temel İş Güvenliği, Gaz Emniyeti ve Ekipmanlarının Kullanımı, Malzemeyi Sapanla Doğru Kaldırma Teknikleri, Yüksekte Çalışma, Risk Değerlendirmesi ve Analizi, İş Güvenliği Sistematiği, İsdemir İş Yeri Özgü Riskler vb. eğitimler planlı olarak verilmektedir.



Resim.12 Örgün Eğitim Uygulaması

Sonuç

İSG eğitimlerinin çalışanların kolayca anlayabileceği şekilde teorik ve uygulamalı olarak düzenlenmesi, bu eğitimlerde çalışanların, iş sağlığı ve güvenliği konusunda sahip olması gereken bilgi, beceri, davranış ve tutumlarının ayrı ayrı ve ölçülebilir bir biçimde ortaya konması gerekmektedir. İSG Eğitimlerinin çalışanlarda davranış değişikliği sağlaması ve eğitimlerde aktarılan bilgilerin önemini çalışanlarca kavranmasını amacıyla çeşitli eğitim yöntemleri bulunmaktadır. İsdemir'de yüz yüze verilen Temel ve İşe Özel İSG Eğitimleri, Davranış Odaklı Güvenlik Yönetimi (DOGY), Ünite İçi Eğitim Sisteminin (ÜİES) yanı sıra Dijital İK Öğrenme ve Gelişim Faaliyetleri gibi uzaktan eğitim sistemi ile eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları yürütülmektedir. İş Sağlığı ve Güvenliği alanındaki bilinçlendirme faaliyetlerini bir üst seviyeye taşımak ve dijitalleşmenin getirdiği yeniliklerden yararlanmak amacıyla faaliyete aldığımız "İSG Eğitim ve Simülasyon Merkezi" ile işyerimize özel olarak tasarlanan eğitim simülasyonları, artırılmış ve sanal gerçeklik uygulamaları, oyun odaları vb. uygulamalar ile çalışanlarımızın, dokunarak ve hissederek eğitim almaları sağlanmış, çalışanlarımızın bilgi ve becerilerini daha hızlı bir şekilde arttırdıkları, sahada belirgin bir şekilde davranış değişikliklerinin gerçekleştiği gözlemlenmiştir. İsdemir kazasız çelik hedefi doğrultusunda, tüm çalışanlarının aktif katıldığı, açık, çift yönlü ve güveni temel alan iletişime dayalı, tüm ekip ve bireylerin birbirlerini korudukları ve kolladıkları bir güvenlik kültürünün yaygınlaştırılması ve sürdürülmesi için İSG Eğitim ve Simülasyon Merkezinde çalışmalarını sürdürmeye devam etmektedir.

İş Sağlığı ve Güvenliği Ödül Sistemi Diler İSG Ligi

Occupational Health and Safety Reward System
Diler HSE League

Burak ÖZER, Hüseyin ATALI

Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye

Özet

İş sağlığı ve güvenliği ödül sistemleri işyerlerinde güvenli çalışma ortamını teşvik etmek ve çalışanların iş güvenliği bilinçlerini geliştirmek için kullanılan bir yaklaşımdır.

Diler İSG Ligi de bu anlayış ile oluşturulmuş çalışanların İSG süreçlerine katılımlarını teşvik etmek için kullanılan ödüllü bir uygulamadır.

Çalışanlar, belirlenen kriterlerde gerçekleştirmiş oldukları aksiyonlar (İSG önerisi, iyileştirme çalışması, ramak kala bildirim vb.) ile bireysel ve takım olarak puan kazanmaktadır.

Takım puanları aylık, üç aylık ve yıllık olarak değerlendirilir ve sıralamaya giren takımlara belirlenen miktarlarda puan verilir.

Takım puanı ile beraber çalışanlar gerçekleştirmiş oldukları aksiyonlara bağlı olarak bireysel puan kazanırlar.

Kazanılan puanlar kurumumuza ait online alışveriş sitesinde kullanılmaktadır.

Abstract

Occupational health and safety reward systems are an approach used to promote a safe working environment in the workplace and to improve the occupational safety awareness of employees.

The Diler OHS League is an award-winning application created with this understanding, used to encourage the participation of employees in OHS processes.

Employees earn points individually and as a team with the actions they take (OHS suggestion, improvement work, near miss notification, etc.) according to the determined criteria.

Team points are evaluated on a monthly, quarterly and annual basis, and the ranked teams are given points in determined amounts.

Together with the team score, the employees earn individual points depending on the actions they have taken.

The points earned are used on the online shopping site of our institution.

1. Giriş

Demir çelik fabrikaları kendi içerisinde sürekli yatırımın olduğu, bakım faaliyetlerinin yürütüldüğü dinamik yapıya sahip işletmelerdir. Bu sebeple çalışma ortamlarında meydana gelen olumlu/olumsuz değişiklikler çalışanlar için iş kazası ve meslek hastalığı riski doğurabilmektedir.

Üretimin 7/24 devam ettiği, kendi içerisinde bu denli dinamik olan sektörlerde tehlike ve risklerin sadece iş güvenliği uzmanları tarafından tespit ve takip edilebilmesi çok gerçekçi olmamaktadır. İş güvenliğinin temel felsefelerinden biri olan tehlike ve risklerin tüm çalışanlar tarafından tespit edilmesi, çalışanların İSG ile ilgili önerilerde bulunması maalesef günlük hayatımızda çok fazla karşılık görmemektedir

İSG ligi ödül sistemi ile çalışanların iş güvenliği farkındalıklarının artması ve daha güvenli tesisler için bakış açılarının değişmesini hedefliyoruz. Demir çelik sektöründe iş güvenliği düşünüldüğünde maalesef ilk algı negatif yönde olmaktadır. İSG ligi ve diğer uygulamamız ile çalışanlarımızın güvenlik kültürlerini geliştirerek bu algının değişmesi yönünde olumlu kazanımlar elde etmekteyiz.

İSG ligi, personelin hem bireysel hem de takım olarak yarıştıkları İSG temalı bir yarışmadır. Takımların oluşturulması için bölümlerin geçmişe dönük 10

yıllık KSO (Kaza Sıklık Oranı) ve KAO (Kaza Ağırlık Oranı) verileri incelenerek bölümlerin kaza, tehlike, risk değerlendirmeleri yapılarak bölümler için katsayılar oluşturulmuştur. Bu sebeple bazı bölümler birleştirilirken bazı bölümler ise kısımlarına göre ayrılmıştır. Bu ayırım yapılırken ayrıca çalışan sayıları da değerlendirmeye alınmış ve katsayılar oluşturulmuştur.

Her takım kendine özel bir isim belirler ve takımlar bu isimlerle adlandırılırlar. Puan tablolarında belirtilen isimler her bölümün İSG ligi için kullanılan takma ismi olarak düşünülebilir.

Takımların oluşturulması sonrasında takım puanını etkileyecek kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler;

1. Çevre performansı
2. Kazasızlık puanı
3. İSG organizasyonlarına gönüllü katılım
4. Uygunsuzluklara hızlı aksiyon alma
5. İyileştirme çalışmaları
6. Ramak kala bildirim
7. İSG önerileri, tehlike uygunsuzluk bildirim

1.1.Çevre performansı

Çevre performansının değerlendirilmesinde sahada tespit edilen çevre uygunsuzlukları dikkate alınır.

ÇEVRE PERFORMANSI	Aksiyon uygulanıp uygulanmadığı	Sahada bulunan uygunsuzlukların sayısı	İSGEİ ile ilgili aksiyonların sayısı	Sahada bulunan uygunsuzlukların %'si	İSGEİ ile ilgili aksiyonların %'si	İSGEİ ile ilgili aksiyonların sayısı	İSGEİ ile ilgili aksiyonların %'si	İSGEİ ile ilgili aksiyonların sayısı	İSGEİ ile ilgili aksiyonların %'si	İSGEİ ile ilgili aksiyonların sayısı	İSGEİ ile ilgili aksiyonların %'si	İSGEİ ile ilgili aksiyonların sayısı	İSGEİ ile ilgili aksiyonların %'si	İSGEİ ile ilgili aksiyonların sayısı	İSGEİ ile ilgili aksiyonların %'si	İSGEİ ile ilgili aksiyonların sayısı	İSGEİ ile ilgili aksiyonların %'si
ÇEVRE ADANLARI	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NOYET TAKIMI	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BURÇANLAR	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BOĞAZIYIYI	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAĞIŞLI PAZARCI	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEMİR ADANLARI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEMİR ŞİŞE YERLEMLERİ	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEMİR BANGİLERİ	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AC / İC	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BAĞIŞLI	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
İÇİ BAĞLAMA VE İZEME	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BANGAL AL ANI	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MONTEBLOK	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Resim 1. Çevre performansı uygunsuzluk takip tablosu

Her takım için katsayı belirlenmesi için çalışan sayısı/toplam çalışan sayısı hesaplanır. Her kategori için ayrı ayrı toplam uygunsuzluk sayısı x katsayı = tespit edilen uygunsuzluk sayısından büyük, küçük veya eşit olma durumu değerlendirilir ve buna göre ağırlık puanı hesaplanır.

Performans Göstergesi	Ağır Puan	Orta Puan	Küçük Puan	En Küçük Puan	En Büyük Puan	Orta Puan	Küçük Puan	En Küçük Puan	En Büyük Puan	Orta Puan	Küçük Puan	En Küçük Puan	En Büyük Puan	Orta Puan	Küçük Puan	En Küçük Puan	En Büyük Puan
1. Tehlike algısı ve bildirimi	2,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
2. Kazasızlık oranı	2,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
3. İSG eğitim ve toplantı	2,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
4. İSG komisyonu ve diğer	2,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
5. İşyerinde İSG kültürü	2,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
6. İşyerinde İSG kültürü	2,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
7. İşyerinde İSG kültürü	2,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
8. İşyerinde İSG kültürü	2,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
9. İşyerinde İSG kültürü	2,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
10. İşyerinde İSG kültürü	2,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
11. İşyerinde İSG kültürü	2,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
TOPLAM	12,4	12,3	11,4	11,4	11,2	11,4	12,3	12,2	12,3	12,2	12,3	12,2	11,4	12,3	12,2	11,4	12,3

Resim 2. Çevre performansı puan tablosu

1.2.Kazasızlık Puanı

Kazasızlık faktörü katılımcıların hem bireysel hem de takım olarak puan kazanmasına imkân sağlamaktadır.

Takım içerisinde herhangi bir personel kaza geçirmemesi durumunda, takımın fiiktürüne o ay için puan eklenmektedir.

Personelin 180 gün, 360 gün ve katlarında kaza geçirmemesi durumunda sistem üzerinden harcama yapabilecekleri puan tanımlanmaktadır.

1.3. İSG organizasyonlarına gönüllü katılım

Çalışanların İSG ile ilgili organizasyonlara (tatbikat, yıl içerisinde düzenlenen zorunlu olmayan eğitimler, Mayıs haftası etkinlikleri, bilgi yarışması vb.) katılımlarını teşvik etmek amacıyla bireysel ve takım olarak puan kazanmaları sağlanmaktadır.

1.4. Uygunsuzluklara hızlı aksiyon alma

Tespit edilen uygunsuzluklar ilgili bölüm/takım tarafından 24 saat içerisinde giderilmesi durumunda takıma puan verilir.

1.5. İyileştirme çalışmaları

İyileştirme çalışmaları majör, minör olmak üzere iki farklı kategoride değerlendirilmektedir. Bu değerlendirme neticesinde çalışanlar takım ve bireysel puan olarak her iki grupta iyileştirmenin türüne bağlı olarak puan kazanmaktadır.

1.6. Ramak kala bildirim

Personel tarafından bildirilen ramak kalalar hem takım puanı kazandırmakta hem de bireysel olarak puan kazanmasını sağlamaktadır.

1.7. İSG önerileri, tehlike uygunsuzluk bildirim

Personelin İSG önerisi veya tehlike uygunsuzluk bildiriminde bulunması durumunda hem takım puanı kazanmakta hem de bireysel olarak puan kazanmaktadır.

2. Yöntem

Çalışanlar tarafından gerçekleştirilen bildirimler, iyileştirme çalışmaları ve ramak kala bildirimleri aşağıda örneği belirtilen takip tabloları ile kayıt altına alınmaktadır.

K	KİŞİSİYAL	BÖLÜM	TAKIM ADI	GÖREVLİ	BİLDİRİM TARİHİ	BİLDİRİM AYI	BİLDİRİM KONUSU	FOTO	NOT
1	FATİH ÖNLÜ	TELEFONKİ HİZMETLERİ ELEKTRİK BAKIM HODURLUĞU	MONOBLOCK	TC Eskişehir Formen	5.01.2023	OCAK	Yemekhaneye gidilirken, kampyon, 10. fotele, büyük keçe mak. Gü. açılır. İki bölüme girilir. Yemekhaneye girilirken, hem geçici çalıştırılır. Herde saatli palamalı durumda yordamlarına yer açılır.		GEÇERLİ
2	HACI UÇUN	HARİMCİ İŞLETİM ELEKTRİK BAKIM HODURLUĞU	DİLER RANGERS	Okuyan Tesisler İşçisi B	10.01.2023	OCAK	Değerlendirme hava kompresörlerinin olduğu yerdeki 10. saat palamalı etkileşime yk.		GEÇERLİ
3	ERKAN ÖZCAN	HARİMCİ İŞLETİM ELEKTRİK BAKIM HODURLUĞU	DİLER RANGERS	Okuyan Tesisler Formen	11.01.2023	OCAK	Okuyan Tesisler okuyan kompresörlerin 1-2-3. Katmanlı basınç habersizde emniyet valfleri yenilerine alınması yapılmıştır.		GEÇERLİ DEĞİL

Resim 3. İSG önerisi takip tablosu

Çalışanlar aşağıda belirtilen kriterlere uygun İSG faaliyeti yürütmeleri durumunda tabloda karşılık gelen puanı kazanmaktadırlar. Bireysel olarak kazanılan puanlar dilerisg.com adresinde direk olarak kullanılabilir.

Tablo 1. Kriterlere göre bireysel puan miktarları

KAZASIZLIK PUANI	PUAN
180 GÜN KAZA GEÇİRMEYEN	350
360 GÜN KAZA GEÇİRMEYEN	850

İSG ORGANİZASYONLARI	PUAN
TATBİKATLAR (ZORUNLU OLMAYAN)	500
GENEL TATBİKATLAR	250
EĞİTİMLER (ZORUNLU OLMAYAN)	500
İSG ETKİNLİKLERİ (İSG HAFTASI, TİYATRO,VB)	850

İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI	PUAN
MİNÖR İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI	850
MAJÖR İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI	2500

RAMAK KALA BİLDİRİMİ	PUAN
RAMAK KALA BİLDİRİMİ	850

UYGUNSUZLUK BİLDİRİMİ	PUAN
UYGUNSUZLUK BİLDİRİMİ	350

Çalışanlar kazandıkları bireysel puanların yanı sıra takım olarak da sıralamaya girmeleri durumunda puan kazanırlar.

Üç ayın sonunda puan tablosu oluşturularak ilk dört takıma aşağıda belirtilen tablodaki miktarlar kadar puan verilir.

Tablo 2. 3 aylık takım puan tablosu

3 AYLIK FİKTÜR	PUAN
BİRİNCİ TAKIM	2500
İKİNCİ TAKIM	850
ÜÇÜNCÜ TAKIM	500
DÖRDÜNCÜ TAKIM	180

Her ay gerçekleşen veriler ile puan tablosu oluşturulur ve İSG kurul toplantılarında bölüm yöneticileri ile paylaşılır.

DİLER DEMİR ÇELİK END. VE TİC.A.Ş.									
HAZİRAN 2023 PUAN DURUMU									
NO	TAKIM ADI	CEVRE	KAZASIZLIK	ORG. KATILIM	HIZLI AKSİYON	İYİLEŞTİRME	RAMAK KALA	İSG ÖNERİLERİ	PUAN
1	MONOBLOCK	25	0	0	22	12	10	52	121
2	DİŞLİ KUTUSU	31	5	0	16	21	0	46	119
3	DİLER RANGERS	35	10	0	5	0	0	46	96
4	KAŞIFLER	28	15	0	5	0	0	42	90
5	ACI/DC	43	5	0	5	0	0	26	79
6	KKD BAĞLAMA VE İŞLEME	45	5	0	6	3	0	0	59
7	ÇELİK ADAMLAR	46	0	0	3	0	0	8	57
8	HURDACILAR	31	10	0	12	0	0	0	53
9	KANGAL AL-AHLI	32	10	0	5	3	0	2	52
10	DEMİRE ŞEKİL VERENLER	40	5	0	3	0	0	0	48
11	DEMİR ADAMLAR	34	10	0	2	0	0	2	48
12	KALİTELİ PAKETLEME	34	5	0	3	0	0	4	46
13	ROKET TAKIMI	36	5	0	0	0	0	2	43

Resim 4. Haziran ayı Örnek İSG ligi fikstürü

Üç aylık fikstür oluşturularak kazanan ilk dört takıma belirlenen miktarlarda puan verilmektedir. Puanlar takımında bulunan tüm çalışanlara eşit miktarlarda dağıtılmaktadır.

2023 İŞ GÜVENLİĞİ SÜPER LİGİ									
NO	TAKIM ADI	CEVRE	KAZASIZLIK	ORG. KATILIM	HIZLI AKSİYON	İYİLEŞTİRME	RAMAK KALA	İSG ÖNERİLERİ	PUAN
1	MONOBLOCK	25	0	0	22	12	10	52	121
2	DİŞLİ KUTUSU	31	5	0	16	21	0	46	119
3	KAŞIFLER	35	10	0	5	0	0	46	96
4	DİLER RANGERS	28	15	0	5	0	0	42	90
5	ACI/DC	43	5	0	5	0	0	26	79
6	KKD BAĞLAMA VE İŞLEME	45	5	0	6	3	0	0	59
7	ÇELİK ADAMLAR	46	0	0	3	0	0	8	57
8	HURDACILAR	31	10	0	12	0	0	0	53
9	KANGAL AL-AHLI	32	10	0	5	3	0	2	52
10	DEMİRE ŞEKİL VERENLER	40	5	0	3	0	0	0	48
11	DEMİR ADAMLAR	34	10	0	2	0	0	2	48
12	KALİTELİ PAKETLEME	34	5	0	3	0	0	4	46
13	ROKET TAKIMI	36	5	0	0	0	0	2	43

Resim 5. Üç aylık fikstür

Ayrıca yıl sonu için nihai puan tablosu oluşturulur ve sıralamaya giren ilk dört takımın tüm çalışanlarına tabloda belirtilen miktarlar kadar puan verilir.

2023 İŞ GÜVENLİĞİ LİGİ									
NO	TAKIM ADI	CEVRE	KAZASIZLIK	ORG. KATILIM	HIZLI AKSİYON	İYİLEŞTİRME	RAMAK KALA	İSG ÖNERİLERİ	PUAN
1	MONOBLOCK	25	0	0	22	12	10	52	121
2	DİŞLİ KUTUSU	31	5	0	16	21	0	46	119
3	KAŞIFLER	35	10	0	5	0	0	46	96
4	DİLER RANGERS	28	15	0	5	0	0	42	90
5	ACI/DC	43	5	0	5	0	0	26	79
6	KKD BAĞLAMA VE İŞLEME	45	5	0	6	3	0	0	59
7	ÇELİK ADAMLAR	46	0	0	3	0	0	8	57
8	HURDACILAR	31	10	0	12	0	0	0	53
9	KANGAL AL-AHLI	32	10	0	5	3	0	2	52
10	DEMİRE ŞEKİL VERENLER	40	5	0	3	0	0	0	48
11	DEMİR ADAMLAR	34	10	0	2	0	0	2	48
12	KALİTELİ PAKETLEME	34	5	0	3	0	0	4	46
13	ROKET TAKIMI	36	5	0	0	0	0	2	43

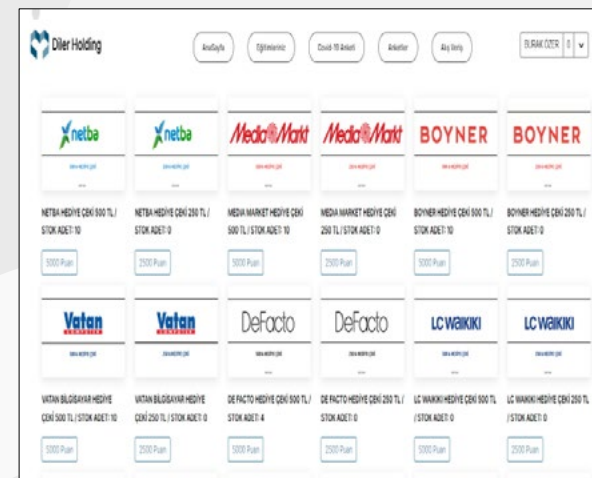
Resim 6. Yıl sonu fikstürü

Tablo 2. Yıllık takım puan tablosu

YILLIK FİKTÜR	PUAN
BİRİNCİ TAKIM	10000
İKİNCİ TAKIM	5000
ÜÇÜNCÜ TAKIM	3000
DÖRDÜNCÜ TAKIM	1000

Yıl sonu puan tablosunda sonuncu olan takım, bir sonraki yıl içerisinde İSG ile ilgili proje geliştirme zorunluluğu bulunmaktadır.

Kazanılan puanlar DİLER' e ait www.dilerisg.com online alışveriş sistemi üzerinden kullanılır.



Resim 7. Diler online alışveriş sistemi

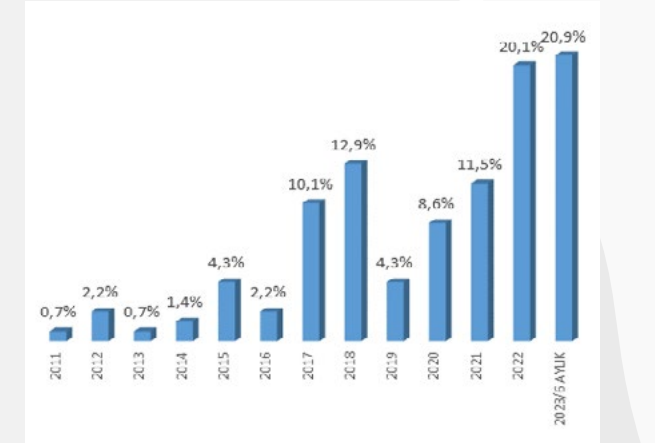
Diler İSG ligi 2022 yılı temmuz ayı itibariyle uygulanmaya başlamıştır. Uygulama mavi yaka, mühendis ve şef kadrolarını kapsamaktadır.

İSG liginin başlangıcından bu yana çalışanlarımız gerçekleştirmiş oldukları İSG faaliyetlerinden toplam 340.000 puan kazanmıştır.

Bugüne kadar toplamda 46 çalışmamız sistem üzerinden hediyelerini almıştır.

3. Sonuç

Geçmişe dönük veriler incelendiğinde ramak kala bildirimlerinin toplam bildirim sayılarına göre oranladığımızda 2022 ve 2023 yılında ciddi oranda artmış olduğunu görüyoruz.



Grafik 1. Ramak kala bildirimlerinin yıllara göre yüzdelik değişimi

Bir yıllık süre içerisinde çalışanlar tarafından 583 İSG önerisi / uygunsuzluk bildirimleri gelmiştir ve bunlardan 461 tanesi değerlendirmeye alınmış ve bildirimini gerçekleştiren personele puan verilmiştir.

Tablo 3. 2022/6 ile 2023/6 arası İSG önerisi bildirim adetleri

İSG ÖNERİSİ	ADET
GEÇERLİ	461
GEÇERLİ DEĞİL	122

Uygulamanın sisteme girdiği tarihten bugüne 66 tane iyileştirme çalışması gerçekleştirilmiştir. İyileştirme faaliyetlerinde bulunan çalışanlara sistem üzerinden puan tanımlaması yapılmıştır.

Tablo 4. 2022/6 ile 2023/6 iyileştirme çalışmaları sayısı

İYİLEŞTİRME ÇALIŞMASI	ADET
GEÇERLİ	66

Yıl içerisinde tespit edilen 583 uygunsuzluk için hızlı aksiyon gerçekleştirilmiş (24 saat içerisinde) ve bunlardan 395 tanesi puan verilmesine uygun

bulunmuştur. Gerçekleştirilen hızlı aksiyonlar için takım puan verilmiştir.

Tablo 5. 2022/6 ile 2023/6 24 saat içerisinde düzeltici faaliyet uygulama adetleri

HIZLI AKSİYON	ADET
GEÇERLİ	395
GEÇERLİ DEĞİL	188

Sistemin devreye girdiği tarihten itibaren istatistik verilerine bakıldığında çalışanların İSG farkındalıklarında ciddi artışların olduğu gözlenmiştir.

Teşekkür

Çalışan sağlığı ve güvenliği ile ilgili farkındalığın artması, güvenlik kültürünün geliştirilmesi için sistemin başlangıç aşamasından devreye alınmasına kadar her türlü desteği sağlayan müdürümüz Sn Barış Yeşilyurt Bey'e, oluşturduğumuz bu sistemin sürdürülebilirliğini sağlamak için çalışanlarını teşvik eden tüm bölüm müdürlerine ve maddi manevi destekte bulunan üst yönetimize teşekkür ederiz.

Soğuk Hadde Makinası Konveyör Grubunda Yapay Zeka Kamera Sistemi Uygulaması

Application of Artificial Intelligence Camera System in the
Cold Rolling Machine Conveyor Group

Rıza KÖSELER, Cengiz KAYIŞKAN

Assan Alüminyum Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Türkiye

Abstract

It is very important for employees to work in a safe environment. In order to prevent accidents due to human error, it is critical to design the working environment in a way that does not cause accidents, even if people make mistakes. From this point of view, machine functions have been made to connection with artificial intelligence integrated camera systems in the machine where cold rolling production is made. There is a 3-line conveyor system in Cold Rolling 2 machine. The purpose of the conveyor system is to transfer the aluminum coils to be produced to the unwind part of the machine, and to transfer the finished coils from the rewind part. These transfer movements are made with bobbin trolleys. The bobbin trolleys speeds are low, the working area of the conveyors can be seen from the operator cabins, and although employees are not allowed to enter the area while the conveyors are moving, there is a risk of jamming if there is an employee in that area during the conveyor movements. Conveyor areas defined in the system are continuously monitored with the camera-assisted artificial intelligence application. The cameras that constantly monitor the conveyor area scan 8 different areas separately. Thus, when the employee enters the conveyor area, the movements of the transport trolleys in the relevant area automatically stop. When the employee leaves the risky area, the system is activated by sending an automatic command to the machine, and the cars are made movable again. As a result, the risk of jamming in the constantly controlled area with artificial intelligence integrated camera systems has been eliminated with an engineering solution.

Özet

Çalışanların güvenli ortamda çalışması çok önemlidir. İnsan hatası nedeniyle yaşanan kazaların önüne geçilebilmesi için insan hata yapsa dahi çalışma ortamının kazaya sebebiyet vermeyecek şekilde tasarlanması kazaların önüne geçilmesinde kritiktir. Bu bakış açısıyla soğuk haddeleme proseslerinin yürütüldüğü makinada yapay zeka entegre kamera sistemleri ile makina fonksiyonları entegre hale getirilmiştir. Soğuk Hadde 2 makinasında 3 hatlı konveyör sistemi bulunmaktadır. Konveyör sisteminin amacı üretimi yapılacak alüminyum bobinlerin makinanın açıcı kısmına transfer edilmesi, prosesi biten bobinlerin de sarıcı kısmından transfer edilmesini sağlamaktır. Bu transfer hareketleri bobin arabaları ile yapılmaktadır. Araba hızları düşük, konveyörlerin çalışma alanı operatör kabinlerinden görünebilir ve çalışanların alana konveyörler hareket ederken girmesi yasak olsa da konveyör hareketleri sırasında o alanda çalışanın bulunması durumunda sıkışma riski vardır. Kamera destekli yapay zeka uygulaması ile sistemde tanımlı konveyör alanları sürekli olarak izlenmektedir. Konveyör bölgesini sürekli izleyen kameralar 8 farklı alanı ayrı ayrı taramaktadır. Böylelikle konveyör bölgesine çalışan girdiğinde taşıma arabaları hareketleri otomatik olarak durmaktadır. Çalışan, riskli olarak tanımlanan alandan çıktığında, yapay zeka sistemi makinaya otomatik komut göndermekte, konveyör grubunun çalışmasını aktif hale getirerek arabaların hareketi kaldığı yerden devam etmektedir. Sonuç olarak yapay zeka entegre kamera sistemleri ile sürekli kontrol edilen bölgede sıkışma riski mühendislik çözümü ile bertaraf edilmiştir.

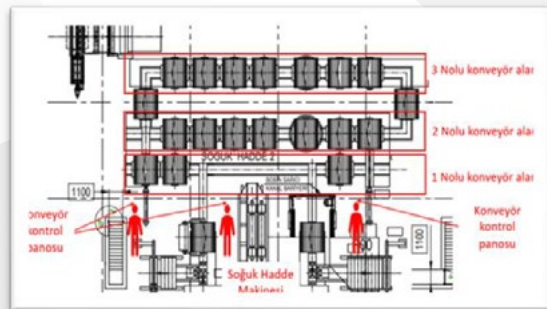
1. Giriş

İnsan hatası nedeniyle yaşanan kazaların önüne geçilebilmesi için insan hata yapsa dahi çalışma ortamının kazaya sebebiyet vermeyecek şekilde tasarlanması kazaların önüne geçilmesinde önemlidir. Soğuk hadde 2 makinesinde rulo halindeki alüminyum bobinlerin transfer hareketleri konveyördeki bobin arabaları ile yapılırken çalışma ortamının güvenli hale getirilmesi için çalışmalara bu amaçla başlanmıştır. Bu projede yapılan saha keşiflerinde soğuk hadde 2 makinesindeki 3 hatlı konveyör sisteminde özellikle 3 numaralı konveyör hattının çalışana en uzak olan bölge olduğu ve endirek gözle görülemeyen kör noktalarının olduğu tespit edilmiştir. Çalışanların, konveyör alanı aktif haldeyken bu alana girmemeleri kural olarak tanımlanmış olsa da insana bağlı hataların önüne geçilmesi için kazayı önlemede çözüm olacaktır. Bu kör noktaların hem çalışan tarafından görülebilir hale gelmesi hemde sadece çalışanın kontrolünde kalmayıp kameralı yapay zeka sistemlerinden faydalanılması için çalışma başlatılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucu yapay zeka destekli sistemler üzerinde çalışılmış ve taleplerimizi karşılayabilecek sistem ile projeye başlanmıştır.

2. Soğuk hadde 2 konveyör alanı inceleme

Soğuk hadde 2 makinesindeki konveyör alanında bobin hareketleri incelenmiş ve yapılan saha keşifleri sonrası kör noktaların kontrol altına alınabilmesi ve insan faktörünün riskli bir duruma yol açmasının önüne geçilmesi adına çalışmalar başlatılmıştır.

Şekil 1'deki görselden de görüleceği üzere konveyör hattını kontrol eden çalışanın özellikle 3 nolu konveyör alanındaki hareketleri endirek olarak görmediği kör noktalar tespit edilmiştir.



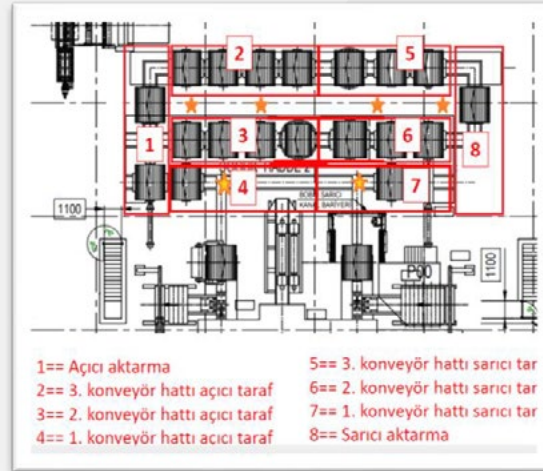
Şekil 1. Soğuk hadde 2 konveyör hattı üstten şematik görünüş

Ayrıca insan hareketleri incelenmiş ve bobin etiketleme, çember atma ve malzeme kalınlığı ölçme gibi faaliyetler için özellikle 1 nolu konveyör hattında daha fazla insan geçişinin olduğu tespit edilmiştir. Bu tespiti istinaden de 1 nolu konveyör hattını direk görece kamera yerleşim ihtiyacı belirlenmiştir.

3 nolu konveyör bölgesinde ise kör noktaların daha fazla olması sebebiyle 3 farklı bölgeden gören kamera yerleşimi kararlaştırılmıştır.

3. Soğuk hadde 2 konveyör alanına yapay zeka sistemi montajı

Yapılan saha incelemeleri sonucu yapay zeka destekli kişi algılama sistemi için gerekli kamera yerleşimi ve montaj işlemlerine başlatılmıştır. Toplamda 6 kamera ile konveyör alanındaki 3 hattın ve hatlar arası bobin transferi sağlayan açıcı ve sarıcı aktarma alanlarının da dahil olacağı şekilde kameralar ile sürekli gözetilecek şekilde kamera montajları gerçekleştirilmiştir. Şekil 2.

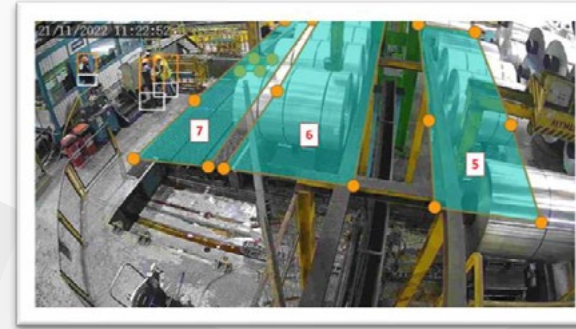


Şekil 2. Soğuk hadde 2 konveyör hattı alan tanımları

Tanımlanan alanlar ile birlikte yapay zeka destekli güvenlik sisteminin çalışan tespiti sonrası çalışanın bulunduğu alandaki konveyör araba motorlarının devreden çıkaracak şekilde konveyör arabaları PLC sistemi ile entegre hale getirilmiştir.

4. Sonuç

Soğuk hadde 2 makinesi işletme içerisinde en yoğun bobin hareketlerinin olduğu makinedir. Bu yoğun bobin hareketlerinin sonucu olarak da makinenin konveyör alanındaki çalışan hareketlerinin insan faktöründen bağımsız olarak bir sistem ile kontrol edilmesi ihtiyacı olduğu bilinmektedir. Gelişen teknolojiler ile birlikte de yapay zeka teknolojisinin bu alanda etkili bir şekilde kullanılabileceği fırsatı uygulamaya geçirilmiştir. Şekil 5.



Şekil 3. Soğuk hadde 2 sarıcı bölgedeki alan tanımları ve kamera görüntüsü

Şekil 3'deki görselden de anlaşılacağı üzere konveyör hatlarındaki alanlar bölgesel olarak ayrı ayrı tanımlanarak ilgili bölgede çalışan tespit edilmesi durumunda yapay zeka sistemi PLC sistemine komut göndererek o bölgenin bobin arabası motorlarının çalışmasını durdurmakta ve çalışanın bobin hareketinden dolayı sıkışmasını engellemektedir.



Şekil 4. Soğuk Hadde 2 kişi algılama sistemi 1 ve 2 nolu hat

Şekil 4'deki görselden de görüleceği gibi tanımlı alanlar içerisine çalışanın girmesi durumunda yapay zeka sistemi çalışması tespit ederek dikdörtgen içerisine almakta ve çalışanın bulunduğu izdüşümüne denk gelen bölgedeki alanın konveyör motorlarına dur komutu göndermektedir. Alandan insanın çıkması ile birlikte bobin arabaları hareketine devam edebilir hale gelmektedir.



Şekil 5. Soğuk hadde 2 yapay zeka sisteminin aktif çalışma durumu

Yapay zeka sistemlerinden faydalanarak soğuk hadde 2 konveyör alanında kör noktalarda kalan bölgeler hem çalışan hemde sistem tarafından görsel olarak kameralar ile takibe alınmıştır. Bu sayede proje öncesi kör noktalarda kalan bölgelerin denetimi ve kontrolü sağlanmıştır. Tanımlı alanlarda insan olması durumunda konveyörü kontrol eden operatörün gözünden kaçmaması ve yapay zeka sisteminin çalışması tespiti ile bobin hareketi durdurularak çalışanın sıkışma riski bertaraf edilmiştir.

Güvenlik Kültürünün Geliştirilmesinde “Amirimden®” Çalışan Sağlık ve Güvenliği Eğitimleri

“Amirimden®” Employee Health and Safety Trainings in Developing the Safety Culture

Müzeyyen GENCER¹, Elif SUNGUR²

¹GLC Eğitim ve Danışmanlık, ²Maltepe Üniversitesi
Türkiye

Abstract

It is possible to talk about two main concepts as the basic rules for maintaining the working life in health, safety and well-being; these are effective leadership and high participation from the bottom up, sustained in the business environment. 40 shift supervisors, assistants and foremen who worked as field supervisors in the first stage of the studies initiated under the name of Positive Kaptan Employee Health and Safety Development Program in Kaptan Demir Çelik's businesses attended the "Employee Health and Safety Trainer Training" for two full days and received the title of "Trainer Field Supervisor". they have received. A framework using a behavior-oriented safety approach and safety culture literature was used in the program, and "Hazard Awareness Trainings from My Supervisor" were held, in which supervisors who completed the trainer training took an active role and reached 506 employees. During the studies, it was observed that the training field supervisors entered the role designed as strong role models that initiate the change in health and safety in Kaptan Demir Çelik. It has been observed that the trainer field supervisor identities gained with this model contribute to the safe working climate in the Kaptan Demir Çelik field.

Özet

Çalışma yaşamının sağlık, güvenlik ve esenlik içinde sürdürülebilmesinin temel kaideleri olarak iki ana kavramdan bahsetmek mümkündür; bunlar işletme ortamında sürdürülen etkili liderlik ve tepeden tırnağa yüksek katılımçılıktır. Kaptan Demir Çelik işletmelerinde Pozitif Kaptan Çalışan Sağlık ve Güvenliği Gelişim Programı adıyla başlatılan çalışmalara ilk aşamada saha amiri olarak görev yapan 40 vardiya amiri, yardımcıları ve formenler, 19 saha mühendisi toplamda 59 kişi iki tam gün süreli “Çalışan Sağlık ve Güvenliği –ÇSG-Eğitici Eğitimi” ne katılmış ve “Eğitici Saha Amiri” ünvanı almışlardır. Programda davranış odaklı güvenlik yaklaşımı ve güvenlik kültürü yazınından yararlanılarak bir çerçeve kullanılmış, eğitici eğitimini tamamlayan amirlerin aktif rol aldığı, 506 çalışana ulaşılan “Amirimden® Tehlike Bilinci Eğitimleri” gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar sırasında eğitici saha amirlerinin Kaptan Demir Çelik’te sağlık ve güvenlikte değişimi başlatan güçlü rol modeller olarak tasarlanan role girdikleri gözlenmiştir. Bu eğitim modeli ile kazandırılan

eğitici saha amiri kimliklerinin Kaptan Demir Çelik sahasındaki güvenli çalışma iklimine katkıları olduğu gözlenmiştir.

1. Giriş

İşletmede sürdürülen etkili liderlik ve tepeden tırnağa yüksek katılımçılık, Nisan 2018’de Uluslararası Standart Kurumu (ISO) tarafından yayınlanan ISO 45001 “İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi”nde daha önceki standartlardan farklı şekilde, öne çıkarılmakta ve vurgulanmaktadır. ISO 45001 standardı amacını “iş sağlığı ve güvenliği risk ve fırsatlarını yönetecek çerçeveyi sağlamaktır” olarak açıklar ve “örgütsel bağlam”dan söz ederek tüm çalışan sağlığı ve güvenliği (ÇSG) sonuçlarının işletme yönetimiyle ilgisini açıkça ortaya koyarken liderlik ve çalışan katılımını merkeze alır [1].

Bu iki unsurun dinamik bir ilişki içinde olmasının sağlanması, işletmelerde yerleştirilebilmesi / yaygınlaştırılması ve sürdürülebilir olması için; yönetim ve saha çalışanları arasında bağlantı sağlayan, kritik role sahip olan ilk kademe yöneticileri olarak vardiya amirleri ve formen gruplarının rolleri, güvenlik kültürü yazınında vurgulanmaktadır [2]. İlk kademe yöneticilerin çalışanlara örnek oluşturması, çalışanların güvenli davranışlarını desteklemesi, performans odaklanmalarının sağlanması için, insan odaklı/ yönetilen (managed safety) güvenlik anlayışına uygun sağlık ve güvenlik nosyonları ile donatılmaları ve desteklenmeleri gereklidir.

2. “Çalışan İnsan” a Dair Özelliklerin Çalışan Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerindeki Yeri

Zohar [3] ilk güvenlik iklimi araştırmalarından biri olan çalışmasında örgütsel boyutlardan biri olarak ÇSG eğitimlerinin önemini ele almıştır. ÇSG eğitim çalışmaları önemli bir kurum içi iletişim fırsatı oluşturur. Bu eğitimlerin amaç ve hedefleri belirlenerek, eğitilenlere ve kuruma özgü farklılıklar dikkate alınarak yöntem ve malzemesinin geliştirilmesi gerekir. ÇSG eğitimleri uygulamaya dönük davranış değişikliği yaratmayı amaçlamalı, etkinliğinin ve işe yararlığının değerlendirilmesi sağlanarak planlı

aktiviteler olarak düzenlenmelidir. Bu özelliklere sahip bir ÇSG eğitimi, güvenlik kültürünün dönüştürülmesinde ve geliştirilmesinde önemli bir işlev kazanır [4]. İlk kademe yöneticiler olan formen, vardiya amirleri vb. sağlık ve güvenlik konularında genellikle “kurala bağlı güvenlik (rule based safety) anlayışının ürünü olan, ağırlıklı olarak mühendislik bakış açısıyla yapılandırılmış sağlık ve güvenlik eğitimlerinden yararlanabilmektedirler. Bu eğitimler çoğunlukla sınıflandırılmış tehlikeler, yasal mevzuat, işletmede uygulanan sağlık ve güvenlikle ilgili talimat ve prosedürlere ilişkindir, tehlike unsurlarıyla etkileşime girecek olan, kural ve yönergeleri uyması beklenen “insan” ve onun davranışsal özelliklerine bu tip eğitim programlarında pek de yer verilmemektedir. Bu eğitim programları teknik bilgiyi artırabilir ancak insan yönetimi, örnek olucu liderlik, çalışan performansına odaklanma, geri bildirim verme vb. davranış bilimleri konularındaki bilgi ve becerileri içermediğinden bu konularda ilk kademe yöneticilerin donanımına katkı sağlamazlar.

Oysa işletmede yaşayan, günlük hayatın içinde harmanlandığı güvenlik kültürünün güçlendirilmesi, çalışan sağlığının ve esenliğinin geliştirilmesi, kazaların önlenmesi çalışanların sağlık ve güvenlikle ilgili sorumluluklarını içtenlikle benimsemelerine, gözetim altındayken ya da değilken, güvenli iş davranışları gerçekleştirmeleri halinde sağlanabilir. Kuşkusuz, güvenli ya da riskli, iş davranışları yönetim faktörlerinin, işletmeyi bir sistem olarak ele aldığımızda ortaya koyulabilen bir dizi karmaşık ve birbiriyle etkileşen parametrenin etkisi altında gerçekleşmektedir; teknolojik unsurlar, yapısal unsurlar, örgüt kültürü, liderlik ve yönetim biçimi gibi. Bu unsurlar arasında yer alan “çalışan insan”ı anlamaya ve yönetmeye yardımcı olabilecek konuların bilgi beceri ve davranış olarak tüm seviyelerde görev yapan yöneticilere kazandırılması, amaca yönelik hedefleri tanımlanmış, tutum değişimi yaratacak etkileşimli yöntemlerle katılımçılara sunulan, ilgili konularda sadece bilgi değil beceri de kazandırmayı garantileyen içerikte, işletmeye özgü düzenlenmiş, özgün eğitim programları yardımıyla gerçekleştirilebilir.

İlk kademe yöneticilerin eğitimi de bu kategoride ele alınmalıdır. İlk amirlerin üretimdeki çalışanlarının davranış dinamiklerini anlayabilmeleri, örnek olucu liderlik sergileyebilmeleri ve çalışanlarının üretim sahasında gösterdikleri iş performansına odaklanabilmeleri için uygun eğitim programlarına dahil olmaları gereklidir. Böylelikle ilk amirlerin yönetsel becerilerinin geliştirilmesi ve çeşitli kimlikler kazandırma-güçlendirilmeleri sağlanabilir. Kazandırdıkları yeni kimlikler ve yetkinliklerle sahanın gözü-kulağı, ustası ve rol modeli olan amirlerin, çalışanlar üzerinde pozitif güvenlik – esenlik kültürü oluşturulmasında süreçlere liderlik ederek hız, esneklik, katılımçılık oluşturmaları mümkündür.

Anılan yaklaşımlarla metalürji sektöründe faaliyetlerini 60 yıldır sürdüren Kaptan grubuna özgü olarak hazırlanan ve uygulanan bir dizi eğitim programını tasarımından uygulamasına, sahaya yansıyan sonuçları açısından bir örnek olay ve müdahale çalışması olarak incelemek sektöre değerli katkılar sunacaktır.

3. Güvenlik Liderliği ve Tepeden Tırnağa Katılım

Liderlerin işletmenin kültürü, performansı ve dayanıklılığı üzerinde derin bir etkisi vardır. Koivupalo ve arkadaşları [7] küresel bir çelik şirketine güvenlik yönetiminin tüm kazaları önlemeyi taahhüt ettiği, kurumsal güvenlik vizyonunun “Önce Güvenlik” teması etrafında tanımlandığı ve hedefin tüm kazaların önlenilebilir olduğu bir güvenlik kültürü oluşturmak olduğunu belirttikleri çalışmada güvenlik sistemleri ve süreçlerine büyük önem verildiğini, çalışanların konuyu sahiplenmesi ve güvenlik liderliği, yönetim taahhüdünün sağlık ve güvenliğin iyileştirilme sürecinde önemli faktörler olarak görüldüğünü ortaya koymuşlardır. İşletmelerde çalışanlar için farklı seviyelerde liderler bulunmaktadır; ilk kademe amirler birlikte çalıştıkları liderlerdir. Orta kademe amirler ve üst yöneticiler de sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamını etkileyecek liderlerdir.

Güvenlik liderliği için lider ast etkileşimi kuramı açıklayıcı olabilir. (LMX-Leader-Member Exchange Theory) Kurama göre; her lider ekibiyle çalışandan çalışana değişen bir ilişki geliştirmekte, etkileşimin olumlu olduğu durumlarda güven, beğeni ve saygı artmaktadır [8], [9]. Güvenlik liderliğinde liderlik stili de oldukça önemlidir; verili hedef uğruna bürokratik, sistem evraklarına, rakamlara gömülmüş, güç mesafesi açılmış, iletişimi sınırlı, takımıyla mesafeli, yüzü gülmeyen, kimi zaman bildiği halde bilmezden gelebilen, işi insanlarla yaptığını ve insan yetiştirmeyi unutan liderlik tarzının terk edilerek; gözle görülür, sürekli pozitif, güven veren, destekleyici, motive edici yönetim tarzına sahip, güvenlik için açık bir vizyonu dile getiren, çalışanların motivasyonunu sağlayarak, örnek alınacak biçimde davranan, çalışanların refahını dert edinerek net hedefler koyan, standartları belirleyen, iletişim kurarak güvenlik sonuçları üzerinde olumlu bir etki yapabilen bir liderlik tarzı yararlı olacaktır.

Tepeden tırnağa katılım, ancak liderlerin teşviki ve katılımı olanaklı hale getiren mekanizmaları çalıştırmaları halinde gerçekleşebilir. Üretim alanında çalışan sağlığı ve güvenliğinin öznesi olan saha çalışanlarının için içine girmesi, sorumluluk alması, güvenliği, çalışmasının doğal bir parçası olarak görmesi, ancak saha amirlerinin teşviki ve kolaylaştırıcılığı ile sağlanabilir.

4. Kaptan Demir Çelik’e Özgü Eğitim Programının Tasarımı ve Uygulama Basamakları

“Pozitif Kaptan Çalışan Sağlık ve Güvenliği Gelişim Programı”nın ilk aşamasında, Kaptan DÇ’te kanaat lideri konumunda bulunan, iletişim becerileri bakımından öne çıkan, kıdemli personel arasından seçilen 40 saha amiri olarak görev yapan vardiya amiri, yardımcıları ve formen ünvanlarına sahip ekibe odaklanılmıştır. Bu gruba yönelik hazırlanan iki tam gün süreli “Çalışan Sağlık ve Güvenliği Eğitici Eğitimi” tamamlanmıştır. Bu eğitim programlarına katılarak eğitici kimliği kazandırılan saha amirlerine çalışanların performansına odaklanan, tehlikeleri ayırt etmelerini ve ortadan kaldırmalarını teşvik eden tutum ve davranışlar kazandırılması eğitimlerin hedefi olmuştur.

Eğitici eğitimi programında saha amirlerine ilgili içerik iletişim, geri bildirim, masa başında değil, üretim sahasında sürdürülen yöneticilik vb. konuları sunularak liderlikle ilgili bilgi ve becerileri artırılmıştır. Bu eğitim programını

tamamlayan ilk kademe yöneticilere “Eğitici Saha Amiri” ünvanı verilmiştir.

Saha amirlerinin eğitici becerilerinin kazandırıldığı eğitim programının ardından, Kaptan Demir Çelik’e özgü uygulama sahasında tehlikelerin azaltılması amacıyla kurgulanan bir tam günlük Tehlike Bilinci eğitimlerini tüm çalışanlara yaygınlaştırmaları planlanmıştır.

Programın ikinci aşamasında “Eğitici Saha Amiri” ünvanını alan 40 ilk amirin eğiticilik becerilerini projeyi tasarlayan uzmanlar eşliğinde pekiştirebilmeleri için prototip olarak hazırlanan ve formen, formen yardımcısı ünvanlarına sahip 211 üretim çalışanına 10 grup halinde sunulan “Tehlike Bilinci” eğitimlerine yardımcı eğitimci” olarak katılarak sınıf yönetimi deneyimi kazanması sağlanmıştır. Ardından, eğitici saha amirleri ile ikişerli eğitimci takımları oluşturularak toplam 506 çalışanın “ Tehlike Bilinci Eğitim” lerini bu kez uzman eğitimcilerin gözetiminde aynı anda 5 sınıf açılarak eğitici saha amirlerinin gerçekleştirmeleri sağlanmıştır. Böylece “Amirimden® Tehlike Bilinci Eğitimleri” adı verilen bir tam gün süreli eğitim çalışması 506 saha çalışanına ulaşmıştır. Bu çalışmalar, uzman eğitimciler tarafından izlenerek eğitici amirlere mentorluk yapılmış, her eğitim gününün sonunda tüm eğitim takımları ve mentorlar bir araya gelerek eğitim uygulamasını değerlendirmişlerdir.

Bu çalışmaların en önemli yönü, çalışma sahasına özgü tehlike ve risklere odaklanırken teknik olarak tehlikelerin ne olduğundan ziyade "Neden güvenli biçimde yapılamıyor?" ve "Nasıl güvenli yapılabilir?" soruları olmuştur. Bu odaklanma yapılan eğitimlerin fark yaratan yönünü oluşturmuş, grup çalışmaları ve tüm katılımcı yöntemlerin yardımıyla eğitimlere katılan istisnasız her çalışan gerçekçi biçimde üretim sahasındaki tehlikeler, bunlarla ilişkili riskli uygulamalar hakkında açıkça konuşma olanağı bulmuşlardır. Bu konuşma ve çalışmalar, eğitime katılanların genel olarak eğitimden memnuniyetleriyle birlikte değerlendirildiğinde üretim sahasındaki tehlikelere karşı duyarlılıkların arttığı söylenebilir.

4.1 Çalışan Sağlığı&Güvenliği Eğitici Eğitimi Programı

Yönetimsel eğitim müdahaleleri, iş güvenliği üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabilir ve yöneticilerin, emniyet için elverişli liderlik becerileri geliştirmelerine olanak veren etkili bir araç olabilir [5]. Kaptan’da yürütülen uygulamada saha amirleri, iki gün süreli eğitimin yetişkin eğitimi ilkeleriyle uyumlu tasarlanan programa davet edilmiş, kendilerine Eğitim İhtiyaçları Saptama formu iletilerek hem eğitimin duyurusu yapılmış hem de katılacakları programdan ne gibi kazanımlar elde etmek istedikleri katılımcı yöntemle elde edilmiştir. Tablo 1’de katılımcı beklentilerinden örnekler sunulmaktadır.

Tablo 1: Eğitici Eğitimine Davet Edilen Katılımcıların Eğitimden Beklentilerine İlişkin Örnekler Tablosu

Pozitif İletişim İklimi Oluşturmaya İlişkin Beklentiler	İş Yapış Biçimine İlişkin Beklentiler
<ul style="list-style-type: none"> Tüm çalışanların moral ve motivasyonunu en üst 	<ul style="list-style-type: none"> Kısımlarda çalışanların tehlikeli işlerde ilgililerin onaylarını alarak

<p>düzye tutma nasıl sağlanır?</p> <ul style="list-style-type: none"> Sorumlu olduğumuz işlerimizde sürecin akıcı ve güvenli sürdürülebilmesi için çalışan odaklı olmamız gerekiyor. Ekiplerimizde çalışan arkadaşlarımızın bu açıdan yönetimini nasıl sağlarız? Amir-personel ilişkilerini nasıl yönetiriz? Çalışanların kendi aralarında ve üst yönetimle iletişimi Sosyalleşme amaçlı Çalışanlara mesleğimizi sevdirecek girişimler nasıl yapılmalı? Çalışanlarımızı işlerine motive edebilmeliyiz, konusunda bilgi verilmeli. Çalışan arkadaşlarla aile ortamı içinde çalışıyoruz, bunu destekleyecek çalışmalar. 	<p>çalışmasını nasıl sağlayabiliriz?</p> <ul style="list-style-type: none"> Kısımlar arası koordinasyon nasıl sağlanabilir? Arızaya yaklaşımda sakin ve paniksiz davranılması nasıl sağlanabilir? Kişisel koruyucu ekipman kullanımını nasıl artırabiliriz? Eğitimlerin daha derinlemesine ve profesyonelce verilebilmesi için neler yapabiliriz? Yüksek gerilimin tehlikeleri ve risklerinin daha detaylı anlatılıp bilgilendirme nasıl yapabiliriz? Sözlü işbaşı konuşmaları pek anlam ifade etmiyor, tamamen sözlü talimatlar yeni iş başı yapan personele geçmiyor, işin içine girince anlatımlar daha anlamlı hale geliyor, bunları nasıl daha etkili yapabiliriz?
--	---

Eğitim programı Kaptan DÇ Marmara Ereğlisi Sosyal Tesisinde, fabrika dışında gerçekleştirilmiş, ilk oturumda tanışma, beklentilerinin alınması, programın amaç ve öğrenim hedeflerinin açıklanması ve grubun konuya ilişkin bilgi seviyesinin ölçülmesini amaçlayan grup performans değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir.

İkinci oturumda katılımcılar “ON NUMARA Vardiya Amiri / Formen / Usta kimdir? Neler yapar? Nasıl yapar? Nasıl bir etki yaratır?” sorusuyla beyin fırtınası oluşturmaya davet edilmiştir. Saha amirlerinin önce Kaptan DÇ’deki meslektaşları ardından kendi görev/sorumlulukları açısından bir değerlendirme yapmaları, 1-10 arasındaki puanlama cetvelinde puan vermelerini istenmiştir. Bu uygulama eğitim modelinin ana aksını oluşturmuştur. Beyin fırtınası ile amirlerin neyi geliştirmeleri, çalışan sağlığı ve güvenliğini odağa alarak işe nereden başlamalarının gerektiği kendileri tarafından belirlenmiştir.

Yetişkinin öğrenmesi, olumlu eğitim ortamı yaratmak, eğitimin yapılandırılması, etkileşimli öğrenme yöntemleri [6] konularıyla ilerletilen programda sahadan güncel unsurlara ait fotoğraflarla tehlike analizi metoduyla küçük grup çalışmaları gerçekleştirilmiştir.



Fotoğraf 1: Eğitici Eğitiminden; Katılımcı Sunumu

Uygulamalar ve zengin eğitim materyali ile saha amirlerinin eğiticiliğe ilişkin becerileri kazanması desteklenmiştir.



Fotoğraf 2: Eğitici Eğitiminden; Gösterim (demonstrasyon) Metodunun Deneyimlenmesi

Son olarak saha amirleri gruplara ayrılarak kişisel koruyucu donanımlardan kulak tıkacı, toz maskesi, yüksekte çalışmada kemer kullanımı, baret, sıcak çalışmada eldiven kullanımı vb. konularında “gösterim” metodunu kullandıkları birer eğitim oturumu hazırlayarak büyük gruba sunmuşlardır. Bu sunumların sonunda tüm katılımcılar birbirine sunulan eğitim oturumu ve eğitici sunum becerileri konusundaki olumlu yönler ve geliştirilmesi gerekenler konusunda geri bildirim vermişlerdir.



Fotoğraf 3: Eğitici Eğitiminden; Küçük Grup Çalışması Metodunun Deneyimlenmesi

4.2 Amirimden Tehlike Bilinci Eğitim Programı

Eğitici Eğitimi Programını tamamlayan ve uzman eğitimcilerin çalışanlarla yürüttüğü Tehlike Bilinci Eğitim programına gözlemci olarak katılarak deneyimlerini pekiştiren “Amirler” eğitici rolüne büründükleri ve ilk defa sorumluluk alarak bir tam gün boyunca uygulamasını 15 ila 20 kişilik gruplarla sürdürdükleri “Amirimden Tehlike Bilinci” eğitimi deneyiminden önemli bir dönüşüm fırsatı yakalamışlardır.

Eğitici rolüyle tehlike ve risklerle nasıl baş edileceğine ilişkin doğru yol ve yöntemleri, işin güvenli yapılmasının önemini artık "dışardan" kişiler değil, bizzat kendileri söylemiş, eğitim uygulamalarında bu konuları derinlemesine irdelemiş oldukları için bu yaşantı ÇSG konusuna yönelik farkındalıklarını ve rol model olma sorumluluklarını onlara unutulmaz biçimde deneyimletmiştir.

İkişer kişilik takımlar halinde Amirimden Tehlike Bilinci eğitimlerini gerçekleştiren eğitici saha amirleri, eğitimlerin standartlarını gözetmek amacıyla çalışmaları izleyen uzman eğitimcilerle gün sonunda toplu halde değerlendirmeler yapmış, beş sınıfta aynı anda sürdürülen eğitimlerin standardizasyonu ve kendi deneyimleri hakkında sözlü değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Yönettikleri eğitimin olumlu, iyi giden, korunması gereken yönleriyle, geliştirilmesi gereken yönlerini, izlenimlerini ortaya koymuş, heyecanlarını meslektaşlarıyla paylaşmışlardır. Bu değerlendirmelerden bir örnek, Tablo 1’de sunulmaktadır.

Buna göre, katılımın sağlandığı, amirlerin eğitim yapmasının olumlu karşılandığı, pek çok ÇSG ile ilgili konuda odaklanılarak, işyerinden uzakta bir mekanda konuşulabildiği, amirlerin eğitici rolü altında daha fazla ÇSG sorumluluğu hissettiği vb. konular eğitimin olumlu değerlendirmeleri olarak öne çıkmıştır. Tablo 2’de katılımcıların geri bildirimlerinden örnekler sunulmaktadır.

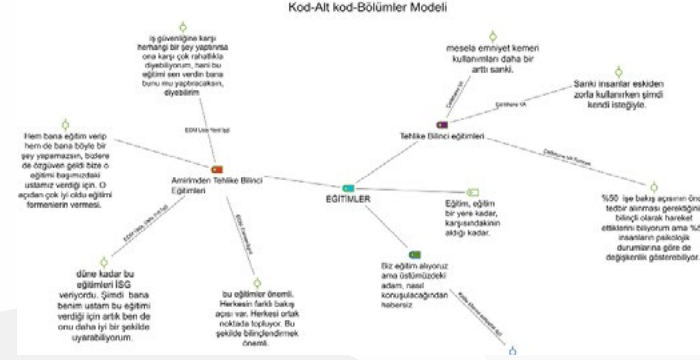
Zaman planına uygun olmayan şekilde sürenin uzun gelmesi, eğitim konusu dışında farklı işyeri konularında konuşmaların toparlanarak tekrar eğitim konusuna dönülmesi gerektiği, salonda bulunan kalem sayısının eksik kaldığı vb. gibi unsurlar ise eğitimlerin geliştirilmesi gereken yönleri olarak ortaya çıkmıştır.

Tablo 2: Amirimden Tehlike Bilinci Eğitimi'nin Katılımcılar Tarafından Değerlendirilmesinden Örnekler Tablosu

EGİTİMİN OLUMLU, YOLUNDA GİDEN YÖNLERİ	EGİTİMİN GELİŞTİRİLMESİ GEREKEN YÖNLERİ
<ul style="list-style-type: none"> Katılım yüksek, olumlu dönüş oldu. Birçok şeye dikkat çekebildik Fabrikanın dışında, eğitim kurumunda yapılması, direkt ustalarından eğitimin alınması çok iyi oldu. Ustalarımızı her zaman göremiyoruz burada yapılandırılmış, odaklı bir çalışma oldu, operatör iş dışında ÇSG merkezli konuşulması faydalı oldu. Katılımı sağladıkça sorumluluk oluşuyor. Baştan çekinme oldu, on numara bölümünde özellikle ama sonra katılım çok iyiydi. 	<ul style="list-style-type: none"> Zaman uzun gibi oldu. Hemen sonuca ulaşmak istemelerini yönettik ama toparlamak gerekti. Her soruya cevap verme zorunluluğu yok. Fakat her söyleneni tahta kağıda görünür yazmak asmak gerek. Kalem sayısı atırılmalı Tahta kağıdına herşeyi görünür yazın, post-it az kullanın. Aynı zamanda konuşma yada kendi aralarında konuşmalarını kontrol etmek üzere; yanına gitme ama uyarmama, sessiz kalma gerek. Sınıflar en fazla 15 kişiyi alsın, fazlası diğer sınıflara yönlendirilsin. Sonradan gelen katılımcılar sınıflara sonrasında eşit yönlendirilsin.

Eğitimin tamamlanmasından yaklaşık 3 ay sonra, Pozitif Kaptan projesinde yapılan eğitimlerin sonuçlarının izlenmesi amacı da taşıyan odak grup görüşmelerinde özellikle amirlerin verdiği eğitimlerle birlikte, çalışanlar amirlerden gelen riskli (güvensiz) iş taleplerinin azaldığını, eğitimlerin işe yaradığını değerlendirmiş, eğitimleri veren amirler ise sahalarda çalışanların riskli davranışlarında azalma görüldüğünü belirtmişlerdir. Şekil 1'de bu konudaki çalışan geri bildirimlerinden örneklerin yer aldığı bir kavram haritası sunulmaktadır.

Şekil 1: Amirimden Tehlike Bilinci Eğitimleri Sonuçlarının izlenmesi Amaçlı Odak Grup Görüşmelerinden Alınan Geri Bildirimlere Ait Kavram Haritası



5. Sonuçlar ve Tartışma

Otoritenin emri altındayken işi güvenli yapmak yetmez, çalışanların benimseyerek, bütüncül bir güvenlik kültürünü yaşaması sağlanmalıdır. Bu arayış, kural odaklı güvenlikten (rule based safety) insan ya da davranış odaklı güvenliğe (managed safety) doğru bir yönetsel yaklaşım eğilimi yaratmaktadır. Bu gereksinim ve anlayış çerçevesinde Kaptan DÇ'te başarıyla sürdürülen ÇSG çalışmalarının temellerini yeni yaklaşımlarla sağlamlaştıracak şekilde, birlikte yapılan, göstermelik olmayan, sahici bir eğitim yaklaşımı deneysel düzeyde tasarlanarak uygulanmış, Pozitif Kaptan Çalışan Sağlığı Ve Güvenliği Gelişim Programı adıyla Kaptan Demir Çelik'e özgü bir seferberlik olarak yürütülmüştür.

Uygulama sahasında tehlikelerin azaltılması nihai amacına yönelen tam günlük Tehlike Bilinci eğitimleri hazırlanmış ve eğitimlerin sahada yaygınlaştırılması, ÇSG Eğitici Eğitimi becerilerinin kazandırıldığı 40 saha amiri tarafından 506 saha çalışanına ulaştırılmıştır. Uzman eğitimcilerin çalışmalarıyla birlikte tüm Kaptan DÇ üretim personelinin bir tam günlük Tehlike Bilinci eğitimini tamamlaması sağlanmıştır.

Uygulanan bu modelde demir çelik endüstrisinde çalışan saha amirlerinin güvenliğin sağlanmasında oynadıkları kritik rol bir ön kabul olarak alınmıştır. Güvenlik liderliği ve çalışan katılımının öne çıkarıldığı Kaptan Demir Çelik üretim işletmelerinde başlatılan "Amirimden®" çalışan sağlığı ve güvenliği eğitimleri sahada çalışanların yüksek düzeyde kabulü ve beğenisiyle karşılaşmıştır.

Yetiştirilen Saha Amirlerine Yetişkin Eğitimi İlkelerinin beceri odaklı sunulduğu eğitici eğitimi programlarıyla

"Eğitici Saha Amiri" ünvanı kazanmaları sağlanmıştır. Saha amirlerinin eğitici kimliğini kabul edip benimsedikleri, sahadaki rollerini zenginleştiren, kendi riskli davranışlarının farkına vararak öz denetim sağlamalarına ve riskli davranışlardan kaçınarak hem tehlikelerin kontrolüne hem de örnek davranışlarıyla çalışanlara ilham vermelerine yol açan bir etki ortaya çıkması amaçlanarak çalışan "Amirimden" yaklaşımı, çalışanlardan sahada iş isterken güvenliği bir ön şart olarak daima iş sürecinin içinde tutmalarını sağlayan, destekleyen, rol model olan iş yapma biçimlerini sahaya aktarmaları daha kolay ve etkilidir.

Eğitici Saha Amirleri sorumlu oldukları bölümlerin iç eğitim gereksinimlerine bağlı olarak profesyonel eğitimcilerle birlikte

yapılandırılan çeşitli ÇSG eğitimlerini çalışanlara ulaştırmak, geri bildirimleri almak, katılımı sağlamak ve güvenlik-esenlik konularının içselleştirilmesi konusunda etkin rol almaktadırlar.

Cooper [10] güvenlik kültürü iyileştirme çabalarının büyük oranda güvenlikle ilgili yönetsel davranışlara yoğunlaşması gerektiğini belirtmektedir. "Amirimden" yaklaşımıyla saha amirleri liderlik stili bakımından; verili hedef uğruna bürokratik, sistem evraklarına, rakamlara gömülmüş, sahada pek görülmeyen, güven/inancın kaybolduğu, güç mesafesi açılmış, iletişimi sınırlı, takımıyla mesafeli, yüzü gülmeyen, kimi zaman bildiği halde bilmezden gelebilen, işi insanlarla yaptığını ve insan yetiştirmeyi unutan liderlik tarzının terk edilmesi gerektiğini öğrenip sahada eğitici kimlikleriyle liderlik kimliklerini destekleyerek; gözle görülür, sürekli pozitif, güven veren, destekleyici, motive edici yönetim tarzına sahip, güvenlik için açık bir vizyonu dile getiren, çalışanların motivasyonunu sağlayarak, örnek alınacak biçimde davranan, çalışanların refahını dert edinerek net hedefler koyan, standartları belirleyen, iletişim kurarak güvenlik sonuçları üzerinde olumlu bir etki yapabilen liderler olarak başarılı çalışmalarını sürdürmektedirler.

Teşekkür

Amirimden® çalışan sağlığı ve güvenliği eğitim yaklaşımının tasarlanmasından uygulanmasına, halen devam eden süreç boyunca güvenlik kültürü açısından en önemli boyutlardan biri olarak tarif edilen "yönetimin taahhüdünü" her fırsatta görünür kıldıkları ve çalışmayı bilimsel araştırma yaklaşımıyla yürütmemizi tam anlamıyla destekledikleri için başta Sayın Arzu Efe olmak üzere tüm Kaptan Demir Çelik yöneticilerine teşekkür ederiz.

Referanslar

- [1] TS ISO 45001:2018, "İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi- Kullanım Kılavuzu ile Şartlar", <http://www.obey.com.tr/dosya/yukle/2018/03/Turkce.pdf>, erişim: Haziran 2019.
- [2] INSAG Report 20, "Stakeholder Involvement in Nuclear Issues, Nuclear Regulatory Commission", 2006.
- [3] Zohar, D. (1980). Safety Climate In Industrial Organizations: Theoretical And Applied Implications. Journal of Applied Psychology, 96-102.
- [4] Sungur, E., (2020). Çalışan Sağlığı ve Güvenliği Kültürünün Sürdürülebilirliği: Davranış Odaklı Yaklaşımın Rolü, Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, yayınlanmamış doktora tezi.
- [5] Lekka, C. H. (2012). A review of the literature on effective leadership behaviours for safety. Derbyshire: Health and Safety Executive.
- [6] Sungur, E., Vatansever, Ç., Tiryaki, A.R., (2009). İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi: Etkili Eğitim Tasarımı Ve Eğitim Etkinliğini Değerlendirme, Mühendis ve Makine Dergisi, sayı 592, s:10-22.
- [7] Koivupalo, M., Sulasalmi, S., Rodrigo, P., Väyrynen, S., (2015) "Health and safety management in a changing organisation: case study global steel company", Safety Science, 74: 128-139.
- [8] Hughes, Ginnet, Curphy (2009). Leadership, Enhancing the Lessons of Experience, Boston, McGrawHill

[9] Yukl, G., & Mahsud, R. (2010). Why flexible and adaptive leadership is essential. Consulting Psychology Journal: Practice and Research, 62(2), 81-93. <https://doi.org/10.1037/a0019835> Cooper, D. (2016). Navigating the Safety Culture Construct : A Review of the Evidence.

Potada Ergonomik Refrakter Örümü Ergonomic Ladle Lining

Aslan ÖZELMAS, Samet KOCABIYIK

Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye

Abstract

Refractory lining in the liquid steel ladles more ergonomically which has the key role in the production process for steel mill.

Özet

Çelikhane üretim prosesi içerisinde taşıyıcı ana unsur olarak kullanılan potaların refrakter malzemelerinin örülmesi sırasında ergonomik çalışma koşullarında gerçekleştirilen iyileştirmelerin anlatılması.

1. Giriş

“Çalışanlarımızın sağlığını her zaman ön planda tutmak” hedefi ile hazırladığımız projemizin amacını şu şekilde anlatabiliriz;

- Zaman içerisinde gelişen teknolojik unsurların mevcut çalışma düzenimize ne türde katkılar sağlayabileceği konusu ile bir gözden geçirme ve araştırma sürecinin başlatılması.
- Refrakter örüm süreci içerisinde yer alan bütün iyileştirmeye açık noktaların tespit edilmesi.
- Ortaya çıkan tespitler ile ulaşılan teknolojik gelişmelerin prosesimize en üst düzey katkısı sağlayacak şekilde bir araya getirilmesi ve sürdürülebilir iyileştirmelerin hayata geçirilmesi.

Çolakoğlu Metalurji, üretim prosesinde kullanmakta olduğu ekipman boyutları ile global ölçekli çelik üretimi gerçekleştiren diğer firmalardan ayrılmaktadır.

Bu proje sürecinde;

- Büyük boyutlara sahip potalarda refrakter örümü yapılırken en etken zorlayıcı unsurun “yüksek birim ağırlıklar” ile çalışılması gerekliliği olduğu görüldü.
- Diğer bir zorlayıcı unsurun ise duruş bozuklukları olduğu görüldü.
- Çelik ve refrakter üreticilerinin genelini kapsayacak şekilde gerçekleştirilen araştırma sonucunda büyüklüğü her ne olursa olsun yük kaldırma esasına dayanan

çalışma şeklinin yaygın bir problem olarak görüldüğü ve sürdürülebilir bir çözüm üretilmediği tespit edildi.

- Bu etken zorlayıcı unsurun ortadan kaldırılması için geleneksel refrakter örüm metodlarının dışına çıkılması gerektiği görüldü.
- Odak noktası “yük kaldırmak” olarak daraltılmış ölçekli gerçekleştirilen araştırmalar ile faydalı olabilecek seçenekler belirlendi.
- Diğer zorlayıcı unsur olan duruş bozukluklarını ortadan kaldırmak için, çalışanların gerek beden gerekse yük kaldırma noktalarını uygun yüksekliklere ayarlayabilmesi gerektiği görüldü.

2. Deneysel Çalışmalar

Seçenekler arasında otomotiv sektöründe yaygın olarak kullanılmakta olan vakum yardımı ile ağırlık taşıma sistemlerinin refrakter örüm prosesine eklenmesinin uygun olacağına karar verildi ve deneysel çalışmalar başlatıldı.

- Kaldırılması gereken tuğlaların birim ağırlıkları ve sahip oldukları geometrileri listesi oluşturuldu.
- Farklı geometriye ve birim ağırlığa sahip tuğlalar için ortak kullanılacak vakum aparatı dizaynı yapıldı.
- Dizayn edilen vakum aparatı ile farklı tuğlaların kaldırma testleri yapıldı.
- Kaldırma testlerinin olumlu tamamlanması sonrasında vakum aparatını taşıyacak gövde kısmı oluşturuldu.
- Gerekli çalışma yüksekliğini ve yükün kaldırmaya başlangıç noktası yüksekliğinin ayarlanabilmesi için özel ölçülere sahip hidrolik kaldırma platformları dizayn edildi.
- Harç formuna sahip refrakter malzemelerin uygulama bölgesine taşınması için mini silo dizaynı yapıldı.

3. Sonuçlar ve Tartışma

- Ortaya çıkan “vakum yardımı ile tuğla örüm” sisteminin hedeflendiği gibi yükü çalışana taşımadan örüm yapılmasına uygun olarak çalışabildiği gerçekleştirildi.
- Harç formundaki refrakterlerin mini silolar ile uygulama bölgesine ulaştırılabilmesinin mümkün olduğu görüldü.

- Ortaya çıkan yeni refrakter örüm metodunun tespit edilen çalışanları zorlayıcı unsurları ortadan kaldırdığı görüldü
- Eski ve yeni refrakter örüm metodları karşılaştırıldığında birim zamanda gerçekleştirilen örüm miktarının bir miktar düşük kaldığı görüldü.

4. Sonuç

“Çalışanlarımızın sağlığını her zaman ön planda tutmak” hedefi ile başlatılan bu çalışmada, çelik üretim tesislerinin refrakter birimlerinin bütününe kapsayan bir ergonomik zorlayıcı unsur, Çolakoğlu Metalurji olarak yeni bir refrakter örüm metodu geliştirmek sureti ile ortadan kaldırılmıştır.

Çelikhane Üretim Süreçleri Sıcaklık Ölçüm Uygulamalarında Yaşanacak Risklerin Bertaraf Edilmesi ve Azaltılmasına Yönelik İyi Uygulama Örnekleri

Good Practice Examples for Disposal and Reduction of Risks to Be Experienced in Temperature Measurement Applications of Steel Plant Production Processes

Elçin EROĞLU, R. Çağrı ÜNZAL, H. Agah AYHAN, Serdar ERDEMİŞ, Eyüp TAN, F. Erkan TEKİN

İçdaş Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım A.Ş.
Türkiye

Abstract

With the development of technology, manpower has been replaced by machines over time, adding many different dimensions to the working culture in our globalizing world. With the changing working culture from the past to the present, not only the prevention of dangers, but also the safety of the enterprise and production is ensured, as well as the employees, by evaluating the risks and fighting the risks at the source. We have the opportunity to observe this situation closely, with the replacement of human functions by construction machines in the production process.

Production and production process develop depending on social expectations. As a result of the changes and transformations in the production tools and production methods, the health and safety problems of the employees have also increased and the problems have gained importance with the changing working culture. In this way, occupational accidents and occupational diseases are prevented by eliminating and/or reducing human-induced risks by taking into account the risk control measures in the risk hierarchy, by making use of the machinery and equipment labor force instead of the human labor force, with continuous improvement and good practice examples.

Considering the principle of responding to the hazards at the source, studies were carried out with Heraeus Electro-Nite at İCDAŞ Steelworks. These studies were applied with CasTemp (continuous temperature measurement system) in continuous

casting machines and CoreTemp (intelligent fiber optic temperature measurement systems) devices in

electric arc furnaces. In the study, CasTemp temperature measurement system was used to determine the most suitable temperature in the Continuous Casting Machine, and the dangerous situation was intervened at the source by eliminating human exposure. In the study, besides eliminating the dangerous situation, human labor and time resources were used more effectively. In the Electric Arc furnace, on the other hand, by using the CoreTemp measurement system, the duration of the personnel in the front area where the measurement was taken was significantly reduced.

Özet

Teknolojinin gelişimiyle birlikte insan gücü zamanla yerini makinelere bırakması, küreselleşen dünyamızda çalışma kültürüne çok farklı boyutlar kazandırmıştır. Geçmişten günümüze değişen çalışma kültürü ile sadece tehlikelerin önlenmesi değil, risklerin değerlendirilmesi, risklerle kaynağında mücadele edilmesi suretiyle çalışanların yanı sıra işletmenin ve üretimin güvenliği de sağlanmaktadır. Üretim sürecinde insan işlevlerinin yerini iş makinalarının almasıyla bu durumu yakından gözlemlene fırsatı bulmaktayız.

Üretim ve üretim süreci, toplumsal beklentilere bağlı olarak gelişim göstermektedir. Üretim araçlarında ve üretim yöntemlerindeki değişim ve dönüşümler sonucunda çalışanların sağlık ve güvenlik sorunları da çoğalmış ve değişen çalışma kültürü ile sorunlar önem kazanmıştır. Böylece risk hiyerarşisindeki risk kontrol önlemleri göz önünde bulundurularak sürekli iyileştirme ve iyi uygulama örnekleri ile insan iş gücü yerine makine ve teçhizat iş gücünden yararlanarak insanın zarar görebileceği riskler bertaraf edilerek ve/veya azaltılarak iş kazası ve

meslek hastalıklarının önüne geçilmektedir. Tehlikelere kaynağında müdahale edilmesi ilkesi göz önüne alınarak İCDAŞ Çelikhanelerinde Heraeus Electro-Nite firmasıyla beraber çalışmalar yapılmıştır.

Bu çalışmalar sürekli döküm makinalarında CasTemp (sürekli sıcaklık ölçüm sistemi) ve elektrik ark ocaklarında CoreTemp (akıllı fiber optik sıcaklık ölçüm sistemleri) cihazları ile uygulanmıştır. Yapılan çalışmada Sürekli Döküm Makinasında en uygun sıcaklığın tespitinde CasTemp sıcaklık ölçüm sistemi kullanılıp, insan maruziyeti ortadan kaldırılarak tehlikeli duruma kaynağında müdahale edilmiştir. Çalışmada tehlikeli durumun bertaraf edilmesi yanı sıra insan iş gücü ve zaman kaynakları daha etkin bir şekilde kullanılmıştır. Elektrik Ark ocağında ise CoreTemp ölçüm sistemi kullanılarak personelin ölçü alınan ön bölgede bulunma süresi önemli ölçüde azaltılmıştır.

1. Giriş

Metal sektörü ve diğer sektörlerde güvenli çalışma koşullarının ve güvenli davranış kültürünün oluşturulması işletme yönetiminin temel görevlerinden biridir. Güvenli çalışma koşulları ve davranışlarıyla birlikte çalışma alanında mevcut riskler analiz edilerek iş kazaları ve meslek hastalıkları önlenir. İşletmelerde İş Sağlığı ve Güvenliğine gösterilecek olan ilgi, genel sağlık düzeyi ve kültürünün iyileşmesiyle birlikte örgütsel, ulusal ve hatta küresel düzeyde kayıpların azalmasına da katkı sağlar [1].

Her yıl birçok çalışan iş kazasına uğramakta ve işe bağlı meslek hastalıklarına yakalanmaktadır. Günümüz üretim süreçlerinin otomasyona dayalı ve daha karmaşık yapıda oluşu, çalışma ortamında meydana gelen değişiklikler, çalışanların çalışma koşullarına uyumu, firmalar arasındaki rekabet ortamı nedeniyle artan üretim temposu gibi çeşitli nedenler sebebiyle İş Sağlığı ve Güvenliği ülkelerin sosyo-kültürel ve ekonomik yönden gelişimi için önem arz etmektedir [2].

1.1. İş Kazaları ve Önemi

Çalışma alanında karşılaşılan sorunlarından biriside iş kazalarıdır. Çalışanın iş kazası sonrası yaşadığı sorunlar yalnızca kendisini değil, iş arkadaşlarını, işletmesini ve ailesini de olumsuz yönde etkilemektedir [3]. İş kazasının birçok farklı tanımları bulunmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) iş kazasını “önceden planlanmamış, çoğu zaman yaralanmalara, makina ve teçhizatın zarara uğramasına veya üretimin bir süre durmasına yol açan olay” olarak tanımlamaktadır. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ise iş kazasını “belirli bir zarar veya yaralanmaya yol açan, önceden planlanmamış

beklenmedik bir olay” olarak tanımlamıştır. İş kazası çalışanların işyerinde çalışırken, işe giderken, işten çıkarken yolda ve/veya eğitim zamanlarında çalışana zarar veren, maddi hasar oluşturan, iş sürecinde yavaşlamaya neden olan, ürün ve prestij kaybına yol açan öngörülemeyen olaylar bütünü olarak tanımlayabiliriz [4].

1.2. Metal Sektöründe İş Kazaları

Çalışma hayatındaki en önemli sektörlerden bir de metal sektörüdür. Teknolojik gelişmelere bağlı olarak kullanım alanları hızla yaygınlaşan metal sektörünün barındırdığı iş gücü ve ekonomik büyüklük bakımından Türkiye’nin en önemli sanayi kollarından biridir. Ülkemizde çalışanların maruz kaldığı iş kazaları ve bu kazalar sonucu meydana gelen ölüm, yaralanma olayları ile birlikte beraberinde getirdiği ekonomik kayıplar, gelişmiş ülkelere nazaran daha fazladır [5].

Çalışma hayatındaki mevcut sektörler, tehlike ve riskler açısından değerlendirildiğinde metal sektörü bu sektörlerin başında yer almaktadır. Metal sektörü, büyük rekabetin yaşandığı ve esnek çalışma şekillerinin yaygın olarak kullanıldığı demir-çelik, döküm, ham çelik, ferro alaşımlar, demir dışı metaller-alüminyum ve bakır başta olmak üzere birçok sanayi kuruluşunu içinde barındırması sebebiyle ülkemizde lider sektörler arasında olma özelliğini taşımaktadır. Doğası gereği içerisinde bulundurduğu risk ve tehlikeler nedeniyle bilgi, deneyim, uzmanlık ve sürekli denetim gerektiren ağır ve tehlikeli sektörlerin başında gelmektedir [6]. Metal sektöründe genel olarak cevher ve hurda eritme ve arıtma, döküm işleri, sıcak veya soğuk dövme, presleme, kaynaklı birleştirme ve metal kesme, sinterleme, talaşlı imalat ve tornacılık gibi temel metal işleme teknikleri uygulanmaktadır. Nihai ürünü elde edilene kadar taşlama, parlatma, zımparalama, yüzey işleme ve kaplama işlemleri (elektro-kaplama, galvanizleme, ısıl işlem, toz boya ve benzeri) çeşitli yöntemler kullanılarak ürünler elde edilmektedir. Metal sektöründe nihai ürün eldesinde çeşitli fiziksel ve kimyasal risk etmenleri yanı sıra sıkışma, kesici ve delici uçlardan kaynaklı yaralanmalar, parlama, elektrik tehlikeleri gibi birçok tehlikeli durum mevcuttur. Bu tehlikeli durumların kontrolü mevcut risklerin değerlendirilmesi ve risk kontrol yöntemleri ile sağlanmaktadır [7].

1.3. Risk ve Belirsizlik Kavramları

Tehlike ve riskler için çok farklı tanımlamalar yapılmaktadır. Risk genel anlamda, olasılık ve şiddetin bileşimidir. Ancak, bu tanım; uzun zamandan beri eleştiriler alması sebebiyle, riski tanımı ile ilgili yeni yaklaşımlar söz konusudur. Stavanger Üniversitesi’nden (Norveç) Risk Analizi ve Risk Yönetimi Profesörü Terje Aven;

çalışmalarından birinde, riski “insanların değer verdiği bir şey ile ilgili bir etkinliğin” sonuçlarının “belirsizliği” ve “ciddiyeti” olarak tanımlanmıştır [8].

Morgan’a göre ise “Risk”, her olayın doğasında mevcuttur. Gelecekte ortaya çıkabilecek olayları değerlendirerek potansiyel riskleri belirlemek ve yönetmek için değerlendirilebilir nümerik kavramlar haline getirilmektedir. Belirsizlik ise, riskin oluşma olasılığının bir ölçüsüdür. Belirsizlik arttıkça riskin oluşma olasılığı artmaktadır. Belirsizliğin pozitif bileşeni de fırsat, negatif bileşeni risktir. Risk karmaşık ve bulanık bir kavramdır. Risk; hedeflenen bir sonuca ulaşamama olasılığı veya istenmeyen bir olayın oluşma olasılığı ve tüm bu durumların oluşumunda etki eden şiddettir [9].

Kontrol dışı olan her şey riski doğurur, kontrol dışı bir durum gerçekleştiğinde bunun iyi bir sonuçla gerçekleştiğini düşünürsek, iyi bir sonuçla gerçekleşmesi onun masum olduğunu göstermez, tam tersi bizim kontrolümüzün dışında gerçekleşmesi bizim için potansiyel bir risk olduğunun göstergesidir. Riskler kabul edilebilir düzeyde olduğunda güvenli durumdan bahsedebiliriz [10].

1.4. Risk Yönetimi

Risklerin yönetimi, öngörülemeyen olayların oluşturacağı kaybı minimum seviyede tutmayı ve mevcut durumların da gelecekte yaşanabilecek zararlardan korunmasını veya minimum düzeyde etkilenmesini esas alan bir sistemdir [11]. Risk yönetimi bir çalışma alanında gerçekleşme potansiyeli olan bütün risklerin tanımlanması, çalışma alanındaki etkilerinin belirlenmesi ve gerçekleştirilecek belirsizlikler göz önüne alındıktan sonra; risklerin gerçekleşmesi durumunda, alınması gereken önlemlerin belirlenmesi sürecidir [12]. Riskleri sıfıra indirgemeyiz fakat gerçekleşme ihtimali yüksek olan risklerin gerçekleşme süresini, riskli durum meydana geldiğinde etki derecesini azaltmak veya kontrol altında tutabileceğimiz önlemlerin alınması gerekmektedir [13].

1.5. Risk Yönetiminde Kontrol Hiyerarşisi

Risk değerlendirmesi, çalışma alanında var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu

tehlikelerden kaynaklanan risklerin değerlendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gereken çalışmalar bütünüdür [14]. Risklerin değerlendirilmesinin ana amacı, ‘Riskler kabul edilebilir midir?’ ve ‘Kabul edilemez riskler için hangi tedbirler alınmalıdır?’ sorularının cevabının alınabilmesi gerekmektedir. Bir işletmede risklerin olasılık ve şiddetinin hesaplanması o işletmedeki kaza olasılığını ve riskini ortadan kaldırmaz. Önemli olan belirlenen risklere uygun kontrol önlemlerinin alınabilmesidir.

Bir işletmede risk yönetiminde kontrol hiyerarşisinden bahsedecek olursak; ilk basamakta mevcut tehlikeli durumun kaynağında kontrol altına alınması, bertaraf edilmesidir. İkinci basamakta tehlikeli olanı daha az tehlikeli olan veya tehlikeli olmayan ile değiştirilmesidir. Üçüncü basamakta mühendislik yöntemleri kullanılarak tehlikeli alanda çalışanların izole edilmesi sağlanır. Dördüncü basamakta ise idari yöntemlere başvurulur, çalışma ortamındaki risk etmenlerine bağlı olarak çalışma şekilleri ve saatleri düzenlenmektedir. Son basamakta ise çalışanların kişisel koruyucu donanımlarını kullanarak personelin korunması sağlanır.

2. Yapılan Çalışmalar

Çalışmada sıcaklık ölçümleri ile ilgili yaşanabilecek iş kazalarını önlediğimiz ve çalışanın maruziyet etkisini azalttığımız iyi uygulama çalışmamızdan bahsetmekteyiz.

Çelikhanelerde sıcaklık kontrolünün yapıldığı Ark Ocağı ve Sürekli Döküm Makinası olmak üzere iki ayrı çalışma ile uygulanmıştır. Ark Ocaklarında CoreTemp, Sürekli Döküm Makinasında ise CasTemp uygulamaları üzerine çalışılmıştır.

2.1. EAO CoreTemp Uygulaması

CoreTemp uygulaması öncesi Ark Ocaklarında sıcaklık ölçümü EAO operatörünün lans adı verilen ölçü çubuğunu cüruf kapısı bölgesinden sıvı çelik (Şekil 1) banyosuna daldırması metodu ile alınmaktaydı. Lans ile yapılan ölçümler de CoreTemp öncesi 4 ölçüm/döküm ortalaması mevcuttu, uygulama sonrasında 1,5 ölçüm/döküm ortalamasına düşülmüştür.



Şekil 1. EAO’nda personel tarafından sıcaklık ölçümü yapıldığı alanın görüntüsü.

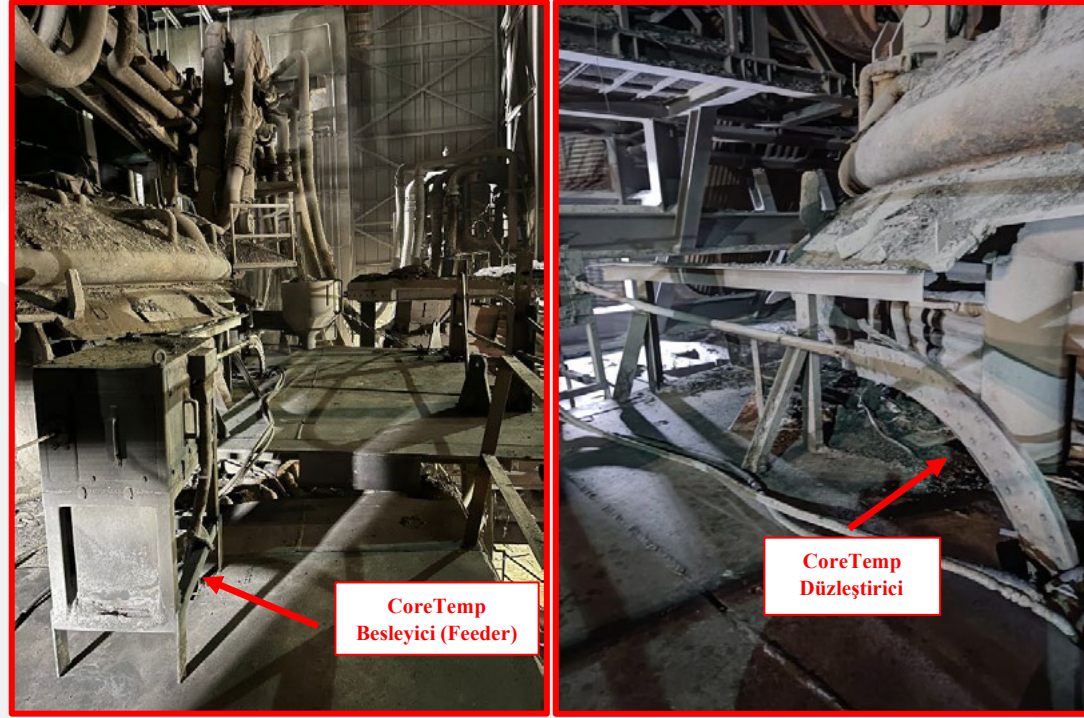
CoreTemp (akıllı fiber optik sıcaklık ölçüm sistemleri) cihazı 3. Çelikhane Ark Ocağında Nisan 2019 tarihinde kullanıma başlanmıştır. Cihazın başarılı bulunması sonrası Mart 2021’de 2. Çelikhane içinde kullanıma başlanmıştır. CoreTemp cihazı EAO içerisindeki sıvı çelik banyosuna EBT bölgesinden otomatik besleme sistemi ile fiber optik kablunun daldırılması (Şekil 2) ve bunun sonucunda kumanda odasında bulunan sisteme anlık veri gönderilmesi esasına dayanır (Şekil 3). Ölçümler seri olarak alındığında kumanda operatörüne ocağın döküme hazır olacağı enerji ve sıcaklığı bir ölçüm eğrisi olarak vermektedir, bunun sonucunda da ocak potaya dökümü devirmektedir. Oksijen ölçümü gerektiren dökümlerde ise Positherm lans sistemi ile oksijen kontrolü yapılabilecek en az maruziyet ile ölçüm tamamlanmakta ve ocak döküm pozisyonuna verilmektedir.

İşletmelerimizde CoreTemp cihazı kullanımı sonrası ocak ölü çalışma sürelerindeki yaklaşık olarak 5 dakika azalma ile kişinin maruz kalacağı radyal ısı, gürültü ve bölgesel riskler de azaltılmış olacaktır.

Sistemin iş güvenliği açısından kazanımları aşağıdaki gibidir.

- Sıcaklık ölçümü için çalışanın ocak önünde bulunma süresinin azaltılmasıyla maruz kalabileceği bölgesel kaynaklı iş kazalarının önüne geçilmesi sağlanmıştır. (Bu bölgede sistem devreye alınmadan önce 11 adet iş kazası ve birçok ramak kaza yaşanmıştır.)
- Positherm lansları kullanılarak yapılan çalışmadan kaynaklı fiziksel rahatsızlıkların azaltılması sağlanmıştır. (Bel ve Sırt Rahatsızlıkları)
- Kontrollü döküm sıcaklığı sayesinde EBT akışının düzgün olması sonucu EBT temizlik işi minimuma indirilmiştir. Buna bağlı olarak çalışanın bölgesel kaynaklı oluşabilecek iş kazalarının önüne geçilmesi sağlanmıştır.

CoreTemp cihazının sağladığı avantajlardan biri de devirme sıcaklığını enerji üzerinden önceden tayin etmesi sayesinde power on ve power off zamanlarında önemli kazançlar meydana getirmesidir.



Şekil 2. EOA EBT Bölgesi CoreTemp Besleyicisi ve Düzleştiricisi



Şekil 3. Coretemp sisteminin PLC sistemi yardımıyla ölçüm sonuçlarının grafiğe aktarıldığı görüntü.

2.2. SDM CasTemp Uygulaması

CasTemp uygulaması öncesi Sürekli Dökümlerde sıcaklık ölçümü SDM operatörünün Phositrem lansı tandiş arabası platformundan sıvı çelik banyosuna daldırması ile alınmaktaydı (Şekil 4.) Ölçüm yapılan bölgedeki bölgesel riskler kaynaklı çok sayıda ucuz atlatma yaşanmıştır. Sıcaklık takibinin istenilen düzeyde olmaması sebebiyle yaşanmış yol kayıpları ve bu yol kayıplarına müdahale sırasında bölgesel ucuz atlatmalarda söz konusudur.

Manuel ölçümde her ne kadar iş güvenliği tedbirleri alınıp kişisel koruyucular tam ve eksiksiz kullanılsa dahi öngörülemez tehlikeli durumlar mevcuttur. Lans ile yapılan ölçümler de CasTemp öncesi 5 ölçüm/döküm ortalaması mevcut iken, CasTemp devreye alındıktan sonra tandiş yanından sıcaklık ölçümü yapılmamakta ve döküm süresince sıcaklık kontrolü için tandiş platformuna çalışan

çıkarılmamaktadır. Sıcak ölçümü için alınan risk ortadan kalkmıştır.

İÇDAŞ A.Ş. Sıfır Kaza Projesi kapsamında elde edilen deneyimler neticesinde riski kaynağında yok etmek amacı ile Çelikhaneler bünyesinde Sürekli Döküm Makinalarında CasTemp Sürekli Sıcaklık Ölçüm Sistemi uygulanması kararlaştırılmıştır. Bunun sonucunda 3. Çelikhane Sürekli Döküm Makinasında Ocak 2019 tarihinde kullanıma başlanmış, cihazın başarılı bulunması sonrası Temmuz 2019'da da 2. Çelikhane Sürekli Döküm Makinasında kullanımı başlamıştır.

CasTemp sürekli sıcaklık ölçüm sistemi tandişte en uygun dökülebilirlik sıcaklığının kontrol edilmesi amacıyla kurulmuş bir sistemdir. CasTemp sistemi sürekli döküm makinasında yüksek döküm sıcaklığından kaynaklı "kanama" ve aynı zamanda soğuk çelik nedeniyle "donma" risklerini en aza indirmektedir. Sıcaklık ölçümü kaynaklı yol

kayıpları da oluşmadığı için yolun tekrar döküme hazırlanması için alınan risklerde bertaraf edilmiştir.

CasTemp sistemi, her tandiş değişiminde sökülüp atılan ve yenisi yerleştirilen bir algılayıcı (sensör) ve tandiş örgüsü içine monte edilmiş tekrar kullanılabilen montaj blok tuğlasından ibarettir. Uygulamada, ölçülen sıcaklığın, tandişin terk etmekte olan çeliğin sıcaklığı ile bağdaştırılabilmesi için; algılayıcı, tandişin tabana yakın bölgede yan duvarda konumlandırılmıştır.

CasTemp sistemi döküm bindirme sayısı gözetmeksizin Çelikhaneler bünyesindeki tüm tandişlere montajlanmaktadır.

CasTemp sistemi ile edinilen deneyim gösterdi ki geliştirilmiş olan sistem tesisin arzuladığı ölçümleri gerçekleştirmektedir ve bunun yanında aşağıdaki avantajları getirmektedir:

- Döküm operatörünün müdahalesine en az ihtiyaç duyulan bir sıcaklık ölçüm sistemidir.
- Sıcak ölçümü kaynaklı bölgesel riskleri bertaraf etmiştir.
- İşgücü tasarrufu sağlamaktadır.
- Tandiş ön ısıtma sıcaklıklarını ölçen bir algılayıcıdır.
- İlk bindirmenin başlangıcından 90 saniye sonra ilk sıcaklık sinyalini göndermesi ve 15 saniyede bir sıcaklık ölçümü yapması ile çelik sıçramalarına maruziyet azalmıştır (Şekil 5).



Şekil 4. Sürekli döküm operatörünün tandiş platformunda ölçüm alma görüntüsü

CasTemp cihazı algılayıcısı vasıtasıyla yapılan sıcaklık ölçümlerini, Positherm lanslarla yapılan sıcaklık ölçümleriyle karşılaştırıldığında CasTemp sıcaklığının ortalama 4 °C daha yüksek ölçüldüğü görülmüş olup bu fark en yüksek 9 °C ölçülmüştür. Bu farkın, manuel ölçümlerde ölçümü alan operatörden ve tandişteki ölçüm bölgesinin değişikliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. CasTemp ile yapılan ölçümlerde aynı noktadan sürekli, kararlı ve güvenilir ölçümler alınmaktadır.



Şekil 5. CasTemp sıcaklık ekranı görüntüsü

3. Bulgular ve Sonuçlar

EAO'larında ölçü alınan ön bölge çalışan personeller için bölgesel sıvı eriyik sıçraması tehlikesi sebebiyle yanma riski bulunan alanlardır. Ölçüm alınan bölgede yaşanan 11 adet iş kazası, iş kazası kaynaklı uzun süreli iş göremezlik raporu alınması durumları ve çok sayıda ramak kala yaşanması sebebiyle çalışma alanındaki risklerin ortadan kaldırılması veya azaltılması hususunda sürekli sıcaklık ölçüm araçları kullanılmıştır. Ocak önünde yapılan çalışmada sıcaklık ölçümü, curuf kapısından EAO operatörü yardımı ile döküm kalitelerine göre değişimle birlikte ortalama 4 sefer manuel ölçüm yapılmaktadır. Bu işlem sırasında önemli iş kazaları olma olasılığı yüksektir. Yapılan çalışma ile riskli alanda çalışan personelin bulunma sayısı ve süresi azaltılarak maruziyet süresi yaklaşık %71 civarında düşürülmüştür. Bu durumda yaşanacak birçok iş kazası ve ucuz atlatma olayları azaltılmıştır. SDM'larında ise sıvı çelik sıçramasına karşılık personelin yanma riski bulunan alanda çalışmasının tamamen önüne geçilerek tehlikeli durum kaynağında sıfırlanmıştır.

Kaynaklar

- [1] Demirebilek T., "İş Güvenliği Kültürü", Legal Yayıncılık, İzmir, 2005.
- [2] İşler M. C., "İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimleri İle İlgili Güvenlik Kültürünün İş Kazası ve Meslek Hastalıklarının Önlenmesindeki Etkisi", Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Yayınları, Ankara, 2013.
- [3] Gökçe A. (2020), "İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından İş Güvenliği Kültürünün Önemi Üzerine Bir Odak Grup Çalışması" *Ergonomics*, 3(2), 82 – 95.
- [4] Özkılıç Ö. "İş Sağlığı ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri", Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu (TİSK) Yayın No: 246, Mart, 2005. http://tisk.org.tr/download/yayinlar/is_sagligi_veguvenligi_metodolojileri.pdf

[5] Camkurt, M. Z., Çalışanların Kişisel Özelliklerinin İş Kazalarının Meydana Gelmesi Üzerindeki Etkisi, *TÜHİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi*, 2013, 24(6), 25(1-2), p:70-101.

[6] Demir, E., (2009). “Metal iş kolunda meydana gelen iş kazaları ve iş kazalarının oluşturduğu, kayıpların ekonomik yönden analizi”, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[7] Güllüoğlu, E.N and Güllüoğlu, A.N. (2019) “Türkiye’de Metal Sektöründe Meydana Gelen İş Kazalarının Analizi”, *Int. J. Adv. Eng. Pure Sci.* 1, p:70-82. DOI: 10.7240/jeps.486478

[8] Ercan Kalkan, M., Deniz, V., Risk Kavramı Üzerine, *Türk Tabipler Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, 2013, 48(43-48).

[9] Özkılıç, Ö., Risk Değerlendirmesi Atex Direktifleri, Patlayıcı Ortamlar Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerin Azaltılması Kantitatif Risk Değerlendirme, Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu Yayın No: 338, 2014, ISBN: 978-605-9994-01-9.

[10] Manuele, F., A., *On The Practice of Safety*, Van Nostrand Reinhold, New York, 1993.

[11] Karaçar, P. (2000). “Türk İnşaat Sektöründe İhale Sürecine Yönelik Risk Yönetimi Kapsamında Alan Çalışması”, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[12] Memioğlu, C. (2020). “İnşaat Sektöründe İhale Süreci Kapsamında Sözleşmelerde Risk Yönetimi”, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

[13] Birgönül, M.T. Dikmen İ. (1996), “İnşaat Projelerinin Risk Yönetimi” *IMO Teknik Dergi*, 97, s:1305-1326.

[14] Özgür, M. (2013) “Metal Sektöründe Risk Analizi Uygulaması”, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İzmir.

Metal Sektörü Bakım Faaliyetleri İçin Kilitleme Etiketleme Uygulamaları

Metal Sector Lockout Tagout Applications for Maintenance Activities

Berivan BODUROĞLU

Erkunt Sanayi A.Ş.
Türkiye

Abstract

To create a healthy and safe workplace, all practices implemented are systematic efforts beyond the concept of safety first establish safe working environments. Selection of these practices can be prioritized based on analyses such as risk mapping, accident frequency rate, accident gravity rate, etc., specific to the facilities. Corrective and preventive actions against risks should encompass all maintenance activities, regardless of their scale, similar to production activities. The maintenance activities, referred to maintenance work, mainly involve maintenance, repair, renewal, inspection, adjustment, and cleaning of machinery and equipment. During maintenance work, mechanical and electrical components are usually worked on. Risks that arise due to existing, unexpected, or emergency situations during maintenance work can result in accidents. Since maintenance work is carried out multiple times throughout the year, accidents during maintenance have a high frequency and type. The severity of maintenance accidents can also lead to undesirable consequences. To prevent such unwanted consequences, numerous efforts are carried out in production facilities. One of the practices used to create safe maintenance areas is Tagout and Lockout procedures. Tagout and lockout practices create areas in the facility where risks approach zero in conjunction with safe maintenance and production activities. Implementing all good practices to create safe environments will contribute to establishing safe facilities.

In this study, the establishment of a tagout-lockout procedure was ensured in an example facility operating in the metal sector. The implementation of written rules and instructions was monitored to observe the results. At the end of the study, a decrease in risk scores and an increase in awareness of hazardous situations were observed in the areas where the practice was implemented.

Özet

Sağlıklı ve güvenli işyeri oluşturmak için yapılan tüm uygulamalar “önce güvenlik” kavramının da ötesinde güvenli iş ortamlarını oluşturmak için uygulanması gereken sistematik çalışmalardır. Seçilecek çalışmalar için tesislerin risk haritaları, kaza sıklık oranı, kaza ağırlık oranı gibi analizlerden yola çıkılarak önceliklendirme yapılabilir. Risklere karşı yapılacak düzeltici ve önleyici çalışmalar üretim faaliyetlerinde yapıldığı gibi küçük ya da büyük ölçekli fark etmeksizin tüm bakım faaliyetlerini de içine almalı ve bütüncül olmalıdır. “Bakım çalışmaları” olarak nitelendirdiğimiz çalışmalar temelde makina ve ekipmanlar için yapılan; bakım, onarım, yenileme, kontrol, ayar ve temizlik gibi faaliyetleri içermektedir. Bakım çalışmaları sırasında genelde mekanik ve elektrik aksam üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar sırasında mevcut, beklenmedik ya da acil durumlar nedeni ile oluşan riskler iş kazasına dönüşebilir. Bakım çalışmaları yıl içinde birden fazla kez yapıldığı için iş kazası olma frekansı ve çeşitliliği yüksek olan kazalardır. Bakım kazalarının şiddeti de istenmeyen sonuçlar doğurabilen nitelikte kazalardır. Bu gibi istenmeyen sonuçların önüne geçmek için üretim tesislerinde birçok çalışma yürütülmektedir. Güvenli bakım alanları oluşturmak için kullanılan çalışmalardan biri de “Etiketleme ve Kilitleme” çalışmalarıdır. Etiketleme ve kilitleme çalışmaları bu yönü ile güvenli bakım ve üretim faaliyetleri ile tesiste risk sınıra yaklaşan bölgeleri oluşturmaktadır. Güvenli alanlar oluşturmak için yapılan tüm iyi uygulamalar, güvenli tesisler oluşturmayı sağlayacaktır.

Bu çalışmada metal sektöründe faaliyet gösteren bir tesis örneğinde etiketleme ve kilitleme prosedürünün oluşturulması sağlanmıştır. Yazılı kural ve talimatların sahaya uygulanması ile sonuçları izlenmiştir. Çalışma sonunda, uygulama yapılan alanlarda risk puanındaki düşüş ve tehlikeli durumlar konusundaki farkındalık artışı izlenmiştir.

1. Giriş

1.1. Risklerin Önlenmesi Çalışmalarında Planlama

Sağlıklı ve güvenli bir işyeri oluşturmak için yapılan tüm uygulamalar “önce güvenlik” kavramının da ötesinde güvenli iş ortamlarını oluşturmayı sağlayacak birbiri ile iç içe geçmesi gereken sistematik çalışmalardır. Bu çalışmalar bir plan dahilinde yürütülmeli ve tüm çalışanların bu plana uygun bir şekilde tedbir alarak çalışması sağlanmalıdır. Belirlenecek risk önleme faaliyeti çalışılan bölgenin niteliği, kullanılan malzemelerin, makina ve ekipmanların özellikleri, çalışanların eğitim düzeyi gibi bilgileri içerirken; çalışanların aktif katılımlarının sağlanması, belirlenen kurallara ihlal durumunda doğacak sonuçların belirlenmesi ile her tesise özel ve dokümanite edilmiş olmalıdır. İşe yeni başlayan her çalışan bu bilgileri öğrenmeden ve gerekli farkındalık oluşmadan çalışma görevlendirilmemelidir. İstenen yetkinliğe ulaşana kadar mutlaka tecrübeli bir çalışan ile birlikte görevlendirilmelidir.

1.1. Bakım çalışmalarında etiketleme ve kilitlemenin önemi

İş yerinde gerçekleştirilecek olası iş kazalarını önlemek için yapılacak her çalışmada yöntem belirlenirken tesislerin risk haritaları, kaza sıklık oranı, kaza ağırlık oranı gibi analizlerden yola çıkılarak yöntem belirlenmelidir. EUROSTAT istatistiklerine göre; kazaların 15-20% 'si (Ülkelere göre değişen oranlarda) ve ölümcül kazaların 10-15%'i bakım-onarım süreçlerinde meydana gelmektedir. Kimyasal kazaların 38% 'i bakım sırasında bırakılan tehlikeli maddelerden kaynaklanmaktadır. Bakım çalışmaları temelde; makina, tezgâh ve tesislerin daha uzun süre, problemsiz olarak çalışmasının sağlanması, ünitelerde beklenmedik arızalar sebebiyle tehlikeli durumların ortaya çıkmasının önlenmesi, çalışanlar için iş kazası risklerini, ekipmanlar için ise malzeme hasarlarına, zaman kaybına sebep olunmayacak ön tedbirlerin alınmasını amaçlanmaktadır. Tanımlamadan da anlaşılacağı gibi, çalışmanın etki alanı, makina çeşitliliği, malzeme çeşitliliği oldukça yüksektir. Bakım çalışmaları sırasında genelde mekanik ve elektrik aksam üzerinde çalışmalar yapılmakta olduğundan bu çalışmalar sırasında veya beklenmedik acil durumlar oluştuğunda iş kazaları da beraberinde gelmektedir. OSHA her yıl sık karşılaşılan ilk 10 ihlalin listesini yayınlamaktadır. Bakım süreçlerinde tedbir alınmadan yapılan çalışmalar da üzerinde durulması gereken konular arasındadır. Bu bağlamda etiketleme ve kilitleme süreçlerinin yetersizliğine ilişkin ihlaller son 15 yıldır sürekli olarak bu listelerde yer almaktadır. İlgili tespitler tesislerin kapsamlı bir Etiketleme ve Kilitleme programını uygulaması gerektiğine dikkat çekmektedir. Bu bilgiler ışığında hazırlanan bu çalışmada döküm ve işleme fabrikasının bakım faaliyetlerinde oluşabilecek istenmeyen durumların önlenmesi için Etiketle, Kilitle Emniyete Al ve

Dene (EKED) prosedürü oluşturulmuş, uygulanmış ve yol haritası çıkarılmıştır.

2. Bakım Faaliyetlerinde Güvenlik Tedbirleri

2.1. Etiketleme ve Kilitlemeye İçin Prosedürün Oluşturulması

EKED çalışmasının amacı; makinanın hareket etmesini sağlayan güç kaynağının veya kaynaklarının durdurulması ile makinanın çalışmama durumunu devam ettirmek ve diğer kişiler tarafından makina veya ekipmanın çalıştırılması sonucu ortaya çıkabilecek kazaları engellemektir.

EKED süreç akışı doğru işletilirse tehlike yaratacak makina ve enerji kaynaklarının kapatılması sağlanacak, bakım veya servis çalışmaları sırasında beklenmedik bir şekilde makinanın çalışması önlenecektir. Bu akış her kademe uygulanarak iş kazaları engellenecektir. EKED bir ekip çalışmasıdır ve bir üyenin bile kurallara uymaması hedeflerden sapmaya neden olabilecektir.

Yaygın olarak EKED prosedürünü işletmek için üç ekipman kullanılmaktadır.

- Güç kaynağına sabitlenecek ve açılmasını önleyecek bir kilitleme ekipmanı,
- Ekipmana takılan bir kilit,
- Diğer çalışanları, ekipmanı kullanmamaları konusunda uyarıcı, kilitli cihaza iliştilmiş bir etiket.

Bakım atölyesinde EKED ekipmanlarının tamamı için obir EKED köşesi oluşturulmalıdır. Bu sayede ekipmanlar görünür yerde tanımlı olacaktır. Bu köşede ekipman envanteri kayıtları tutulacaktır.

2.2. Kilitleme ve Etiketleme Kapsamının Belirlenmesi

EKED uygulanacak bölümlerde kapsam belirlemek gerekmektedir. Ekipman envanterinin çıkarılması çalışması sürecin kritik öneme sahip noktasıdır. Planlama aşamasında yapılmalıdır. Çıkarılan envanter çalışmanın güvenliği ve gidişatına yön verecektir. Hazırlanan envanter asgari;

- Envanterin ismi çalışma prensibi bilgilerini,
- Enerji kaynaklarının türünü,
- Kilitlemeye uygunluğunun fiziksel olarak uygunluğunu,
- Ekipmanın kullanım ve bakım talimatlarının varlığını veya yeterliliğini,
- Ekipmana müdahaleye izinli personelin listesini,
- Ekipmanın mevcutta var olan risklerinin durumunu, problemin giderilmesi için ihtiyaçlar vb. gibi verileri içermelidir.

Yukarıda içeriği örneklenen envanter tesisin ihtiyaçlarına göre şekillendirilebilmeli ve sürekli güncelliği sağlanmalıdır.

Uygulama yapılacak alanların belirlenmesi için tesisin risk haritasına ihtiyaç vardır. Tüm makina ekipman gözden geçirilmelidir. Sisteme yeni dahil edilecek ekipmanın da kapsam içine alınacağı bir yapı oluşturulmalıdır. İlk olarak risk analizleri, yaşanmış olaylar, bakım talimatları, üretim sahası kontrolleri ve hatta tecrübeli çalışanlarla yapılan istişareler bu alanlarda yapılacak çalışmalar için faydalı olacaktır. Ayrıca makina emniyet gereklilikleri için varsa prosedür işletilmeli yoksa mutlaka bu aşamada makina emniyeti gereklilikleri üzerinde çalışma yapılarak tüm ekipmanın güvenli olması sağlanmalıdır. İyi bir EKED uygulaması için makine ekipman ek riskler barındırmamalıdır. EKED uygulanacak ekipmanın güvenli ekipman olması gerekir. Bu ön çalışma sayesinde tüm ekipmanların kontrolleri yapılacağı için makine ekipmanın güvenli seviyeye çekilmesi de sağlanmış olacaktır.

Sahada yapılan çalışmada proje için seçilen bölgede var olan riskleri ortadan kaldırmak için ilk olarak hareketli aksama güç sağlayan basınçlı hava, elektrik veya hidrolik enerjinin kesilmesi gerektiğinin bilinmesi gereklidir. Bu noktada ilk olarak kontrol edilmesi gereken enerji türleridir. Yapılan pilot uygulamada ilk olarak tesisin makina ekipman envanteri çıkarılmıştır. Tüm makina ekipman için enerji kaynakları analiz edilmiştir. Bu aşamada ekipmanların kullanım ve bakım talimatları ile EKED uygulaması yapacak personelin bilgi ve deneyimleri kontrol edilmiştir. Yapılan çalışmada tesis için belirlenen enerji kaynakları aşağıdaki şekilde olduğu belirlenmiştir. Tesisin sahip olduğu ekipman tip ve enerji kaynaklarını içeren bilgiler de aşağıdaki gibidir.

- İşleme tezgahları
- Honlama tezgahları
- Yıkama makinaları
- Trafolar
- Test makinaları
- Kompresörler
- Montaj makinaları
- Çakma ve Markalama makinaları
- Kazanlar vb.

Tesiste kullanılan enerji kaynaklarının türleri aşağıdaki gibidir.

- Elektrik
- Mekanik (hareketli parçalar)
- Pinomatik (basınçlı hava)
- Hidrolik (basınçlı sıvılar)
- Termal (yüksek ısı)
- Kimyasallar (patlayıcı gaz ve sıvılar da dahil)
- Depolanmış enerji

- Karma etkiler

2.3. Kilitleme ve etiketleme saha uygulamaları ve kontrol adımları

Kilitleme ve Etiketleme çalışmasının saha uygulamasında aşağıdaki adımlar sırayla izlenmelidir.

Kapatma işlemi için hazırlık

- Ekipmanı tanıyın: Bakım yapılacak ekipman için hazırlanmış olan talimat ve prosedürü okuyun.
- Enerji kaynaklarını belirleyin: Makina içi işlerin kategorizasyonu ve yetkilendirmeye kadarki sürecin akışı inceleyin.
- Makinayı güvenli durdurma yöntemini analiz edin: Makina içi işler ile ilgili tehlikeler operatör tarafından bilinmeli ve durdurulan makinanın güvenli pozisyonunun devamlılığının sağlanması için varsa ortak işler belirlenmelidir.

Ekipmanın kapatılması

- Normal kapatma süreçlerini uygulayın.
- Tüm anahtarları ve kapatın.
- Tüm enerji kaynaklarını, düğmeleri ve kumandaları kapatın
- Tüm enerji kaynaklarını devre dışı bırakın.

Enerjinin kesilmesi ve izolasyon

- Tümünün kapatıldığından emin olun

Kilitleme ve etiketleme

- Kilitleme cihazlarını takın
- Asma kilitleri takın
- Etiketleyin

Çizelge 1. Kilit konumu

Kilit Konumu Nasıl Olmalı?	Ne Zaman ?
Kilidi Tak	Makine ekipman içine vücuduyla veya vücunun bir kısmı ile girmeden önce
Kilidi Çıkart	Bakım yapılan ekipmanın içinden çıktıktan sonra

Önceden kilitleme yapan çalışan ile iş birliği de oldukça önemlidir.

- Önceden bir başka çalışanın kilitleme yapılan makina içinde farklı bir çalışanın çalışma yapması gerekiyorsa, ikinci çalışan birinci çalışan ile iletişime geçmeli, çalışmanın durumunu ve görevini öğrenmeli, kendi çalışmasının bir sakıncası olup olmadığını teyit etmelidir.

- Sonradan gelen çalışan birinci çalışana aramak için makina içine girmeden önce kesinlikle kendi kilidi ile kilitleme işlemi yapmalıdır.
- Eğer kilitleme yapan birinci çalışanın nerede olduğu bilinmiyorsa, ikinci çalışan durumu ilk amirine raporlamalıdır ve onun direktifleri doğrultusunda hareket etmelidir. Eğer çalışanın ilk amiri olağandışı bir durum olduğuna karar verirse ikinci çalışma birinci çalışana ulaşana kadar durdurulmalıdır.
- Eğer makina ve ekipmanda kilitleme yapan birinci çalışanın nerede olduğu bilinmiyorsa, çalışana ulaşana kadar çalışma durdurulmalıdır.

Depolanmış enerjinin boşaltılması

- Kapasitörleri boşaltın
- Yayları sabitleyin ya da yay yükünü boşaltın
- Yükselmiş parçaları bloke edin, dönen parçaları durdurun
- Sistemdeki basıncı boşaltın
- Akışkanları boşaltın
- Gazları boşaltın
- Sistemin soğuması için bekleyin

İzolasyonun ve enerjinin kesildiğinin doğrulanması

- Tüm çalışanların uzakta olduğundan emin olun
- Kilitleme araçları sağlam bir şekilde takılmış mı kontrol edin.
- İzolasyonu kontrol edin.
- Cihazı çalıştırmaya çalışın.
- Kumandaları Kapalı ya da Boşta durumuna getirin.

2.4. Kilitleme, etiketleme ekipmanları ve takip süreci

Kilitleme ve etiketleme ekipmanları kullanım amacı, kullanıcı sayısına göre çeşitlilik gösterebilir. Sistemin devamlılığı ve sürdürülebilirliği için ekipmanların her zaman ilgisi tarafından ulaşılabilir ve kullanılabilir olması gerekir. Sadece bu konuda eğitilmiş ve yönetim tarafından yetkilendirilmiş kişiler tarafından kullanılacak EKED ekipmanları için kullanım, bakım, kontrol alanları oluşturulmalıdır. Bu alanlarda ekipmanlar kişiye özel olarak tanımlanmalı, kontrol edilmeli ve ihtiyaç duyulan sayı ve adette olması garanti altına alınmalıdır. Kullanılan malzemelerin de tekrar ilgili alana teslim edilmesi sağlanmalıdır.

Anahtar kaybolduğunda alınması gereken asgari önlemler aşağıdaki belirtilmiştir.

- Kayıp anahtar alanda aranmalıdır.
- Eğer anahtar bulunamazsa, Bölüm Müdürünün (yoksa vekalet eden yönetici) onayı alındıktan sonra kilit sahibi ile kilit sökülmalıdır.

- Yedek anahtar bulundurulması gereklidir. Bu tedbir anahtarın kaybedilmesi ya da yetersizliği durumunda çözüm olacaktır.

Tesise yeni makine ve ekipman alımlarında EKED Prosedürü dikkate alınarak ekipman seçimi yapılmalıdır. Her bir ekipman ile EKED ekipmanları sisteme kaydedilmelidir. Tüm prosedür yeni ekipmanlar için işletilmelidir.

2.5. Normal çalışma düzenine geçiş ve önemi

EKED çalışması uygulanmış bir bakım çalışması sonrasında her şeyi prosedürüne göre eski şekline getirmek önemlidir. Yapılan çalışmalar ve tesis içi tecrübeler göstermiş ki; iş kazalarının bir bölümü de bakım sonrası tesis içinde veya etrafında bulunan veya unutulmuş malzemeler veya takılmayan ekipmanlar nedeni ile gerçekleşmektedir. Bu nedenle çıkartılmış kapakların takılması, gerekli bağlantıların yapılması gerekmektedir. Bakım operatörü görevini tamamladığı alandan ayrılmadan önce kendinden sonra bu alanda çalışacak operatör için makinanın güvenli olduğunu teyit etmelidir. Bu nedenle makina üzerinde yapılacak iş tamamlandıktan ve makina normal çalışma koşullarına dönmeye hazır hale geldikten sonra makinanın normal çalışma düzenine güvenle geçebilmesinin sağlanması için aşağıdaki beş adım yerine getirilmelidir:

- Kontrol et: Tüm aletlerin makinadan uzaklaştırıldığından ve emniyet muhafazalarının eğer öncesinde çıkarılmışlarsa makinaya yeniden takıldıklarından emin olun.
- Doğru: Tüm personelin makinadan emniyetli bir şekilde uzaklaştırıldığından emin olun.
- Duyuru yap: Makinanın çalıştırılacağını duyurun.
- Yeniden aktive et: Etiketleri ve kilitleme cihazlarını çıkarın ve makinaya yeniden enerji verin.
- Bilgilendir: Makinanın kapatılmış olan personele makinanın kullanıma hazır olduğunu bildirin.

2.6. EKED doküman yapısı ve eğitim

Bakım faaliyetlerinde oluşabilecek risklerden kaçınmak için oluşturulan; Etiketle, Kilit Emniyete Al ve Dene adımlarının her biri için talimatlar, formlar ve prosedür hazırlanmalıdır. Bu adım çalışmanın standartlaşması için önemlidir. Hazırlanan dokümanlar EKED kapsamı içinde görev alan çalışmalara ve yöneticilere anlatılmalı, eğitim dokümanları hazırlanmalı, bu eğitimler belirli periyotlarda tekrarlanmalıdır. Yapılan risk analizlerinde mutlaka EKED kapsamı tekrar gözden geçirilmeli değişiklikler prosedüre ve risk analizine işlenmelidir. Yeni göreve başlayacak ve EKED uygulaması yapacak çalışanlarda bu eğitimden geçirilmeden bakım çalışmalarında görevlendirilmemelidir. Bilgi beceri matrislerinde EKED yeterliliği sorgulanmalıdır. Prosedürde iş değişikliği, makina veya ekipman değişikliği,

yeni risklere neden olan ekipman ve prosesler nedeniyle, enerji prosesinde bir değişiklik olması halinde, eğitimlerin yenileceği belirtilmelidir.

2.7. Kilitleme sisteminin uygulama durumunun sahada kontrolü

- Fabrika Müdürlükleri, İş Güvenliği Bölümü, Bakım Bölümü periyodik olarak şirket genelinde kilitleme sisteminin uygulama durumunu ve yönetimini denetlemelidir.
- Denetim sonucunda problemlerli uygulamalar görülürse, ilgili birimlere duru rapor edilerek gerekli tedbirlerin alınması sağlanmalıdır.
- Problemin giderildiğini teyit edildikten sonra çalışmaya izin verilmelidir.

3. Değerlendirme

Çalışma yapılmasına karar verilmesi itibari ile tüm bakım ekibi, çalışmanın yürütüleceği proje için ekip üyesi olarak belirlenmiştir. Ekibe EKED eğitimleri verilmiştir. Yaşanan olaylar, ucuz atlatmalar, olası riskler değerlendirildiğinde ekip olarak çalışmanın EKED uygulamasındaki önemi üzerinde fikir birliği sağlanmıştır. Çalışmanın sürdürülebilir olması, ekibin prosedürün her aşamasını eksiksiz işletmesi ile mümkün olacağı üzerinde durulmuştur. Güvenli çalışma ortamlarını sağlayacak kişiler bu görüşe inanan ekip ile mümkündür. Denetimlere gerek duymadan ekibin çalışmayı sahiplenmesi gerektiği bir gerçektir. Bu bilgiler ekip ile değerlendirildiğinde çalışmanın sahada uygulamasının izlenmesi kararı alınmıştır. Yapılan tüm EKED uygulamaları, olası eksiklikler ve görülen faydalar ekip tarafından kayıt altına alınmıştır. Yapılan izleme sonucunda kayıtlar değerlendirildiğinde bakım çalışmalarında EKED uygulama planı, uygulama etkinliği, kontrolleri ile ihtiyaç duyulan noktalara iyileştirmeler yapılmış, süreç tekrar izlemeye alınmıştır.

4. Sonuçlar

Ekiple yapılan değerlendirme ve uygulama öncesi ve sonrası saha riskleri kıyaslamalarına göre prosedürün eksiksiz uygulanması sonucunda tesiste EKED uygulama eksikliği nedeni ile bir kaza yaşanmamış olup sıfır kaza hedefi benimsenmiştir. Sonuçların kontrolü ve hedefler ile karşılaştırılması çalışması devam etmektedir. Görülen fayda neticesinde EKED uygulama alanlarının yaygınlaştırılması için planlama yapılmıştır.

5. Kaynaklar

Aşağıda yer alan web sitelerinin konu ile ilgili yayınlamış oldukları içeriklerden faydalanılmıştır.

- [1] Erkunt Sanayi A.Ş., Kaizen Prosedürü ve Şirket İçi Talimatları Tarih:08.05.2023
[2] <<https://www.osha.gov/>> Tarih: 12.06.2023.
[3] <<https://www.eves.com.tr/>> Tarih: 12.06.2023.
[4] <<https://ec.europa.eu/eurostat/>> Tarih: 14.06.2023.
[5] < <https://www.mess.org.tr/>> Tarih: 14.06.2023.
[6] < <https://www.cdc.gov/>> Tarih: 14.06.2023.

Metal Sektöründe Gürültü Yönetimi Noise Management in the Metal Industry

Mehmet BENGİ

Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye

Abstract

Many machines, equipment and processes in the industry produce noise at a level that can harm hearing health. Exposure of workers in this environment can cause gradual hearing loss and sudden hearing loss with high-intensity noises.

Hearing loss stands out as an important health problem in the iron and steel industry due to high noise levels. It is extremely important for both employees, employers and managers to be sufficiently aware of noise and its effects in preventing negative effects on hearing health.

With the measures to be taken against the occurrence of hearing loss due to noise, a wide range of benefits can be obtained, including the prevention of this occupational disease, the increase in productivity, the reduction of work accidents and many social benefits.

First of all, noise-induced hearing loss should be detected by health surveillance made under the right conditions. In this study, it is aimed to evaluate the hearing tests performed under appropriate conditions in terms of giving more accurate results and preventing the loss of work and time with unnecessary referrals.

In this study, hearing tests at the workplace operating in the iron and steel industry between 2011 and 2018 were examined, measurements at all frequencies were transferred to the Microsoft Excel environment and hearing levels between the years were examined. Hearing losses were examined according to the differences by subtracting the data of the last years from the data of the first years. 14598 calculations were made. The total of those with improvement according to the hearing test data for both ears: 6248 (42%), the total of those with loss in hearing test data: 4806 (32.9), the number of those with no change in hearing levels: 3544 (24.3%). Treatment and improvement is not possible in noise-induced hearing loss. This situation suggests that there are faulty tests that are not performed under appropriate conditions and that the problem stems from this.

Özet

Sanayide birçok makine, ekipman ve proses işitme sağlığına zarar verecek düzeyde gürültü üretmektedir. Bu ortamdaki çalışanlarda oluşan maruziyet, yavaş yavaş gelişen işitme kayıplarına, anlık yüksek şiddetteki gürültülerle ani işitme kayıplarına yol açabilmektedir.

İşitme kaybı, yüksek gürültü seviyeleri nedeniyle demir çelik sektöründe önemli bir sağlık sorunu olarak öne çıkmaktadır. Gerek çalışanların gerekse işveren ve yöneticilerin gürültü ve etkileri konusunda yeterli bilinç düzeyinde olmaları işitme sağlığına yönelik olumsuz etkilerin önlenmesinde son derece önemlidir.

Gürültüye bağlı işitme kayıplarının oluşmasına karşı alınacak tedbirlerle bu meslek hastalığının önlenmesi başta olmak üzere verim artışından iş kazalarının azalmasına ve sosyal yönden sağlanacak birçok yararı içeren geniş bir yelpazede faydalar elde edilebilir.

Öncelikle gürültüye bağlı işitme kayıplarının doğru koşullarda yapılan sağlık gözetimleri ile tespiti yapılmalıdır. Bu çalışmada uygun koşullarda yapılan işitme testlerinin, daha doğru sonuçlar vererek, gereksiz sevklerle iş, zaman kaybının önleyebileceği yönüyle değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

1. Giriş

Bu çalışmada işitme testleri özelinde tüm sağlık gözetimlerinin doğru ve etkin sürdürülebilir bir şekilde yapılmasının iş sağlığı ve güvenliği açısından öneminin vurgulanması amaçlanmıştır. Periyodik sağlık gözetimleri meslek hastalıkları tanı aşamalarının ilk adımıdır. Uygun koşullarda yapılarak güvenilir sonuçlara ulaşılması, bir sonraki adımın planlamasına alınacak önemlerin belirlenmesine yön verecektir. Çoğu iş yerinde sağlık gözetimlerinin tetkik kısımları (Akciğer filim çekimleri, biyokimyasal testler, işitme testleri gibi) gezici sağlık tarama araçlarında yapılmaktadır. Yapılan tetkiklerin güvenilirliği hastane ortamındaki kadar olamamaktadır. Tetkik hassasiyetleri sınırları içinde belirlenemeyen patolojiler bir sonraki dönem daha da artmış olarak ortaya çıkabilmekte ya da patoloji olmadığı halde belirlenen hatalı durumlar iş ve zaman kaybına yol açabilmektedir. Önlemek tedavi

etmekten her zaman çok daha önemli ve daha az maliyetlidir. Çalışma ortamlarında ilk basamak sağlık hizmetlerinde önleyici tedbirleri belirleyecek olan sağlık gözetimlerinin güvenilirliği koruyucu hekimlik adına en önemli adımdır. Bu çalışmada işitme sağlığına yönelik sağlık gözetimlerinin doğruluğu irdelenerek, doğru yapılabildiği güvenilirdir sonuçlara ulaşmanın önemine vurgu yapılmaya çalışılmıştır.

2. Deneysel Çalışmalar

İş yeri Sağlık biriminde bulunan standartlara uygun işitme test kabini (Odiotek), İnteracoustics AD 226 diagnostic Audiometer işitme test cihazı ile Revir bünyemizde bulunan odyometrist tarafından yapılan işitme testleri.

3. Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada 2011-2018 yılları arasında demir çelik sanayisinde faaliyet gösteren iş yerinde işitme testleri incelenmiş, tüm frekanslardaki ölçümler Microsoft Excel ortamına aktarılıp yıllar arasındaki işitme seviyeleri irdelenmiştir. İlk yıllardaki verilerden son yıllardaki veriler çıkarılarak aradaki farklara göre işitme kayıpları incelenmiştir. 14598 hesaplama yapılmıştır. Her iki kulak için işitme test verilerine göre düzelme tespit edilenlerin toplamı: 6248 (%42), işitme test verilerinde kayıp tespit edilenlerin toplamı: 4806 (32,9), işitme seviyelerinde değişim olmayanların sayısı: 3544 (%24,3) olarak belirlenmiştir. Gürültüye bağlı işitme kayıplarında tedavi ve düzelme mümkün değildir. Bu durum, uygun koşullarda yapılmayan hatalı testler olduğunu sorunun buradan kaynaklandığını düşündürmektedir.

Çizelge 1. İşitme test bulguları.

SOL KULAK 500 Hz			SOL KULAK 1000 Hz		
DESİBEL DEĞERİ	İŞİTME KAYBI	İŞİTME DÜZELME	DESİBEL DEĞERİ	İŞİTME KAYBI	İŞİTME DÜZELME
0	314	314	0	385	385
1-10	203	291	1-10	239	256
10-20	103	252	10-20	101	185
20-30	5	29	20-30	9	20
30-40	1	12	30-40	2	11
40-50	1	0	40-50	0	2
50 VE ÜSTÜ	0	1	50 VE ÜSTÜ	1	1
TOPLAM ÖLÇÜM SAYISI	627	899	737	860	

SAĞ KULAK 500 Hz			SAĞ KULAK 1000 Hz		
DESİBEL DEĞERİ	İŞİTME KAYBI	İŞİTME DÜZELME	DESİBEL DEĞERİ	İŞİTME KAYBI	İŞİTME DÜZELME
0	301	301	0	251	251
1-10	198	197	1-10	184	178
10-20	98	214	10-20	175	170
20-30	7	66	20-30	96	63
30-40	4	56	30-40	49	21
40-50	2	27	40-50	7	10
50 VE ÜSTÜ	0	42	50 VE ÜSTÜ	5	3
TOPLAM ÖLÇÜM SAYISI	610	903	767	696	

SOL KULAK 2000 Hz			SOL KULAK 4000 Hz		
DESİBEL DEĞERİ	İŞİTME KAYBI	İŞİTME DÜZELME	DESİBEL DEĞERİ	İŞİTME KAYBI	İŞİTME DÜZELME
0	362	362	0	154	154
1-10	230	193	1-10	362	456
10-20	166	156	10-20	31	157
20-30	34	32	20-30	3	59
30-40	15	13	30-40	1	3
40-50	5	0	40-50	1	0
50 VE ÜSTÜ	5	1	50 VE ÜSTÜ	0	1
TOPLAM ÖLÇÜM SAYISI	817	757	552	830	

SOL KULAK 8000 Hz			SOL KULAK SAF SES ORTALAMASI		
DESİBEL DEĞERİ	İŞİTME KAYBI	İŞİTME DÜZELME	DESİBEL DEĞERİ	İŞİTME KAYBI	İŞİTME DÜZELME
0	293	293	0	157	157
1-10	169	197	1-10	403	477
10-20	131	250	10-20	37	121
20-30	47	50	20-30	8	15
30-40	28	11	30-40	2	2
40-50	16	4	40-50	2	2
50 VE ÜSTÜ	22	4	50 VE ÜSTÜ	2	0
TOPLAM ÖLÇÜM SAYISI	684	805	609	774	

SAĞ KULAK 2000 Hz			SAĞ KULAK 4000 Hz		
DESİBEL DEĞERİ	İŞİTME KAYBI	İŞİTME DÜZELME	DESİBEL DEĞERİ	İŞİTME KAYBI	İŞİTME DÜZELME
0	301	301	0	251	251
1-10	198	197	1-10	184	178
10-20	98	214	10-20	175	170
20-30	7	66	20-30	96	63
30-40	4	56	30-40	49	21
40-50	2	27	40-50	7	10
50 VE ÜSTÜ	0	42	50 VE ÜSTÜ	5	3
TOPLAM ÖLÇÜM SAYISI	610	903	767	696	

SAĞ KULAK 8000 Hz			SAĞ KULAK SAF SES ORTALAMASI		
DESİBEL DEĞERİ	İŞİTME KAYBI	İŞİTME DÜZELME	DESİBEL DEĞERİ	İŞİTME KAYBI	İŞİTME DÜZELME
0	293	293	0	157	157
1-10	169	197	1-10	403	477
10-20	131	250	10-20	37	121
20-30	47	50	20-30	8	15
30-40	28	11	30-40	2	2
40-50	16	4	40-50	2	2
50 VE ÜSTÜ	22	4	50 VE ÜSTÜ	2	0
TOPLAM ÖLÇÜM SAYISI	684	805	609	774	

SAĞ KULAK 2000 Hz			SAĞ KULAK 4000 Hz		
DESİBEL DEĞERİ	İŞİTME KAYBI	İŞİTME DÜZELME	DESİBEL DEĞERİ	İŞİTME KAYBI	İŞİTME DÜZELME
0	301	301	0	251	251
1-10	198	197	1-10	184	178
10-20	98	214	10-20	175	170
20-30	7	66	20-30	96	63
30-40	4	56	30-40	49	21
40-50	2	27	40-50	7	10
50 VE ÜSTÜ	0	42	50 VE ÜSTÜ	5	3
TOPLAM ÖLÇÜM SAYISI	610	903	767	696	

4. Sonuç

Sanayinin gelişmesi ile iş sağlığı ve güvenliği olgusunun önemi artmaktadır. Yeni yöntemler, prosesler, kimyasallar, ekipmanlar üretime katkılar sunmakla birlikte çalışan sağlığı için yeni riskleri beraberinde getirmektedir. Türkiye'nin konuya verdiği önem gittikçe artmaktadır. En önemli adım olan 6331 sayılı yasa 30.06.2012 de çıkarılmıştır. Sağlık gözetimleri de son yıllarda daha ciddi olarak ele alınan bir konudur. İş yeri hekimlerinin kontrolünde ve sorumluluğunda yapılmaktadır. İdeal olan gözetimlerin gelişmiş imkanların bulunduğu bir sağlık merkezinde yapılmasıdır. Ancak çalışanların sağlık merkezlerine gönderilmeleri iş kaybına neden olduğundan uygulanabilir değildir.

Bu sorun gezici sağlık tarama araçları ile giderilmektedir. 2010 yılında gezici sağlık tarama araçlarına yönetmeliği yayınlanmıştır. Bu çalışmada işçi sağlığı ve güvenliğine yönelik sağlık gözetimlerinde işitme testleri irdelenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda gürültüye bağlı işitme kayıplarında düzelme tıbbi olarak mümkün olmadığı halde işitme test verilerine göre düzelme olduğu belirlenmiştir. İş yeri hekimi meslek hastalığı ön tespiti yaptığı çalışanları yasada belirlenmiş olan ileri sağlık kuruluşlarına sevk etmekle yükümlüdür. Her hatalı tanı gereksiz sevklereden olacaktır. Bu durum aşağıda sıralanan durumlara eden olacaktır. Tüm sağlık gözetimlerinde olduğu gibi işitme testlerinin de standart ve tıbbi koşullara uygun ortamda yapılması:

- 1-Güvenilir sonuçlara ulaşılmasını sağlayacaktır.
- 2-İşletmedeki gereksiz sevklerden kaynaklanan iş kaybını önleyecektir.
- 3-Hastanelerdeki gereksiz yığılımı önleyecektir.
- 4-Çalışanlardaki olumsuz psikolojik etkinin oluşmasını önleyecektir.
- 5-Doğru sağlık gözetimi ile işitme sağlığı daha etkili korunacak, iş kazalarının azalmasında çalışan veriminin

artmasına dolayısıyla üretimin artmasına katkı sağlayacaktır.

6-İşletmelerin meslek hastalıklarına karşı yükümlü olabilecekleri tazminat riski azalacaktır. 55 İşitmeye yönelik sağlık gözetimi daha önce konu edilen koşullara uygun olarak yapılmalıdır. İşletmede işitme sağlığına yönelik sürdürülebilir bir işitme sağlığını koruma programı oluşturulmalıdır. İşletme içinde ya da Organize sanayi bölgelerinde birçok işletmenin kullanımı için oluşturulacak odyometrik test üniteleri doğru sonuçlara ulaşmada çok önemli katkılar sağlayacaktır.

Sağlık bakanlığı ve ÇSGB'nın ilgili birimlerinin sahada görev yapan İş sağlığı ve güvenliği personelleri ile yakın ilişkide olması dönem dönem toplantılarla karşılıklı bilgi paylaşımında bulunulması, sağlık gözetimi yapılan ortamların uygunluğunu denetlenmesi sürece olumlu yönde katkı sağlayacaktır.

Zaman zaman ÇSGB tarafından işletmelere yapılan denetim ekibinde iş yeri hekiminin bulunması sağlık gözetimlerinin, iş hijyenistinin bulunması ortam ölçümlerinin etkinlik ve doğruluğunu arttıracaktır.

Korunmak tedavi etmekten çok daha öncelikli ve az maliyetlidir. Tedavisi olmayan hastalıklar için önemi çok açıktır.

Referanslar

[1] Mehmet Bengi Tez Çalışması (Sanayide gürültüye bağlı işitme kayıplarında sağlık gözetimi ve bu kayıpların tespiti amacı ile yapılan işitme testlerinin yapılma koşullarının testlerin doğruluğuna olan etkilerinin karşılaştırılması İstanbul 2020

Merdane Atölyesi Geçiş Sınırlandırması

Roll Shop Area Entry Restriction

Mustafa SAYGILI, Nuro! ÇOLPA

Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye

Abstract

Roll shop area personnel entry restriction is a work healthy and safety project designed and applied in roll shop of hot strip mill to keep unauthorized persons away from the shop area that is risky due to the overhead crane heavy traffic and lots of machines with movable-rotary parts.

Özet

Merdane atölyesi geçiş sınırlandırması, sıcak sac haddehanesinin yoğun tavan vinci trafiği ve hareketli-döner aksam! çok sayıda makinalarından dolayı riskli bir çalışma alanı olan merdane atölyesinden, yetkisiz kişileri uzak tutmak amacıyla tasarlanmış ve uygulanmış bir iş sağlığı ve güvenliği projesidir.

1. Giriş

“Korunmayan alanın güvenliği sağlanamaz” prensibiyle yürütölen projedeki amaçlar;

- Tavan vinci trafiğinin yoğun, çok sayıda hareketli/döner aksam! makinaları bulunan merdane atölyesine; yetkisi olmayan fabrika çalışanları ve diğer kişilerin kontrolsüz girişlerini-geçişlerini engelleyerek alan güvenliğinin korunması,
- Üretim tarafından gelen yüksek sesin mümkün seviyede engellenerek atölye personelinin gürültüye maruz şiddetini azaltmaktır.
- Zemindeki döküntü yağ, gres gibi kimyasalların etrafa çok yayılmasına sebep veren atölye içi insan trafiğinin azaltılması,

Proje hazırlık aşamasında;

- Atölye çalışma alan sınırı ve personel/malzeme girişleri için kapı konumları belirlenmiştir.
- İş güvenliği standartlarına uygun çit ve cephe kaplama malzeme seçimi yapılarak montaj yapılacak yerler belirlenmiştir.

- Kapılar için sadece atölye personeline geçişine imkân tanıyan kartlı geçiş sistemi olması kararlaştırılmıştır. Olası bir tahliye durumunda acil çıkış kapıları tasarlanarak uygun mekanik/otomasyon çözümlerinden faydalanılmıştır.

2. Deneysel Çalışmalar

Proje kapsamında herhangi bir deneysel çalışma yapılmamıştır.

3. Sonuçlar ve Tartışma

Tamamlanan saha montaj faaliyetlerinden sonra sistem test edilip kullanıma verilmiştir. Sadece atölye çalışanlarına ve ilgililerine olacak şekilde; mevcut personel giriş kartları sistemde tanımlanarak, geçiş yetkisi verilmiştir. Proje hakkında çalışanlara eğitim verilmiş, yazılı olarak genel duyurular asılmıştır.

4. Sonuç

Tehlike farkındalıkları olmayan kişilerin yaşayabilecekleri parça düşmesi, parça çarpması, sıkışma, ezilme, düşme, kayma gibi olası iş kazalarına karşın alınan proaktif bir proje çalışması olmuştur. Atölye çalışma alanı iş güvenliği seviyesi yetkisiz girişlere kapatılarak artırılmıştır. Atölye ve üretim holü arası açıklıklar kapatılarak gürültü seviyesi minimize edilmiş, çalışma alanı konforu artırılmıştır. Atölye çalışma alanında insan trafiği azaltılarak zemindeki döküntü yağ ve kimyasalların etrafa yayılımı azaltılmıştır.

Teşekkür

Projenin yürütölmesine imkân sağlayan Haddehane Müdürü Sn. Uğur Pamuk ve Çevre ve İş Güvenliği Müdürü Sn. Burak Armutçu'ya, projenin her aşamasında teknik desteklerini esirgemeyen İSG yöneticisi Sn. Rahman Kalyoncu'ya teşekkür ederiz.

Boru Hattı Güvenliği Pipeline Safety

Onur BAŞARIR, Behçet Kağan BÖLÜK, Kazım SUNGUR

Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye

Abstract

Coal is regularly transported to the Thermal Power Plant located at the same location as the Air Separation Plant. There is a bridge of pipelines on the road used for transportation. With the project, the security of the bridge was established.

Özet

Hava Ayırıştırma Tesisimi ile aynı lokasyonda bulunan Termik Santrle düzenli olarak kömür nakliyesi olmaktadır. Nakliye için kullanılan yol üzerinde boru hatları köprüsü bulunmaktadır. Proje ile köprünün güvenliğinin tesisi sağlanmıştır.

1. Giriş

Fabrikamıza bağlı Hava Ayırıştırma Tesisimizde yaşanan layout değişikliklerinin sonrasında özellikle kömür nakliyelerinin yoğun olduğu zaman diliminde kullanılan yolun var olan boru hatları köprüsünün yükseltilmesi ve bu sayede ilgili güzergahı kullanan nakliye araçlarının açık damperle boru köprüsüne çarpma riskinin ortadan kaldırılması amacıyla yola çıkılmıştır.

Bu kapsamda,

Kısa dönemde alınan aksiyonlar:

- Sesli ikaz-uyarı Sistemi uygulandı.
- Yanıp sönen LED ekran uyarı işaretleri yerleştirildi.
- Metal uyarı levhaları temin edildi.
- Güzergahı kullanan tüm nakliyecilere konu ile ilgili eğitim verildi.
- Talimat hazırlandı ve ilgililere iletildi.

Orta dönemde alınan aksiyonlar:

- Gaz boru hatlarına herhangi bir zarar verilmesini engellemek amacıyla köprü öncesine Klavuz köprü yapıldı.
- Mevcut boru hattı üzerinde koruyucu bariyer yapıldı.
- Damperin hareketi için araçlara sinyal veren uyarı sistemi temin edildi.

Uzun dönemde alınan aksiyonlar:

- Gaz boru hattının yükseltilmesi gerçekleştirildi.

2. Deneysel Çalışmalar

Proje kapsamında herhangi bir deneysel çalışma yapılmamıştır.

3. Sonuçlar ve Tartışma

Güzergahı kullanan tüm paydaşlar belirlendi. Nakliye araç şoförlerine olası tehlikeler ile ilgili bilgilendirmeler yapıldı.

Süreç tamamlanana kadar nakliye araçlarında riski ortadan kaldırmak için uyarı ve sinyal sistemlerinin montajları yapıldı.

Köprünün yükseltilmesi için eritme potası üretimine 2 gün ara verildi

4. Sonuç

Gerçekleştirilen proje ile boru hattı köprüsünde daha önce yaşanan tehlikeli durumlar ve ramak kala olaylar ciddi bir vaka olarak sonuçlanmadan gerekli önlemler alınmış oldu. Projenin tamamlanmasından sonra herhangi bir tehlikeli durum ve/veya ramak kala ile karşılaşılmadı. Nakliye araçlarının damper sistemleri için geliştirilen sinyal sistemi şoförlerin daha güvenli sürüş gerçekleştirmelerine imkan sağladı. Daha önce yapılan risk değerlendirme çalışmasında yüksek olarak hesaplanan risk puanı, proje sonrasında tehlike kaynağında yok edilerek, istenilen seviyeye düşürülmüştür.

Elektrot Ek Robotu Electrode Joints

Berkay KOÇULU, Yunus DOĞRU

Çolakoğlu Metalurji A.Ş.
Türkiye

Abstract

Electric arc furnaces demand graphite electrodes – the only product that can conduct the power and withstand the heat necessary to make steel. Graphite electrodes are depleted over time due to chemical and mechanical wear, so they cannot provide sufficient arc length. Therefore, when the electrodes become shorter (when the arc length starts to increase), it is necessary to add electrodes on them. The automatic electrode jointer is the disruptive technology to perform the joining operation directly on the furnace without any operator being close to the electrode.

Özet

Elektrik ark ocakları, gücü iletebilen ve çelik yapmak için gerekli ısıya dayanabilen tek ürün olan grafit elektrotlara ihtiyaç duyar. Grafit elektrotlar kimyasal ve mekanik aşınma nedeniyle zamanla tükenir. Bu nedenle elektrotlar kısalmaya başladığında (ark uzunluğu artmaya başladığında) üzerine elektrot eklenmesi gerekmektedir. Otomatik ek robotu herhangi bir operatörün elektroda yakın olmasına gerek kalmadan ek yapma işlemini doğrudan ocağın üzerinde gerçekleştiren çığır açıcı bir teknolojidir.

1. Giriş

Ergitme işleminin sürekliliği ve verimliliğin sağlanabilmesi için ark ocağı çalışma esnasında “ark boyu” büyük önem teşkil etmektedir. Bu nedenle aşınmış elektrotun üzerine ek yapılması gerekmektedir. Elektrot ekleme işlemi elektrot ek robotu kullanılarak yapılmaktadır.

Ek robotu uzaktan kumanda ile çalışmaktadır. Ek robotu üzerinde bulunan kamera ve sensörler yardımıyla ek yapma işleminin sorunsuz şekilde tamamlanması sağlanması amaçlanmıştır. Ayrıca ek robotunun üzerinde bulunan hava püskürtme nozulları sayesinde ark ocağında takılı olan elektrot kolonunun yüzeyi temizlenmesi sağlanması amaçlanmıştır ve ark ocağı üzerine, elektrot yüzeyini temizlemek amacıyla, personel çıkmasının önüne geçilmesi hedeflenmiştir. Elektrot ek robotunun belli başlı avantajları;

- Ek yapma işlemi esnasındaki enerjisiz sürenin düşmesi,

- Elektrotun oksidasyonunun düşmesi,
- Elektrot kolonunun ısı kaybının düşmesi,
- Uzaktan kumanda ile çalışması sebebiyle herhangi bir operatörün ark ocağı etrafında bulunmasına gerek olmaması,
- Elektrot yüzey temizliği uzaktan ve otomatik şekilde yapılması.

2. Deneysel Çalışmalar

Proje kapsamında herhangi bir deneysel çalışma yapılmamıştır.

3. Sonuçlar ve Tartışma

Ek robotunu kullanan tüm personellere “Elektrot Ek Robotunu Kullanma Talimatı” tebliğ edilmiş ve gerekli eğitimler verilmiştir.

Süreç tamamlanana kadar eski elektrot ek robotu ve kolon değişimi yapılmıştır.

Çelikhane durumunda yeni robot devreye alınmıştır.

4. Sonuç

Gerçekleştirilen proje ile elektrot ek yapma işlemi esnasında daha önce yaşanan tehlikeli durumlar ve ramak kala olaylar ciddi bir vaka olarak sonuçlanmasının önüne geçilmiş oldu. Ek robotunun devreye alınmasından sonra herhangi bir tehlikeli durum ve/veya ramak kala ile karşılaşılmadı. Elektrot ek yapma süresinin kısaldığı, iş ve işçi sağlığının sağlandığı görülmüştür.

Endüstriyel Yangın Güvenlik Sistemlerinde Yenilikçi Bir Ürün

An Innovative Product for Industrial Fire Safety Systems

Halit AYANLI¹, Çağdaş ALTIN²

¹Ayanlı Yazılım, ²Teknoçağ Isı Sistemleri Mak. İnş. San. ve Tic. Ltd. Şti.
Türkiye

Abstract

Industrial facilities like factories, warehouses, hangars employ a lot of unpredictable dangers during their operation. One of these dangers is a possible fire situation. Studies on developing fire safety systems, which are vital for businesses, continue at full speed around the world. Fire safety systems are mainly divided into two as fire detection and fire extinguishing systems. The purpose of fire detection systems is to detect the fire quickly and activate the extinguishing systems as soon as possible. In the activation of fire extinguishing systems, different methods can be selected depending on the application. Some applications have systems that activate automatically, such as sprinkler systems. In such systems, regardless of where the fire started, all the nozzles to which that sprinkler is connected are activated. In some systems, the detection system gives a warning to the operators, and after the operators ensure that the fire is real, the whole system or a part of the system is triggered. Such systems are generally ones where fire extinguishing resources must be used with care due to its cost. In this study, the fire detection and extinguishing systems currently used in industrial facilities are discussed along with their downfalls. As a solution, a novel fire detection and extinguishing system that is currently under development is proposed. It is expected that the system will become a potential product in the sector thanks to its outstanding features such as being fully autonomous, providing 24/7 security independent of the human factor, and having a point-and-shoot extinguishing mechanism.

Özet

Fabrika, hangar, depo gibi geniş ve endüstriyel amaçla kullanılan alanlar öngörülemez birçok tehlikeyi de bünyesinde barındırmaktadır. Bu tehlikelerden biri de olası bir yangın durumudur. İşletmeler için hayati önem taşıyan yangın güvenlik sistemlerini iyileştirmek üzerine çalışmalar dünya çapında tüm hızıyla devam etmektedir. Yangın güvenlik sistemleri ana olarak yangın algılama ve yangın söndürme sistemleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Yangın algılama sistemlerinin amacı yangını hızlı bir şekilde

algılayarak söndürme sistemlerini en kısa sürede harekete geçirmektir. Yangın söndürme sistemlerinin tahrikinde ise uygulamaya bağlı olarak farklı yöntemler seçilebilmektedir. Bazı uygulamalarda sprinkler sistemleri gibi otomatik olarak devreye giren sistemler vardır. Bu tür sistemlerde yangının nerede çıktığından bağımsız olarak o sprinklerin bağlı olduğu bütün nozullar devreye girer. Bazı sistemlerde ise algılama sistemi operatörlere uyarı verir, operatörler yangının gerçek olduğundan emin olduktan sonra bütün sistemi veya bir kısmını tetikler. Bu tür sistemler genelde yangın söndürme kaynaklarının dikkatli kullanılması gereken sistemlerdir. Bu çalışmada mevcut yangın endüstrisi ile yangın algılama ve söndürme sistemleri ele alınmıştır. Sektörde kullanılan yangın güvenlik sistemlerindeki dezavantajlar nedenleri ile birlikte açıklanmıştır. Bu amaçla bir yangın algılama ve söndürme sistemi geliştirilmiştir. Sistemin tam otonom olması, insan faktöründen bağımsız 7/24 güvenlik sağlaması, nokta atış söndürme mekanizmasının bulunması gibi öne çıkan özellikleri sayesinde sektörde potansiyel bir ürün haline gelmesi beklenmektedir.

1. Giriş

Bu çalışmada endüstriyel tesislerde kullanılan mevcut yangın algılama ve söndürme sistemleri incelenmiş, eksik yönleri belirlenmiş ve bu eksikleri giderebilecek yeni bir yangından korunma sistemi önerilmiştir. Yapılan literatür taramasında benzer sistemlerin başka firmalar tarafından da geliştirildiği görülmüş ve konsept doğrulama yapılmıştır. Önerilen sistemle ilgili prototip ürünler geliştirilmiş ve yapılan sınırlı denemelerde başarılı sonuçlar alınmıştır.

Yangınla mücadele sistemleri ana olarak yangın algılama ve yangın söndürme sistemleri olarak ikiye ayrılır. Yangın algılama sistemlerinin amacı yangını hızlı bir şekilde algılayarak söndürme sistemlerini en kısa sürede harekete geçirmektir. Yangın söndürme sistemlerinin tahrikinde ise uygulamaya bağlı olarak farklı yöntemler kullanılır. Bazı uygulamalarda sprinkler sistemleri gibi otomatik olarak devreye giren sistemler vardır. Bunlar genelde kapalı ve düzgün yerleşim olan hastane, otopark, alışveriş merkezi gibi yerlerde kullanılır. Bu tür sistemlerde yangının nerede

çıktığından bağımsız olarak yangının çıktığı alandaki bütün sprinklerler devreye girer.

Bazı sistemlerde ise algılama sistemi operatörlere uyarı verir, operatörler yangının gerçek olduğundan emin olduktan sonra bütün sistemi veya bir kısmını tetikler. Bu tür sistemler genelde yangın söndürme kaynaklarının dikkatli (köpüklü söndürme sistemleri) kullanılması gereken sistemlerdir.

Endüstriyel tesislerde kullanılan mevcut yangın algılama çözümleri incelendiğinde duman dedektörü, CO2 dedektörü, alev dedektörü gibi algılayıcıların kullanıldığı veya yangın butonu ile ihbar yöntemi üzerinden algılama yapıldığı görülmüştür.

Bu dedektörlerin hepsi geniş bir bölgede yangın tespit etmek üzere geliştirilmiştir ve yangının lokasyonunu tespit etme özellikleri yoktur. Ayrıca bu dedektörlerden alev dedektörü hariç hepsi yangını başlangıç aşamasında değil, yangın belirli bir boyuta geldikten sonra algılamaktadır. Yangınlar büyüdükçe hem verdiği zarar artmakta, hem de söndürme işlemi zorlaşmaktadır. Bu sebeple yangınların daha başlangıç aşamasında tespit edilmesi endüstriyel tesisler için son derece kritiktir.

Mevcut yangın algılama sistemleri yangının tam yerini değil, çıktığı geniş bölgeyi tespit ederler. Bu sebeple yangın söndürme sistemleri bütün sahaya (field) veya yangının algılandığı geniş bölgeye (zone) müdahale edecek şekilde tasarlanır ve tesis edilirler. Bu durumun yarattığı olumsuzluklar aşağıda sıralanmıştır.

- Söndürme sistemini yangın bölgesine ulaştırana kadar yangın büyüyebilir ve daha büyük hasarlara yol açabilir. Buna örnek olarak genelde yüzer tavanlı tanklarda depolanan ham petrol ve yakıt tankları verilebilir. Bu tanklarda yüzer tavan üzerinde çıkan bir yangında, köpük sisteminin yangına ulaşması uzun sürer ise, kısa sürede bütün tank alev alabilir.
- Geniş bir alana müdahale edildiği için gereksiz su ve köpük kullanımı olmaktadır. Yangın köpükleri hem pahalıdır hem de bazı türlerinin çevreye zararı vardır.
- Makina ve ekipmanlar gereksiz şekilde yangın söndürme sistemine maruz kalmakta ve hasar veya kayıp ortaya çıkmaktadır.
- Yangın söndürme sistemleri bütün sahaya aynı anda müdahale edecek şekilde tasarlandığı için sistemin su tankı, yangın pompası gibi elemanları, noktasal hedefe yönelik kurulacak bir sisteme göre daha büyük olmak zorundadır. Bu da işletmeler için ekonomik yük demektir.

Bu sorunlara çözüm bulabilmek amacıyla, yangının hem tespitini yapabilecek hem de üç boyutlu uzaydaki yerini hızlı bir şekilde algılayabilecek ve ardından robotik bir söndürme kafasını yangının çıktığı konuma yönlendirerek su veya su-köpük karışımını hızlıca uygulayarak yangını

daha başlangıç aşamasındayken söndürebilecek bir sistem önerilmiştir.

Önerilen sistem otonom olarak çalışacak, yangının başlangıcını tespit edip yangın çıktığı anda müdahale edecek, yangının durduğunu algılayıp söndürme sistemini devre dışı bırakacak ve tekrar söndürmeye hazır vaziyette bekleyecektir.

2. Deneysel Çalışmalar

Geliştirme kapsamında yapılan deneysel çalışmalar algılama ve söndürme alt sistemlerinde yoğunlaşmıştır. Algılama alt sistemi için sahadan dedektör ile bilgi alınması ve bu bilginin karar kontrol yazılımında işlenmesi çalışması yürütülmüştür. Söndürme alt sistemi için de uzaktan kontrollü söndürme kafasının (yangın monitörü) mekanik parça tasarımı ve bu parçaların hareketini sağlayan elektrik motorlarının seçimi ve elektronik kartlarla kontrolü sağlanmıştır.

Yangına ilk çıktığı anda noktasal olarak müdahale edebilmek için öncelikle yangını çıkış anında hızlı şekilde algılayabilmek ve konumunu kestirmek gerekmektedir. Bu amaçla yangın algılama için alev veya duman algılayıcılar yerine termal kamera kullanılmıştır. Termal kameranın görüntü bilgisi üzerinden sıcaklık değerleri alınmakta ve bu projedeki ArGe çalışmaları sonucunda belirlenmiş veya üzerinde hala çalışılmaya devam edilmekte olan farklı algoritmalarla işlenmektedir. Bu işlemler sonucunda kamera görüş açısına giren yangının tespiti yapılmaktadır. Yanlış alarmları engellemek için algoritma, gelen termal görüntü içerisinde yangının özelliklerini bulmaya çalışmaktadır. Bu özelliklerin başında uzaysal düzlemde kapladığı alanın yayılışı, sıcaklığın artış hızı ve ulaşılan sıcaklık değeri gelmektedir.

Yangın söndürme kısmında ise elektrikli bir su-köpük monitörü kullanılmaktadır. Monitörün hareketli eklemleri bulunmaktadır ve elektrik motorları ile kontrol edilebilmektedir. Ayrıca monitörün altında uzaktan açılabilir elektrikli bir vana da bulunur. Monitör üzerinde, ana kontrol yazılımı ile kablosuz olarak haberleşebilen ve monitöre gönderilen komuta göre hem monitörün altındaki vanayı açabilen hem de eklemleri hareket ettirerek monitörü istenilen doğrultuya ayarlayabilen bir elektronik kontrol modülü vardır. Bu modül ana kontrol sisteminden gelen komutları alıp işlemekten ve buna göre monitörün motorlarını sürerek istenen doğrultuya getirmekten sorumludur.

Sistemin beyni ana kontrol modülü olmaktadır. Bu modül temel olarak yangını algılayıp en yakın su monitörünü yangına yönlendirmektedir. Bunun dışında bu modül yangın çıktığında operatörlere mobil olarak bilgilendirme yapabilmekte ve yetkili kişilerin sisteme uzaktan müdahalesine imkan vermektedir.

Sistemin genel akışı şu şekildedir:

- Termal kamera görüntüleri sahanın veya sistemin boyutuna bağlı olarak kablosuz veya kablolu şekilde ana kontrol modülüne gönderilir. Burada işlenen kamera görüntülerinden yangının tespiti yapılmakta ve konumu bulunmaktadır.
- Ana kontrol modülü sistemin konfigürasyonuna göre en yakın su monitörüne komutlar gönderip yangın noktasına yönlendirir ve vana açma komutuyla devreye alır. Bu sırada yangının durumu gözlenmeye devam edilmektedir. Ana kontrol modülü eğer gerekiyorsa başka su monitörlerini de yangın bölgesine yönlendirir.
- Sürekli işlenen olan kamera görüntülerinden yangının bittiği tespit edilirse yönlendirilmiş olan ilgili su monitörü vana kapatma komutu ile devre dışı bırakılmaktadır.

2.1. Yangın Algılama Sistemi

Ana kontrol modülünün görevleri arasında ilk sırada termal kameralardan gelen görüntüleri işlemek bulunmaktadır. Bu sayede yangın algılama için gerekli olan yangının varlığına ve yerine karar verme işlemi gerçekleşmiş olur. Ana kontrol ikincil görevi ise bu karara göre söndürme sistemini sürmektir.

Termal kameralarda sıcaklık ölçümü için farklı dalga boyuna göre sensörler bulunur. Kamera, sıcaklık bilgisini bu sensörler üzerinden alır ve kullanıcıya ürünün piksel boyutuna göre farklı bir formatta paketleyerek sunar. Bu çalışmada kullanılan Flir E6 el tipi termal kamera [1] 7.5–13 µm spektral aralıkta çalışmaktadır. Termal görüntü çözünürlüğü ise 160x120 pikseldir. Ürün üzerinde ayrıca referans amaçlı kullanılan görünür ışık kamerası da bulunmaktadır ve çözünürlüğü 320x240 pikseldir.

Termal kameraların çözünürlükleri normal kameralara göre oldukça düşüktür. Bu nedenle çalışma kapsamında, termal kameranın bir referans yangını ne kadar uzaklıkta kaç piksel olarak algıladığı konusuna yoğunlaşmıştır. Referans yangın olarak sektörde kabul gören tava yangını kavramı kullanılmıştır. Tava yangını [2][3] ile 1 ft2 yani 0.1 m2 yanma alanı kastedilmektedir. Buna uygun olarak saha deneylerinde yaklaşık 40 cm çapında mangal kullanılmıştır.

Deneylerde basitlik sağlaması açısından yangın algılama algoritması olarak sadece threshold crossing kullanılmış ve belli bir limit sıcaklık değerinin üzerindeki noktalar alev olarak değerlendirilmiştir. Termal görüntülerde ortaya çıkan alev bölgeleri, son kullanıcının daha rahat algılaması için kırmızı kutucuk içine alınarak işaretlenmiş ve ayrıca siyah beyaz görüntü üzerinde de belirtilmiştir.

Uzaklık ve piksel çözünürlük deneylerinde farklı mesafelerde (10, 20, 30 ve 40 m) ölçüm alınarak görüntüler kaydedilmiştir. Böylece sistem için geliştirilen ve

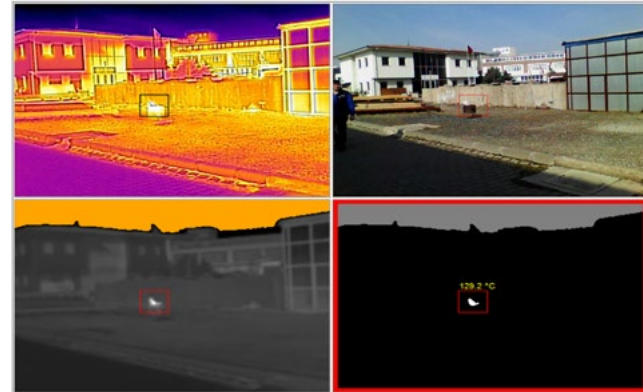
geliştirilmekte olan algılama algoritmalarında kullanılmak üzere veriler elde edilmiştir.

Aşağıda ana kontrol yazılımından örnek ekran görüntüsü paylaşılmıştır.

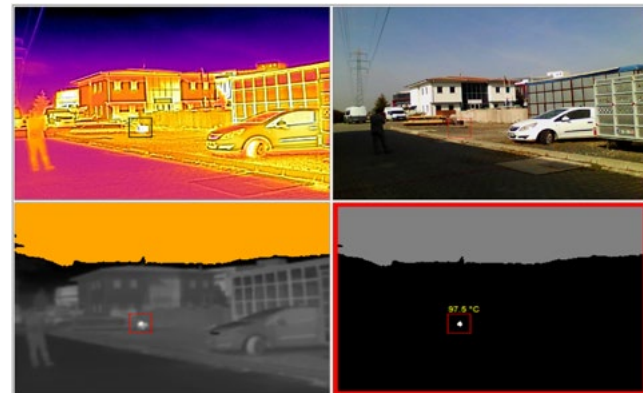


Şekil 1. Ana Kontrol Yazılımı örnek ekranı

Farklı mesafelerden alınan alev görüntüleri termal ve normal kamera çıktıları olarak aşağıda verilmiştir. Ayrıca yangın algılamanın sonucu olarak ortaya çıkan siyah-beyaz piksel görüntüsü de listelenmiştir.



Şekil 2. 10 m uzaklıktan algılama



Şekil 3. 20 m uzaklıktan algılama

2.2. Yangın Söndürme Sistemi

Söndürme sistemi, basınçlı suya iki eksende (sağ-sol, yukarı-aşağı) yön verme imkanı sağlayan ve yangın sektöründe yangın monitörü olarak tabir edilen robotik bir kol ve altında sistem durumuna göre açılıp kapanacak elektrikli aktüatörlü bir vanadan oluşmaktadır. Ana kontrol yazılımı bir yangın durumu tespit edip yerini algıladıktan sonra, yangın monitörüne kablolu veya kablosuz haberleşme arayüzlerinden komutlar gönderecek, yangın monitörü bu komutlara göre hareket ederek yangının lokasyonuna suyu püskürtebilir pozisyona gelecektir.

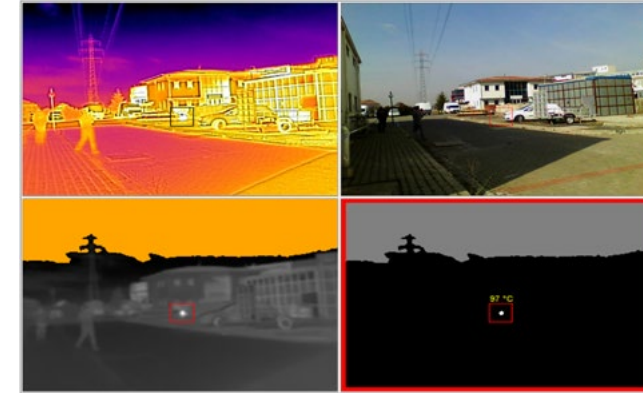
Yangın monitörleri uzun yıllardır endüstriyel yangın sistemlerinde kullanılmaktadır. Manuel, elektrikli ve hidrolik olarak hareket eden tipleri vardır. Yangın esnasında bir operator tarafından yanında ve uzaktan kontrol edilerek basınçlı su ve su-köpük karışımı istenilen noktaya yönlendirilir. Projeye başlamadan önce mevcut yangın monitörleri incelenmiş ve uzaktan kontrol edilebilir elektrikli monitör üreticileri olduğu görülmüştür. Ancak bu monitörlerinin hiçbirisinde üretici tarafından paylaşılan bir komut arayüzüne rastlanmamıştır. Bu sebeple önerilen sistemde, elektrik motorlu, uzaktan hem kablolu hem kablosuz olarak kontrol edilebilecek bir yangın monitörü sıfırdan tasarlanarak geliştirilmiştir.

Yangın monitörünün geliştirilmesine öncelikle mekanik gövdeden ve eksenel hareketleri sağlayan döner mafsallardan başlanmıştır. Gövde malzemesi olarak paslanmaya dayanıklı olması 304 kalite paslanmaz çelik seçilmiştir. Döner mafsallar sürtünmeyi azaltmak için rulmanlı olarak tasarlanmıştır. Mafsalların sızdırmazlığını sağlamak için keçe ve o-ring'ten oluşan ikili bir düzenek kullanılmıştır.

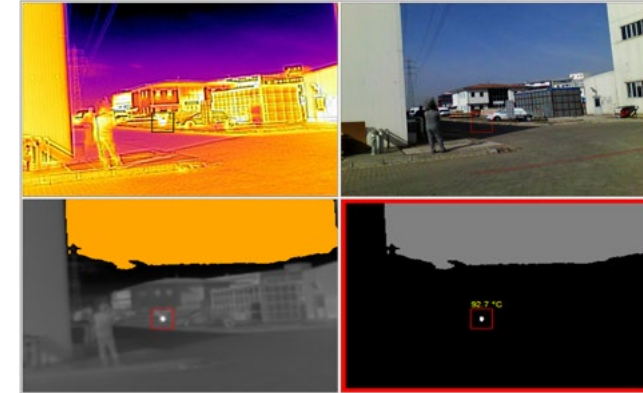


Şekil 7. Döner mafsal tasarımları

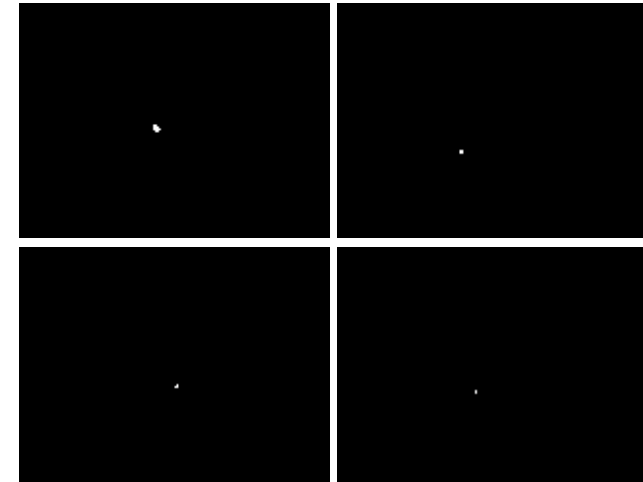
Ayrıca sistemin tasarımı katı modelleme programlarında yapılmış, belirlenen malzemelere göre ağırlığı ortaya çıkarılmış, ağırlık merkezi ve dönme eksenlerine yangın monitörünün değişik pozisyonlarında binen moment



Şekil 4. 30 m uzaklıktan algılama



Şekil 5. 40 m uzaklıktan algılama



Şekil 6. 10, 20, 30 ve 40 m uzaklıkta pikseller

Yangın kararı vermede kullanılan 160x120 piksel son görüntülerde 10 m uzaklık için 11 piksel, 20 m için 4 piksel, 30 m için 3 piksel, 40 m için 2 piksel elde edilmiştir. Bu sayede söndürme sisteminin püskürtme menzili dahilinde oluşabilecek bir referans boyutlu yangının 40 m mesafeden algılandığı test edilip doğrulanmıştır.

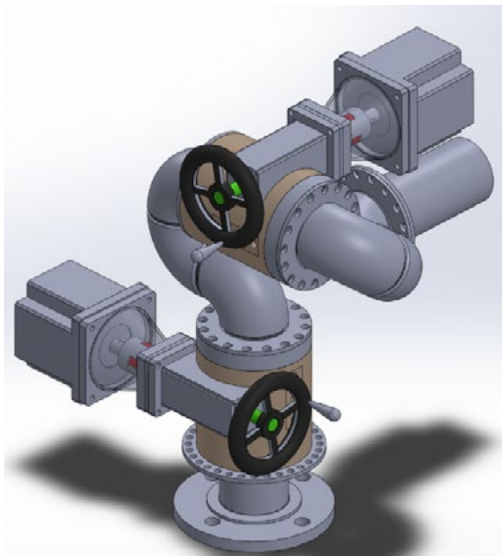
yükleri aşağıdaki tabloda gösterildiği şekilde hesaplanmıştır.

Çizelge 1. Yangın Monitörü Tork Analiz Tablosu

Pozisyon	Kütle (kg)	r^3 (mm)	M_1^2 (Nm)	M_2^2 (Nm)	M_3^2 (Nm)	M_4^2 (Nm)	$Tork^6$ (Nm)	Güç ⁷ (W)
Susuz/ 45° (nozulun yatay ile yaptığı açı)	17.1							
Sulu/ 45°	19.5							
Dikey	13.1	134.5	0.260	0	0.0856	49.760	50.1	52.5
Yatay (radyal)	6.8	124.1	0.115	13.075	29.944	0	43.1	45.1
0° (yatay)	16.5							
Dikey	13.1	135.1	0.262	0	0.121	49.760	50.1	52.5
Yatay (radyal)	6.8	128.1	0.122	15.543	0	0	15.7	16.4
90° (yukarı dikey)	16.5							
Dikey	13.1	100.8	0.146	0	0	49.760	49.9	52.3
Yatay (radyal)	6.8	121.4	0.110	7.138	0	0	7.2	7.6

(¹) Kütle merkezinin dönmeye merkezine doğrusal uzaklığı
(²) Kütle için döndürülmesi için gereken moment
(³) Ağırlığın sebep olabileceği momentler
(⁴) Basınçlı suyun çıkışının uygulayacağı tepme kuvvetinin oluşturduğu moment
(⁵) Basınçlı suyun sistem içinde yön değiştirirken uyguladığı kuvvetlerin momentleri
(⁶) Döner mafsal üzerine uygulanması istenen tork
(⁷) Döner mafsal üzerine uygulanması istenen güç

Bu hesaplamalar döner mafsallara binen azami yükleri ortaya çıkarmıştır. Bu yüklerin üzerine bir güvenlik faktörü koyarak döner mafsalları çevirecek elektrikli motorların kapasiteleri belirlenmiştir. Elektrik motorları belirlendikten sonra sistemin 3 boyutlu olarak bütün tasarımı ortaya çıkmıştır.



Şekil 8. Söndürme kafası (yangın monitörü)

Sonrasında bu tasarıma bağlı olarak prototip üretimine geçilmiş ve aşağıda görülen ürün tasarlanmıştır.

Yangın sistemlerinde fırçalı motor kullanımı uygun olmayacağı için, elektrik motoru olarak step motor tercih edilmiştir. Step motorların kesintisiz bir hareket sağlayabilmesi için mikro-step sürebilme özelliği olan motor sürücülerini kullanılmıştır.

Geliştirilen yangın monitörü testler sırasında bir joystick vasıtasıyla kontrol edilmiştir. Cihazın ayrıca R485 ve wi-fi haberleşme arayüzleri mevcuttur. Bu arayüzler üzerinden eksenel dönme komutları alabilmektedir. Kablosuz haberleşme için endüstriyel sistemlerde sıklıkla tercih edilen MQTT protokolü [4] seçilmiştir.

3. Sonuçlar ve Tartışma

Bütünsel bir çözüm olarak tasarlanan bu sistem ile algılama ve söndürme işlemleri otonom hale getirilmektedir. Termal algılama sayesinde yangının alev oluşumu öncesinde tespit edilmesi ve erken müdahalesi mümkün hale gelebilmektedir. Ayrık mimari sayesinde algılama ve söndürme alt sistemlerinin farklı konumlara yerleştirilmesi mümkün olabilmektedir. Motor seçimleri ve mafsal tasarımları ile sistemin keskinliği artmaktadır. Konum tespiti sayesinde yangına müdahalede harcanan malzeme miktarı azalmaktadır.

Buradaki bilgiler ışığında algılama ve söndürme sistemleri için çalışmada önerilen çözümün başarılı olduğu söylenebilir. İlerleyen çalışmalar için de farklı tipte algılama sistemi ve sensör modelleri ile karşılaştırmalı bir çalışma yapılması önerilebilir. Söndürme sisteminde kullanılan step motorlar ile fırçasız DC motorların kullanımı arasındaki farkları ortaya çıkarma amaçlı bir çalışma tasarlanabilir. Söndürme sisteminde su veya su-köpük karışımı yerine toz veya gaz temelli farklı kimyasalların kullanımına yönelik tasarım çalışmaları yapılabilir.

4. Sonuç

Sistemin algılama ve söndürme kısımlarının entegrasyonu hala devam ettiğinden dolayı henüz sistem seviyesinde testler yapılamamıştır. Ancak hem algılama kısmı, hem de söndürme kısmı ile ilgili kendi içlerinde testler yapılmıştır.

Söndürme kısmında ortaya çıkan prototip mekanik tasarımın doğrulanması amacıyla 6 bar basıncında suya bağlanarak test edilmiştir.

Bu testlerde yangın monitörünün gövdesinde bir sızıntı görülmemiş, basınçlı suyu rahatça hareket ettirebileceği gözlemlenmiştir. Ayrıca bu basınçta suyu 40-50 metre uzağa atabildiği ölçülmüştür.

Teşekkür

Bu çalışmada son ürüne dönüşebilecek biçimde bir ArGe ürünü üzerinde çaba gösterilmiştir. Malzeme seçimlerinde ve işleme yöntemlerinde yine son ürüne uygun seçenekler değerlendirilmiştir. Teknoçığ Isı Sistemleri ve Ayanlı Yazılım firmalarının çalışanları özverili davranışlarıyla bu süreçte destek olmuşlardır. Emge firması saha testleri için yer sağlamıştır. Proje ilerleyişinde mentorluk desteği veren Özgür Gencer ve ürünün potansiyel kullanıcıları ile iletişim konusunda destek veren Müzeyyen Gencer'in olumlu katkıları olmuştur. Çalışmada emeği geçen kişi ve kurumlara teşekkür ederiz.

Referanslar

- [1] <<https://docs.rs-online.com/eca0/0900766b81371911.pdf>> Tarih: 27.07.2023.
- [2] <<https://ffeuk.com/wp-content/uploads/2021/09/Talentum-Flame-Test-Procedure-FINAL.pdf>> Tarih: 27.07.2023
- [3] ANSI/FM 3260 Radiant Energy-Sensing Fire Detectors for Automatic Fire Alarm Signaling, 2021
- [4] <<https://www.emqx.com/en/blog/what-is-the-mqtt-protocol>> Tarih: 27.07.2023



Şekil 9. Monitör mekanik hareket testleri



Şekil 10. Monitör basınçlı su testi

Döküm Tesislerinde Boya Kullanımı Sebebiyle Ortaya Çıkan Uçucu Organik Bileşiklerin Ölçümü ve İş Güvenliği Açısından İncelenmesi

Measurement of Volatile Organic Compounds Emerged due to the Use of Paint in Casting Facilities and Investigation in terms of Occupational Safety

Sedat Can TÜRK

Döktaş Dökümcülük
Türkiye

Abstract

Paints, which are used for different purposes in the casting sector and industry, as in many business lines, can bring many dangers as well as the benefits they provide. Chief among these are health problems that are difficult or even impossible to treat due to exposure to chemicals and flashing/explosion.

Our national legislation obliges regular measurements to be made in the workplaces in order to determine the harm that may be caused to the health of the workers in the workplaces where paint is used or produced. Accurate measurements according to working conditions play an important role in detecting hazards and risks in the working environment. The aim of this study; It is to determine the volatile organic compounds formed due to the dyeing process in the casting sector, to make their measurements and to determine the precautions to be taken for the health and safety of the employees.

In this study, the exposure of the personnel was determined according to the TS ISO 16200-1 standard (Workplace air quality — Sampling and analysis of volatile organic compounds by solvent desorption/gas chromatography — Part 1: Pumped sampling method). The volatile organic compounds they were exposed to during their 7.5-hour working period in paint facilities were examined by taking samples per hour with calibrated sampling pumps by authorized institutions. The samples taken were analyzed and reported by appropriate methods in laboratories authorized by İSGÜM (Occupational Health and Safety Research and Development Institute). The reported parameters and values were compared with the limit values in national and international standards and regulations.

For this purpose, a total of 80 samples, 40 personal and 40 ambient, were taken hourly from 5 personnel working during 2 different raw part dyeing methods (dipping and spraying) at 3 casting parts dyeing plants of a casting factory operating in Marmara. As a result of the samples taken, it has been determined that the VOC exposure at each paint facility is at very different levels, depending on the structures of the paint

facilities, painting methods, engineering measures taken and seasonal air temperatures.

As a result of the measurements made, suggestions were made to take necessary precautions to minimize exposure to chemical substances and to create healthy and safe working areas.

Özet

Birçok işkolunda olduğu gibi döküm sektöründe ve endüstride farklı amaçlar ile kullanılan boyalar sağladığı yararların yanında birçok tehlikeyi de beraberinde getirebilmektedir. Bunların en başında kullanılan kimyasal madde maruziyeti sebebi ile tedavisi çok zor, hatta mümkün olmayan sağlık sorunları ve patlama / patlama gelmektedir.

Boya kullanılan veya üretilen iş yerlerinde çalışanların sağlığına verilebileceği zararların tespit edilebilmesi için ulusal mevzuatımız işletmelerde düzenli olarak ölçüm yapılması şart koşulmuştur. Ölçümlerin işletme şartlarına göre doğru olarak yapılması çalışma ortamındaki tehlike ve risklerin tespit edilmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu çalışmanın amacı; döküm sektöründe boya prosesi nedeni ile oluşan uçucu organik bileşiklerin belirlenerek, ölçümlerinin yapılması ve çalışanların sağlık ve güvenliği için alınması gereken önlemlerin belirlenmesidir.

Bu çalışmada, boya tesislerinde 7.5 saatlik çalışma diliminde yaptıkları operasyonlar sırasında, TS ISO 16200-1 (İşyeri Hava Kalitesi-Uçucu Organik Bileşiklerden Numune Alma ve Çözücü Desorpsiyonu/Gaz Kromatografisiyle Analiz-Bölüm 1:Pompa ile Numune Alma) standardı referans alınarak, personellerin maruz kaldıkları uçucu organik bileşikler, kalibrasyonları yetkili kuruluşlar tarafından yapılmış örnekleme pompaları ile saatte bir kez örnek alınarak incelenmiştir. Alınan numuneler İSGÜM (İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü) tarafından yetkilendirilmiş laboratuvarlarda uygun yöntemler ile analiz edilmiş ve raporlandırılmıştır. Raporlanan parametreler ve değerler ulusal ve uluslararası standart ve mevzuatlarda yer alan sınır değerler ile karşılaştırılmıştır.

Bu amaçla Marmara bölgesinde faaliyet gösteren bir döküm fabrikasına ait 3 döküm parça boyama tesisinde, 2 farklı ham

parça boyama metodu (daldırma ve tabancalama) sırasında çalışan 5 personel üzerinden maruz kaldıkları VOC'ler için saatlik olacak şekilde 40 adet kişisel, 40 adet ortam olmak üzere toplamda 80 adet numune alınmıştır. Alınan numuneler sonucunda boya tesislerinin yapıları, boyama metodları, alınmış olan mühendislik önlemleri ve mevsimsel hava sıcaklarına bağlı olarak VOC maruziyetinin her boya tesisinde çok farklı seviyelerde olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan ölçümler sonucunda kimyasal maddelere maruziyetin minimize edilerek sağlıklı ve güvenli çalışma alanları oluşturulması için gerekli önlemler alınması konusunda önerilerde bulunulmuştur.

1. Giriş

Kökleri günümüzden çok eskilere dayanan döküm sektörü, imalat endüstrisinin bel kemiği konumunda yer almaktadır. Ülkemizde döküm sektörü; Amerikan Dökümcüler Birliğinin (AFS) 2021 yılında yapmış olduğu 2019 yılı Dünya döküm istatistiklerini içeren yayınına göre Türkiye, döküm sektöründe Dünya'da 9. Avrupa'da ise 2. en büyük döküm üreticisi durumundadır (Tüdoksad, 2022).

Dünyada döküm sektöründe 490.000'den fazla çalışan istihdam etmekle birlikte döküm sanayi, savunma, otomotiv, havacılık, inşaat, tarım, alt yapı, inşaat, havacılık gibi sayısız sektöre hizmet etmektedir (AFS, 2022).

Tüm dünyada birbirinden farklı sayısız sektörde yüzeyleri korumak, renk vermek, güçlendirmek gibi sebepler ile boya kullanılmaktadır. Kullanılan bu madde içinde birçok kimyasal barındırır. Bunlardan bazıları; çinkooksit, çinkokromat, çinko sülfat, demiroksit, kromoksit, nikel/kromtitansarı, bikromat/-molibdat, kurşunoksit, baryumsülfat, magnezyum, alüminyum silikat, kitalosyanin, toluen, benzen, n-propan, o-ksilen, mp-ksilen'dir (Saraçoğlu, 2014). Yapılan araştırmalar sonucunda kimyasal maddelere boya üretimi yapılan tesislerden daha çok boya kullanan tesis ve işletmelerde maruz kalındığı gözlemlenmiştir (Liu vd. 2009).

Çok farklı endüstrilerde farklı amaçlar için kullanılan boyalar, sağladığı yararların yanı sıra birçok tehlikeyi de beraberinde getirebilmektedir. Bunlardan en başlıcası; yapımı için gerekli olan kimyasal maddelerdir. Üretim esnasında kullanılan bu kimyasal maddeler ve bunların oluşturduğu buharlar, hem üretim hem tüketim esnasında aynı ortamda bulunan kişilere zarar vererek, tedavisi çok zor, hatta mümkün olmayan sağlık sorunlarına yol açmakta ve patlama / patlama riski yaratabilmektedir. Boya ile yapılan çalışmalar sırasında doğru önleme ve koruma tedbirlerinin alınmaması sonucunda birçok insan ve işletme bu olumsuz durumlar ile karşı karşıya kalabilmektedir. VOC havadaki konsantrasyonlarına bağlı olarak hem hava kirliliğine sebep olmakta hem de canlılar üzerinde kanser yapıcı etkiye sahiptir (Kamal vd. 2016).

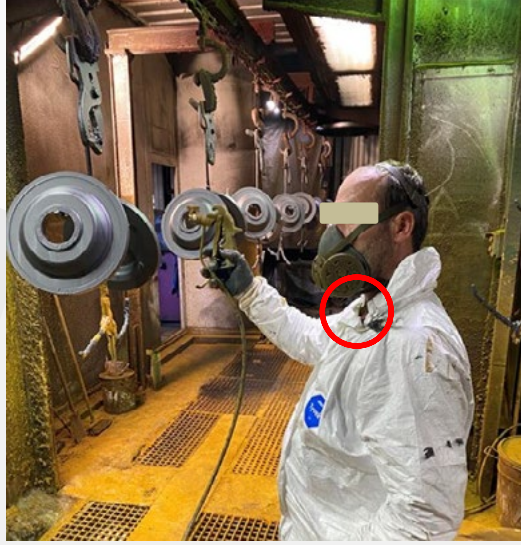
Bu çalışmanın amacı; Bursa'da faaliyet gösteren ve 24 saat çalışan bir döküm fabrikasında boya prosesinde görevli çalışanların maruz kaldıkları uçucu organik bileşiklerin detaylı ölçüm ve analizler ile tespit edilerek, başta çalışanların sağlıklarının, çevrenin ve işletmenin oluşabilecek zararlara karşı doğru önleme ve koruma yöntemlerinin uygulanması konusunda rehberlik etmektir.

Bu çalışmada, boya tesislerinde 7.5 saatlik çalışma diliminde yaptıkları operasyonlar sırasında, personellerin maruz kaldıkları uçucu organik bileşikler, kalibrasyonları yetkili kuruluşlar tarafından yapılmış örnekleme pompaları ile saatlik olacak şekilde numune alınmıştır. Alınan numuneler İSGÜM tarafından yetkilendirilmiş laboratuvarlarda uygun yöntemler ile analiz edilmiş ve raporlanmıştır. Raporlanan parametreler ve değerler ulusal ve uluslararası standart ve mevzuatlarda yer alan sınır değerler ile karşılaştırılmıştır. Yapılan ölçümler sonucunda, kimyasal maddelere maruziyetin minimize edilerek sağlıklı ve güvenli çalışma alanları oluşturulması için gerekli önlemler alınması konusunda önerilerde bulunulmuştur.

2. Deneysel Çalışmalar

Gri dökme demir ve sfero döküm parça imalatı yapan dökümhanenin tamamlama bölümünde bulunan 3 adet ham parça boyama tesisinde gerçekleştirilen daldırma ve tabanca ile püskürtme boya operasyonlarında çalışan 5 personel üzerinden ve boya tesisleri ortamından hem yaz ayında (Ağustos) hem kış ayında (Mart) örnekler alınarak VOC ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Alınan numuneler uygun şartlar gözetilerek ilgili laboratuvara gönderilmiş ve burada gerekli işlemler yapılarak numuneler tayin edilmiş ve raporlanmıştır.

Yapılan ölçümler TS ISO 16200-1 (İşyeri hava kalitesi - Çözücü desorpsiyon/gaz kromatografisi ile uçucu organik bileşiklerin örnekleme ve analizi) standardında belirtilen metod referans alınarak gerçekleştirilmiştir. Çalışanların solunum bölgesi ve operasyonun gerçekleştiği çalışma ortamına konumlandırılan düşük hacimli pompalar ve uçlarına yerleştirilen aktif karbon tüpleri vasıtasıyla, belirli çekiş hızı ve süresince numune üzerine adsorbe edilerek gerçekleştirilmiştir. Ölçümü yapan cihazlar 0,4 L/dk aralığında belirlenen çekiş debisinde kullanılmıştır. Alınan numunelerin laboratuvara gönderimi sonrasında desorpsiyon-çözdürme işlemi uygulanarak GC cihazında okutulmuştur. Elde edilen sonuçlar ölçüm yapılan alan ve çalışanların maruziyet süreleri dahilinde hesaplanmış zaman ağırlıklı ortalamalar şeklinde raporlanmıştır.



Şekil 1. Çalışan üzerine yerleştirilen aktif karbon tüpü



Şekil 2. Çalışma ortamına yerleştirilmiş pompa ve aktif karbon tüpü

İşletmede yapılan ölçümler sırasında bir vardiyalık zaman içerisinde yaz döneminde 2882 adet, kış döneminde ise 2485 adet ham döküm parça boyanmıştır. Tesislerde daldırma ve tabancalama yöntemi ile çalışan toplam 5 farklı çalışan üzerinden ve çalıştıkları ortam havasından saatte bir olacak şekilde toplamda 80 adet numune toplanmıştır. 3 numaralı boya tesisinde yalnız tabancalama ile boya işleminin yapılıyor olması sebebi ile daldırma yönteminde herhangi bir ölçüm alınmamıştır.

Çizelge 1. Yapılan ölçümlere ait özet tablo

Tesis	Ölçüm şekli	Örnek Tipi	Örnek adedi (tabanca ve daldırma)	Ölçüm şekli	Ölçüm Süresi
1. Tesis	Kişisel	VOC	16	Saatte 1 ölçüm tüpü ile	8 Saat
	Ortam		16		
2. Tesis	Kişisel		16		
	Ortam		16		
3. Tesis	Kişisel		8		
	Ortam		8		

Boya tesisinde çalışan 5 personel üzerinden Şekil 1 ve Şekil 3' de görüldüğü gibi merkezi, kişinin kulaklarını birleştiren çizginin orta noktası olan 30 cm yarıçaplı kürenin, başın ön kısmında kalan yarısını kapsayacak şekilde ve çalışma ortamına yerleştirilen pompalar ile (Şekil 2) ölçümler toplanmıştır.



Şekil 3. Solunum bölgesi (Kan. ve Mut.Mad. Çal. İSG Yön.)

Şekil 1 ve Şekil 2' de görüldüğü gibi çalışanlara ve çalışma ortamlarına yerleştirilen emiş pompalarının uçlarına aşağıda resmi bulunan (Şekil 4) aktif karbon tüpü bağlanmış, hava ve pompa giriş kısımlarının kırılması suretiyle ortamda bulunan kimyasal buharların örneklem pompaları yardımıyla çekilerek aktif karbon tüplerinde toplanması sağlanmıştır.



Şekil 4. Aktif karbon tüpü (SCI Kimya, 2022)



Şekil 5. Örneklem pompaları (Zefon, 2022)

Çalışma, deneysel ve nicel araştırma yöntemlerine uygun şekilde gerçekleştirilmiş olup gerekli olan numuneler kalibrasyonları yapılmış cihazlar ile alınmış ve akredite kuruluşlar tarafından veriler halinde rapor edilmiştir. Raporlanan veriler kısa ve uzun süreli maruziyet cinsinden incelenmiş olup ulusal ve uluslararası sınır değerler ile karşılaştırılmıştır. Raporda belirtilen veriler saatlik veriler olup Şekil 6'daki hesaplama formülü ile 8 saatlik maruziyet (TWA) değerleri de ayrıca hesaplanmıştır.

$$TWA_{(8 \text{ saat})} = \frac{\int_{i=1}^n C_i T_i}{8}$$

$$= \frac{1}{8} \int_{i=1}^n C_i T_i$$

$$= \frac{C_1 T_1 + C_2 T_2 + C_3 T_3 + \dots + C_n T_n}{8}$$

Şekil 6. TWA hesaplama formülü (Gezen ve Uçan, 2018)

2.1. Tespit edilen kimyasallar ve sınır değerler

Yapılan çalışma sırasında boya tesislerinin tamamında 30 adet farklı kimyasal maddeye rastlanmıştır. Bunlardan 25 adedi eser miktarda olup 5 adet kimyasal maddenin değerleri yüksek bulunmuştur. Bu kimyasallar; toluen, etilbenzen, orto, meta ve para ksilendir. Bu 5 kimyasal ait ulusal ve uluslararası sınır değerler aşağıdaki tablolarda belirtilmiştir.

Çizelge 2. Toluen için Türkiye'de ve bazı ülkelerdeki sınır değerler (IFA Gestis, 2022)

TOLUEN				
Ülke	Sekiz saatlik sınır değer		Kısa vadeli sınır değer	
	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
Türkiye	50	192	100	384
NIOS	100	375	150	560
OSHA	200	-	300	-
Birleşik Krallık	50	191	100	384
Almanya (DFG)	50	190	100	380
Belçika	20	77	100	384
Fransa	20	76,8	100	384
Norveç	25	94	-	-
Finlandiya	25	81	100	380
İsveç	50	192	100	384
İsviçre	50	190	200	760

Toluen aromatik bir hidrokarbondur. Dünyanın her noktasındaki toplumlarda her yerde bulunabilen bir çözücü kimyasal maddedir. Birçok boya, cila, yapıştırıcı, mürekkep ve temizleme sıvılarının bir bileşeni olarak bulunan toluen ayrıca kauçuk ve kereste endüstrisinde ve kuru temizleme, motor, havacılık ve kimya endüstrisinde bir temizleme ve kurutma maddesi olarak yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Her yıl yalnızca Amerika Birleşik Devletleri'nde 3 milyon tondan fazla toluen üretilir ve bu çözücü birçok mesleki ortamda ve çok sayıda ev ürününde bulunur. Ayrıca toluen, sprey boyadaki ana çözücü madde olarak kullanılmaktadır (Filley, vd., 2004).

Toluen vücuda solunma, cilt teması ve yutma ile girer ve kalın maruziyetin derecesine bağlı olarak sağlık üzerindeki olumsuz etkilerini gösterir. Merkezi sinir sistemine bağlı olarak; baş ağrısı, sersemlik, bulantı, bulanık görme, bilinç bulanıklığı, solunum yolu sistemine bağlı olarak; mukoza zarının tahrişi, sıvı birikmesi, kimyasal zatürre, kardiyovasküler açıdan; kalp atışını düşürme, ritim bozukluğu, bağımlılarda kalp durması, böbreklerde; idrarda kan ve protein atımı, hematolojik açıdan; kemik iliği displazisi ve anemi, protrombin düzeyinde azalma, cilt üzerinde; tahriş ve cilt üzerinde bulunan yağ tabakasında kuruma, kızarıklık ve kabarma, göz üzerinde; tahriş, iltihap, temas sonucu ağrılı yanma, göz kapağı spazmı, göz ve kornea iltihabına, mide-bağırsak sisteminde ise; yutma sonucu mide tahrişi, bulantı, kusma ve ishale sebep olabilmektedir (Öztürk, 2016).

Çizelge 3. Etilbenzen için Türkiye'de ve bazı ülkelerdeki sınır değerler (IFA Gestis, 2022)

ETİLBENZEN				
Ülke	Sekiz saatlik sınır değer		Kısa vadeli sınır değer	
	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
Türkiye	100	442	200	884
NIOS	100	435	125	545
OSHA	100	435	-	-
Birleşik Krallık	100	441	125	552
Almanya (DFG)	20	88	40	176
Belçika	20	87	125	551
Fransa	20	88,4	100	442
Norveç	5	20	-	-
Finlandiya	50	220	200	880
İsveç	50	220	200	884
İsviçre	100	435	100	435

Etilbenzen, kauçuk, petrol, boya ve plastik endüstrilerinde stiren üretiminde çözücü ve ara madde olarak kullanılan aromatik bir hidrokarbondur (Vyskocil, vd., 2008). Taş kömürü katranında ve petrol ürünlerinde doğal olarak bulunurlar (Eurolab, 2022). Etilbenzen, asitle katalize edilmiş bir kimyasal reaksiyonda benzen ve etilenin birleştirilmesiyle büyük ölçekte üretilir. 1999 yılında yaklaşık 24.700.000 ton üretilmiş ve kullanılmıştır (Stringfixer, 2022).

Etilbenzene ortam havasında yüksek seviyelerde maruz kalma durumu meydana geldiğinde gözlerde ve boğazda hassasiyet oluşabilir. Daha yüksek düzeyde maruz kalınması ile birlikte baş dönmesine neden olabilir. Etilbenzen, yapılan araştırmalar sonucunda, Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı (IARC) tarafından olası bir kanserojen madde olarak sınıflandırılırken Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından kanserojen olmayan madde olarak belirlenmiştir (Stringfixer, 2022). Fakat hayvanlarla yapılan

çalışmalar neticesinde etilbenzene maruz kalan erkek sıçanlarda böbrek ve testis tümörlerinde artışa ve dişi sıçanlarda böbrek tümörlerinde artış, erkek farelerde akciğer tümörlerinde ve dişi farelerde karaciğer tümörlerinde artışa neden olduğu saptanmıştır (National Toxicology Program, 1999).

Çizelge 4. Orto, meta ve para ksilen için Türkiye’de ve bazı ülkelerdeki sınır değerler (IFA Gestis, 2022)

ORTO, META, PARA KSİLEN				
Ülke	Sekiz saatlik sınır değer		Kısa vadeli sınır değer	
	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
Türkiye	50	221	100	442
NIOS	100	435	150	655
OSHA	100	435	-	-
Birleşik Krallık	50	220	100	441
Almanya (DFG)	50	220	100	440
Belçika	50	221	100	442
Fransa	50	221	100	442
Norveç	25	108	-	-
Finlandiya	50	220	100	440
İsveç	50	221	100	442
İsviçre	100	435	200	870

Ksilenler, katalitik reformasyon ve ayrıca kok yakıtı üretiminde kömür karbonizasyonu ile üretilen önemli bir petrokimyasaldır. Siklik hidrokarbonlar sınıfındadır ve çevresel kirlenici bir kimyasal maddedir. Boyalarda, cilalarda, yakıtlarda, medikal teknolojide ve birçok farklı endüstride çözücü olarak kullanılmaktadır. Ksilen, üç farklı izomerik formda bulunur (Niaz, vd., 2015). İzomerler, iki metil grubunun hangi karbon atomlarına eklendiğini belirten orto - (o -), meta - (m -) ve para - (p -) isimleriyle ayırt edilirler. Yılda birkaç milyon ton üretilerek kullanılmaktadır (Stringfixer, 2022).

Yapılan araştırmalar neticesinde ksilenin hayvanlarda ve insanlarda sağlıkla ilgili olumsuz etkileri iyi belgelenmiştir. Ksilen, boya, petrokimya endüstrileri, yangın, sigara gibi farklı kaynaklardan kaçak emisyonlar olarak atmosfere salınabilmektedir. Karışık ksilene veya bunların bireysel izomerlerine kısa süreli maruziyet sonucu, burun, gözler ve boğazda tahrişe neden olduğu bilinmektedir. Ayrıca uzun süreli ve yüksek seviyeli maruziyetler sonucunda hematolojik olarak; lösemi, lökopeni ve anemi riskini arttırdığı, kas-iskelet sistemi üzerinde; ekstremitelerde kavrama ve kas gücünde bir azalmaya sebep olduğu, gastrointestinal olarak; mide bulantısı, kusma, iştahsızlık yarattığı, yutma durumunda ise ölüme sebebiyet verdiği, kardiyovasküler sistem üzerinde; kalp çarpıntısı, hazımsızlık, göğüs ağrısı, taşikardi oluşturduğu, solunum sistemi üzerinde; ulmoner sistemin işlev bozukluğuna ve solunum mukozasının tahriş olmasına, ciddi akciğer ödemi

ve akciğer tıkanıklığına sebep olduğu, böbrekler üzerinde; böbrek tübüllerinin asitliğinin arttığı, idrarda kreatinin azaldığını, hematuriyeye sebep olduğu, görme sistemi üzerinde; hemorajik göz, konjonktiva ve ışığa karşı toleranssızlığa, tahrişe ve eksik epitel kayba yol açtığı, sinir sistemi üzerinde; dış uyaranlara yavaş yanıt vermeye, hafızayı değiştirmeye, vücut yürüyüşünde dengesizliğe ve koordinasyonsuzluğa yol açtığı ve üreme sistemine ciddi zararlar verdiği yapılan araştırmalar neticesinde ortaya konmuştur (Niaz, vd., 2015).

3. Sonuçlar ve Tartışma

Yapılan ölçümler sonucunda elde edilen 8 saatlik TWA sonuçları mg/m³ cinsinden hesaplanarak aşağıdaki tablolarda verilmiştir. (Çizelge 5, 6, 7 ve 8)

Çizelge 5. TOLUEN için TWA Ölçüm Sonuçları (mg/m³)

TOLUEN için TWA Ölçüm Sonuçları (mg/m ³)								
Boya Tesisi	Tabancalama				Daldırma			
	Kış Değerleri		Yaz Değerleri		Kış Değerleri		Yaz Değerleri	
	Ortam	Kişisel	Ortam	Kişisel	Ortam	Kişisel	Ortam	Kişisel
1 Nolu Boya Tesisi	7,47	14,83	106,5	1,99	0,33	0,66	174,6	3,42
2 Nolu Boya Tesisi	37,01	2,43	7,07	0,47	0,38	5,92	1,44	6,96
3 Nolu Boya Tesisi	0,26	1,60	0,77	0,13	-	-	-	-

Çizelge 6. O-KSİLEN için TWA Ölçüm Sonuçları (mg/m³)

O-KSİLEN için TWA Ölçüm Sonuçları (mg/m ³)								
Boya Tesisi	Tabancalama				Daldırma			
	Kış Değerleri		Yaz Değerleri		Kış Değerleri		Yaz Değerleri	
	Ortam	Kişisel	Ortam	Kişisel	Ortam	Kişisel	Ortam	Kişisel
1 Nolu Boya Tesisi	0,12	0,07	8,43	0,10	0,00	0,00	9,41	0,04
2 Nolu Boya Tesisi	6,42	0,23	0,82	0,02	0,00	1,22	0,01	0,17
3 Nolu Boya Tesisi	0,12	1,79	1,78	0,13	-	-	-	-

Çizelge 7. ETİL BENZEN için TWA Ölçüm Sonuçları (mg/m³)

ETİL BENZEN için TWA Ölçüm Sonuçları (mg/m ³)								
Boya Tesisi	Tabancalama				Daldırma			
	Kış Değerleri		Yaz Değerleri		Kış Değerleri		Yaz Değerleri	
	Ortam	Kişisel	Ortam	Kişisel	Ortam	Kişisel	Ortam	Kişisel
1 Nolu Boya Tesisi	0,08	0,06	7,82	0,07	0,00	0,00	8,82	0,06
2 Nolu Boya Tesisi	4,10	0,12	0,72	0,01	0,00	0,88	0,00	0,17
3 Nolu Boya Tesisi	0,09	1,91	1,91	0,14	-	-	-	-

Çizelge 8. M,P-KSİLEN için TWA Ölçüm Sonuçları (mg/m³)

M,P-KSİLEN için TWA Ölçüm Sonuçları (mg/m ³)								
Boya Tesisi	Tabancalama				Daldırma			
	Kış Değerleri		Yaz Değerleri		Kış Değerleri		Yaz Değerleri	
	Ortam	Kişisel	Ortam	Kişisel	Ortam	Kişisel	Ortam	Kişisel
1 Nolu Boya Tesisi	0,59	0,38	35,48	0,48	0,00	0,00	34,76	0,30
2 Nolu Boya Tesisi	26,57	0,95	2,57	0,04	0,02	3,89	0,04	0,64
3 Nolu Boya Tesisi	0,66	8,93	5,51	0,46	-	-	-	-

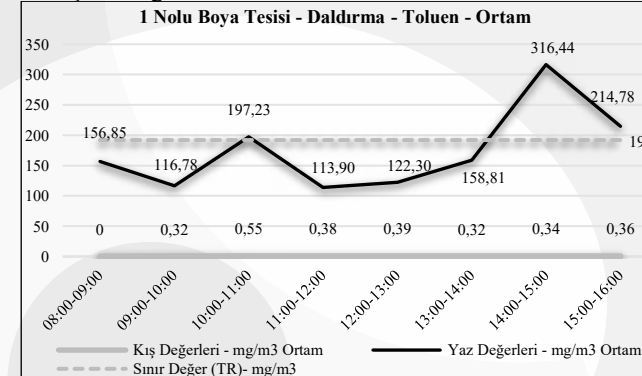
1 Nolu boya tesisinde yaz aylarında yapılan ortam ölçümlerinde daldırma operasyonlarında ortama yayılan toluen miktarının 8 saatlik ortalaması 174,64 mg/m³ tür. (Çizelge 5) Saat 14:00-15:00 arasında ise çalışma ortamına 316,44 mg/m³ toluen yayılımı gerçekleşmiştir. (Şekil 7) Aynı tesiste yapılan tabanca ile boyama operasyonları sırasında ortama yayılan toluen miktarının 8 saatlik ortalaması 106,50 mg/m³ tür. Saat 10:00-11:00 arasında ise ortama yayılım 151,72 mg/m³ seviyesindedir. (Şekil 8)

2 Nolu boya tesisinde yapılan ölçümlerde tespit edilen maruziyet seviyeleri çalışmada verilmiş olan sınır değerlerin altında kalmış olsa da tabanca ile boyama bölgesinde kış ayında ortama yayılan kimyasalların yaz ayına göre daha yüksek seviyelerde olduğu tespit edilmiştir.

3 Nolu boya tesisinde elde edilen maruziyet seviyelerinin tamamının düşük seviyelerde olduğu tespit edilmiş olup mevcutta bulunan su perdesi ve aktif karbon filtreli emiş sisteminin periyodik temizlik ve kontrollerinin yapılması uygun olacaktır.

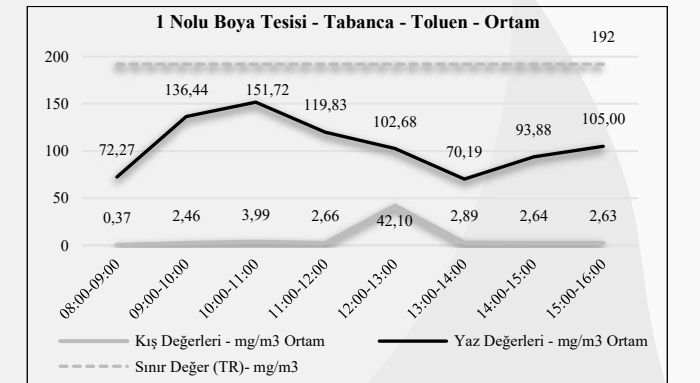
4. Sonuç

Yapılan ölçümler sonucunda 2 ve 3 numaralı boya tesislerinde gerçekleştirilen boyama operasyonları sırasında ortama yayılan VOC seviyelerinin düşük miktarlarda olması sebebiyle yalnızca 1 numaralı boya tesisine ait ölçüm sonuçları değerlendirilecektir.



Şekil 7. 1 Nolu boya tesisi daldırma operasyonu ortam toluen ölçüm sonuç grafiği

1 Nolu boya tesisinde yapılan ölçümler sonucunda elde edilen sonuçlara baktığımız zaman; toluen kimyasalı başta olmak üzere yaz ayında yapılan ölçümlerin kış ayında yapılan ölçümlerin tamamından çok daha yüksek seviyelere ulaştığı görülmektedir. Daldırma operasyonlarında çıkan TWA değeri Belçika, Fransa, Norveç ve Finlandiya ülkelerinin sınır değerlerini aşmış aynı zamanda da 8 saatlik zaman dilimi içerisinde 3 defa Türkiye'nin sınır değeri olan 192 mg/m³'ü aştığı görülmektedir. 1 nolu boya tesisinin yapısal olarak büyük olması, daldırma operasyonu için kullanılan farklı renkler içeren boya tanklarının tesis içerisinde bekletiliyor olması, kullanılan ve kullanılacak olan boya ve tiner tenekelerinin çalışma alanında bulunuyor olması sebebi ile sıcaklık artışı sonucunda maruziyet seviyesi artmaktadır.



Şekil 8. 1 Nolu boya tesisi tabanca operasyonu ortam toluen ölçüm sonuç grafiği

1 Nolu boya tesisi tabanca operasyonları sırasında alınan numunelerden yapılan raporlamalara göre toluen için yaz ayında yapılan ölçümlerin sonucunda ortam TWA değeri 106,50 mg/m³, kış ayında yapılan ölçüm sonuçlarına göre ortam TWA değeri 7,47 mg/m³ olarak hesaplanmıştır. Tabancalama işleme sırasında da yaz ayındaki değerlerin kış ayına göre çok daha yüksek çıktığı görülmektedir. Daldırma operasyonlarında olduğu gibi tabancalama operasyonlarında da yaz ayına ait ölçüm sonuçları Belçika, Fransa, Norveç ve Finlandiya ülkelerinin sınır değerlerini aşmıştır.

1 Nolu boya tesisinde kullanılmayan ve ortamda bekletilen boya tankı ve boya ve tiner tenekelerinin ortamdaki uzaklaştırılarak ortama yayılan kimyasal buhar seviyesi düşürülmelidir. Aynı zamanda tabancalama bölgesinde bulunan su perdesinin ve daldırma bölgesinde bulunan aktif karbon filtreli emiş sistemine ait bakım, onarım ve temizliklerinin düzenli olarak yapılması ve boya tesisinde alınan önlemlere ek olarak genel havalandırma yapılması amacıyla uygun sistemler kurulmalıdır. Yaz aylarında artan maruziyet seviyeleri için ise boya tesisinde kullanılabilir (parlama, patlama, yangın riski oluşturmayacak) uygun donanımlar ile termal konfor şartlarının sağlanması gereklidir. Yaz ve kış aylarında tesisin aynı sıcaklıkta olması sağlanarak maruziyet ölçümlerinin tekrarlanması ve gerekli görülmesi durumunda havalandırma ve emiş sistemlerinin iyileştirilmesi uygun olacaktır.

4.1 Bir önceki yıllara ait ölçüm sonuçları, ölçüm ve hesaplama yöntemi

Çizelge 9. 1 Nolu Boya tesisinde son 3 yılda yapılan TWA cinsinden VOC ölçüm sonuçları

1 Nolu Boya tesisinde son 3 yılda yapılan VOC ölçüm sonuçları (TWA)			
Kimyasal	2019	2020	2021
Toluen	31,62 mg/m ³	3,67 mg/m ³	0,35 mg/m ³
Etil Benzen	13,73 mg/m ³	0,05 mg/m ³	0 mg/m ³
o-Ksilen	17,96 mg/m ³	0,08 mg/m ³	0 mg/m ³
m,p-Ksilen	36,6 mg/m ³	0,54 mg/m ³	0 mg/m ³

Son 3 yılda boya 1 nolu tesisinde yapılan ölçümler (Çizelge 9) sonucunda toluen, etil benzen, o-ksilen ve m,p-ksilen için tüm sonuçların Çizelge 2, Çizelge 3 ve Çizelge 4’de belirtilen tüm ülkelerin sınır değerlerinin altında kaldığı gözlemlenmektedir. Özellikle 2020 ve 2021 yıllarında raporlanan sonuçlara göre kimyasallara maruziyetin çok düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. Bu çalışma için yapılan ölçümler ile kıyaslandığında ise özellikle toluen kimyasalı için raporlanan değerlerin tam olarak doğru sonuçları vermediği ortadadır. Çıkan bu düşük maruziyet değerlerinin sebebi ise; VOC numunesi alım sürelerinin kısa tutulmasıdır. Çalışma ortamına ve çalışan üzerine yerleştirilen emiş pompaları bir vardiyalık (8 saatlik) çalışma diliminin yaklaşık dörtte biri kadar ölçüm yapmaktadır. Yani pompalar 2 saat çalışmakta, alınan numune sonuçları 8 saatlik olarak rapor edilmektedir. 2 saatlik yapılan ölçüm sırasında boya tesisine ham parça gelmemiş olması, ara molanın olması, çalışanın ihtiyaç molaları gibi sebepler ile kimyasal maddenin yayılımını ve maruziyetini düşüren sebepler oluşabilmekte ve ölçüm değerleri düşük çıkabilmektedir. Düşük çıkan ölçüm değerleri sonucunda maruziyetin sınır değerler altında kalıyor olması sebebi ile işletme içerisinde önleme ve azaltma çalışmalarına gerek duyulmamakta, buna bağlı olarak çalışanların meslek hastalıklarına yakalanma riskleri artmaktadır.

Örneğin 1 nolu boya tesisinde yapılan daldırma operasyonlarında toluen için elde edilen değerleri göz önünde bulundurursak (Şekil 7); kısa süreli (2 saatlik) ölçümün 11:00 ile 13:00 saatleri arasında yapıldığını varsayalım. Şekil 6’da belirtilen TWA hesaplama formülü ile hesaplama yapıldığı zaman kısa süreli ölçüm numunelerine göre ortam toluen maruziyeti 29,52 mg/m³ olarak çıkmaktadır. Fakat 8 saatlik yapılan bir ölçümde Çizelge 5’de belirtildiği gibi TWA değeri 174,64 mg/m³ çıkmaktadır. Bu örnekten de anlaşılacağı gibi kısa süreli yapılan VOC ölçümleri doğru sonuçlar verememektedir. Bu nedenle işletmelerde yapılacak kimyasal maruziyet ölçümleri kimyasalın cinsi, kullanım miktarı, kullanım şekli, işletme şartları ve koşulları ile mevsimsel değişiklikler göz

önüne alınarak bir vardiyalık çalışma dilimi içerisinde yapılarak gerekli değerlendirmeler yapılmalı ve gerekli önleme ve koruma tedbirleri uygulanmalıdır.

Teşekkür

Bu çalışmanın her aşamasında görüş ve önerileriyle beni yönlendiren, desteklerini esirgemeyen sayın Doç. Dr. Müge ENSARİ ÖZAY’a, çalışmam süresince desteğini ve yardımlarını her zaman yanımda hissettiğim değerli yöneticim sayın Onur ŞAHİN’e, ayrıca, 2210-D Yurt İçi Sanayiye Yönelik Yüksek Lisans Burs Programı kapsamında, çalışmam için gerekli olan bütçenin karşılanması konusunda bana destek olan, ülkemizdeki bilim konusunda en önemli kurumlar arasında yer alan TÜBİTAK’a (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu) sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Tezime değerli fikirleriyle katkıda bulunan çalışma arkadaşlarım Sn. Ertuğrul İRİ’ye, Sn. Onur GARİPOĞLU’na, Sn. Mert UĞURLU’ya, Sn. Ümit ÖNEN’e, Sn. Kerem TOPAL’a, Sn. Serdar PALA’ya, Sn. Dr. Süleyman DURMAZ’a ve Döktaş Dökümcülük-Orhangazi ailesine teşekkürlerimi sunarım.

Referanslar

- [1] G.V.Saraçoğlu, Türk Tabipleri Birliği Mesleki Dergisi, 51 (2014) 51-59.
- [2] Liu H., Liang Y., Bowes S., Xu H., Zhou Y., Armstrong T.W., Wong O., Schnatter A. R., Fang J., Wang L., Nie L., Fu H., Irons R., Journal Of Occupational And Environmental Hygiene, Benzene Exposure In Industries Using Or Manufacturing Paint In China—A Literature Review, 1956–2005, (2014) 37-41.
- [3] K. Niaz, H. Bahadar, F. Maqbool, M. Abdollahi, Exch Journal, 14 (2015), 1167-1186.
- [4] Filley C. M., Md, Halliday W., B. K. Demasters K., Journal Of Neuropathology And Experimental Neurology, 63 (2004), The Effects Of Toluene On The Central Nervous System, 1-12.
- [5] Vyskocil A., Leroux T., Truchon G., Lemay F., Gendron M., Gagnon F., El Majidi N., Viau C., Toxicology And Industrial Health 24 (2008), Ethyl Benzene Should Be Considered Ototoxic At Occupationally Relevant Exposure Concentrations, 241-246.
- [6] National Toxicology Program. (1999) Toxicology And Carcinogenesis Studies Of Ethylbenzene.
- [7] M. C. Gezen, R. Uçan, Endüstriye Ve Kimya Sanayiinde İş Sağlığı Ve Güvenliği, 2018, İstanbul, Türkiye.
- [8] U. Öztürk, Oto Boya Sektörü Çalışanlarının Toluen Ve Benzen Maruziyet Düzeyinin Araştırılması, Uzmanlık Tezi, ÇSGB, Ankara.
- [9] AFS, American Foundry Society, (2021) Modern Casting, Census Of World Casting Production, 27-28
- [10] TÜDÖKSAD Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği. (2019) Döküm Sektörü Genel Bakış ve Önemi,

<https://www.tudoksad.org.tr/genel-bakis-ve-onemi>

Tarih: 10.05.2022

[11] ÇSGB, Kanserojen Veya Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık Ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik,

<https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=18695&mevzuatTur=KurumVeKurulusYonetmeligi&mevzuatTertip=5> Tarih: 14.04.2022

[12] SCI Kimya, Aktif Karbon Tüpü, <https://sci.com.tr/temsilcilikler/hygitest/> Tarih: 22.04.2022.

[13] Zefon., VOC Ölçüm Pompası. <https://www.zefon.com/filterSearch?adv=true&cid=0&mid=0&vid=0&q=pump&sid=true&isc=true> Tarih: 16.05.2022.

[14] StringFixer. (2022) Etil Benzen, <https://stringfixer.com/tr/Ethylbenzene> Tarih: 22.03.2022)

[15] EuroLab., Etilbenzen Hakkında Bilgiler, <https://www.laboratuvar.com/cevre-analizleri/toprak-ve-aritma-camuru-analizleri/btex-benzen-toluen-etilbenzen-ksilen-analizi> Tarih: 22.03.2022.

[16] Institute for Occupational Safety and Health (IFA), GESTIS Substance Database, <https://gestis-database.dguv.de/search> Tarih: 20.03.2022

Döküm Parça Taşlama İşlerinde El-Kol Titreşiminin Ölçülmesi ve Maruziyetinin Değerlendirilmesi

Measurement of Hand-Arm Vibration and Evaluation of Exposure in Casting Parts Grinding Works

Ertuğrul İRİ¹, Onur ŞAHİN¹, Müge ENSARI ÖZAY², Rüştü UÇAN²

¹Döktaş Dökümcülük Tic. ve San. A.Ş., ²Üsküdar Üniversitesi
Türkiye

Abstract

With this study, hand-arm vibration, and related physical stresses of those working in casting grinding work in a foundry were investigated. The aim of the study is to determine the vibration value transmitted to the hands and arms of the worker with the grinding tool during the grinding of cast parts by measuring during one shift and to produce solutions for reducing high vibration values. For this purpose, with reference to the methods specified in the TS EN 5349 standard for grinding operators, measurements were made on 21 cast part grinding operators in five different grinding processes. Measurements were performed in the right hand over. Values ranging from 1.79 m/s² to 95.69 m/s² were obtained for 8 hours of exposure in cast iron workers. The highest values are A(8)=95.69 m/s² when cleaning the holes of the motor block part connected to the rotator with an air hammer, A(8)=20.43 m/s² when grinding on a fixed machine and in the final grinding process A(8)=12.76 m/s² was obtained. According to the results of the research, in order to reduce hand-arm vibration exposures, it should be aimed to reduce the surfaces that require grinding with engineering work in the cast part. The formation of burrs originating from the core sand on the core surfaces that form the voids in the cast part should be prevented and the problem should be eliminated at the source by using high-strength cores for the holes clogged with sand that can be opened with an air gun.

Özet

Bu çalışma ile bir dökümhanede döküm parça taşlama işinde çalışanların el-kol titreşimi ve ilgili fiziksel stresler araştırılmıştır. Çalışmanın amacı döküm parçaların taşlanması sırasında taşlama aleti ile çalışanın el ve kollarına iletilen titreşim değerinin bir vardiya boyunca ölçülerek tespit edilmesi ve yüksek titreşim değerlerinin azaltılması için çözümler üretilmesidir. Bu amaçla taşlama operatörlerinde TS EN 5349 standartında belirtilen metodlar referans alınarak 21 döküm parça taşlama operatörü üzerinde, beş değişik

taşlama işleminde ölçümler yapılmıştır. Ölçümler sağ elde bir vardiya boyunca uygulanmıştır. Döküm parça taşlama yapan çalışanlarda 8 saatlik maruziyet için 1,79 m/sn² ile 95,69 m/sn² arasında değişen değerler elde edilmiştir. En yüksek değerler döndürücüye bağlı motor blok parçasının deliklerindeki temizlik işlemi havalı çekiç ile yaparken A(8)=95,69 m/s², yere sabit bir makinada yapılan taşlama işleminde A(8)=20,43 m/s² ve final taşlama işleminde A(8)=12,76 m/s² elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre el-kol titreşim maruziyetlerinin azaltılması için öncelikle döküm parçada mühendislik çalışması ile taşlama gerektiren yüzeylerin azaltılması amaçlanmalıdır. Döküm parçada boşlukları oluşturan maça yüzeylerindeki maça kumu kaynaklı çapakların oluşması engellenmeli ve havalı tabanca ile açılabilen kum ile tıkalı delikler için dayanımı yüksek maça kullanılarak problem kaynağında giderilmelidir.

1. Giriş

Döküm, erimiş metalin silis kumundan yapılan bir kalıp boşluğuna döküldüğü ve ardından katılaşmaya bırakıldığı bir üretim sürecidir (Barot vd., 2020). Bir dökümhanede çok sayıda potansiyel tehlike mevcuttur. Toz, ağır metaller, gürültü, titreşim, ısı stresi ve gazlar bu tehlikelerin en önemlileri olarak sıralanabilir (Şahin vd., 2021). İskelet sistemi, kas yapısı ve nörolojik etkilerinin yanında (Bovenzi, 2011), akut veya kronik olarak çalışanları etkileyen titreşim, dökümhanelerin hemen hemen bütün süreçlerinde var olup çoğu zaman çalışanları olumsuz olarak etkileyen önemli bir fiziksel risktir (Safe Work Australia, 2013). Bir dökümhanede hem el-kol titreşimine hem de tüm vücut titreşimine maruziyet söz konusudur. Forkliftlerle malzeme taşınması, döküm parçanın kalıptan çıkarılması işlemini gerçekleştiren vibrasyonlu makinelerin yakınında çalışılması, kum hazırlama sistemlerinde döküm kumu hazırlama proseslerinde tüm vücut titreşimi görülürken özellikle döküm parçanın el aletleri ile çapaklarının taşlanması işinde ise el kol titreşimi ön plana

çıkılmaktadır (Mgonja, 2017). NIOSH tarafından yapılan bir çalışmada ABD’de ki dökümhanelerde yaklaşık 64.000 işçinin el aletleri nedeniyle titreşime maruz kaldığı bildirilmiştir (NIOSH, 1983). Bu çalışmada dökümhanelerde döküm parça taşlama sürecindeki el kol titreşim maruziyetlerinin titreşim ölçme araçları ile 8 saat boyunca ölçülmesi ve elde edilen bulgular ışığında değerlendirilmesi ele alınmıştır. Bu amaçla öncelikle titreşimin tanınması ile başlayarak el kol titreşimi hakkında bilgiler verilmiş, ölçüm sonuçları değerlendirilerek taşlama işlerinde maruziyetin ve riskin azaltılması için alınması gereken önlemler paylaşılmıştır. Döküm parçanın bir vardiya boyunca taşlanması sırasında maruz kalınan titreşim değerinin ortaya koyulması ile ilgili literatürdeki eksiklik giderilmeye çalışılmıştır. Titreşim ölçümleri genellikle kısa süreli olarak ölçülüp 8 saat ölçülmüş kabul edilerek hesap edilir ve raporlanır. Bu çalışmada ise titreşim ölçümü 8 saat boyunca yapılarak taşlama sırasında oluşan pik değerleri incelenmiştir.

2. Deneysel Çalışmalar

2.1. Döküm Parça Taşlama Araçları

Dökümhaneler birçok kimyasal ve fiziksel tehlikeleri içeren yüksek riskli işletmelerdir. Döküm parçanın taşlanması sırasında oluşan gürültü, kumdan çıkarılma esnasındaki sıcak parça yüzeyleri, toz, özellikle maça üretiminde ve parça boyama prosesinde kullanılan kimyasal maddeler ve titreşim öne çıkan, çalışanları ciddi şekilde etkileyen tehlike kaynaklarıdır. Döküm parça fazlalıkları pnömatik çapak kırma çekici (havali keski), büyük-küçük boy elektrikli ve pnömatik taşlama motorları, armut tipi elektrikli taş motoru, pnömatik dik taşlama makinası ve sabit taşlama makinası ile temizlenmektedir (Armstrong vd., 2002). Aşağıda çizelge 1’de döküm parçanın son kullanıcıya ulaşmadan önce üzerindeki istenmeyen fazlalıklarının temizlenmesi ve çapaklarının taşlanması için kullanılan el aletlerinin (Şekil 1) titreşim değerleri, ağırlık ve geometrik ölçüleri ile ilgili bazı bilgiler verilmiştir.

Çizelge 1. Taşlama Yapılan Araçlar

Cihaz No	Taşlama El Aleti Adı	Titreşim Değeri	Geometrik Ölçüler ve Ağırlık
1	Büyük-Küçük açılı taşlama makinası	125 mm: 2,0-6,0 m/s ²	Disk çapı: 125 mm Ağırlık: 2,3 kg
		230 mm: 4,5-7,5 m/s ²	Disk çapı: 230 mm Ağırlık: 5,1 kg
2	Çapak kırma çekici (havali keski)	7-8 m/s ²	Ağırlık:15 kg Uzunluk:60 cm
3	Havali taşlama motoru (düşey taşlama makinası)	<2,5 m/s ²	Ağırlık: 4 kg
			Uzunluk: 12,8 cm

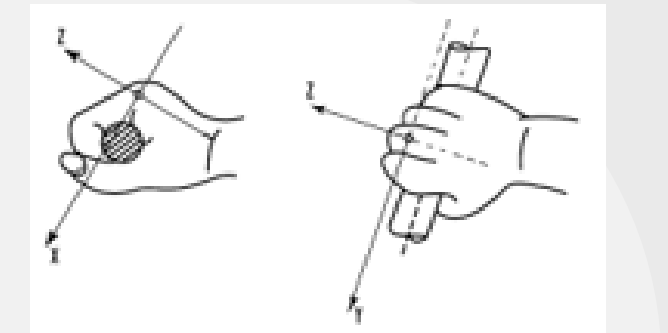
4	Düz taşlama makinası	2,5 m/s ²	Ağırlık: 5,4 kg
			Uzunluk: 53,5 cm
5	Askılı taşlama makinası (swing frame)		Ağırlık: 750 kg
			Uzunluk: 750 cm
6	Yere sabit taşlama makinası		Ağırlık: 500 kg
			Uzunluk: 750 cm



Şekil 1. Döküm Parça Taşlamada Kullanılan Araçlar

2.2. Titreşim Ölçümleri

Döküm fabrikalarında taşlamadan kaynaklı titreşimin tespiti için bir döküm fabrikasında 21 taşlama operatörünün sağ elleri üzerinde, çalışma esnasında 8 saat süre ile titreşim değerleri ölçülmüştür. Ölçümler Svantek-948 titreşim ölçüm cihazı ve Dytran el-kol titreşim ivmeölçeri kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). Titreşim değerleri her 15 dakikada bir kaydedilmiş ve ortalamaları alınmıştır. Operatörler taşlama yaparken pnömatik-elektrikli spiral taş motorları, havali keski, askılı taşlama taşı (swing frame), pnömatik taşlama makinası kullanmışlardır. Yapılan ölçümlerde TS EN ISO 5349 standartında ki metodlar kullanılmıştır. Metoda göre kişinin titreşime maruz kaldığı el bölgesine (avuç içi) ivmeölçer sabitlenmiştir. Cihaz üzerinde yapılan gerekli ayarlamaların akabinde titreşimin şiddeti üç eksen için de ölçülerek ham veriler cihaza kaydedilmiştir. Daha sonra bu veriler cihaz hafızasından bilgisayar ortamında alınıp, cihazın kendi paket programı ile çalışma ve maruziyet süreleri dahilinde zaman ağırlıklı ortalamalar hesaplanarak değerlendirilmiştir.



Şekil 2. El Kol Titreşimi Ölçüm Yöntemi

Titreşim ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi için taşlama yöntemleri gruplandırılmış ve 5 farklı metod üzerinde çalışılmıştır.

1. Bir masada yapılan taşlama işlemi: Döküm parçanın ayırım yüzeyi çapağının, çıkıcılarının, besleyici gibi malzemelerin spiral taş motoru, avuç içi taşlama motoru

ile temizlendiği işlemdir. Bu işlem için 6 operatör üzerinde ölçümler yapılmıştır.

2. Final taşlama işlemi: Döküm parçasının ayırım çapağı gibi istenmeyen kısımları taşlandıktan sonra final operasyonları için daha hassas işlemlerin yapıldığı taşlama işlemidir.

3. Bir döndürücüye bağlı motor blok taşlama işlemi: Motor blok parçası yatay olarak iki tarafından dönebilen bir döndürücü makineye bağlanarak iç çapakları ve girintili bölgeleri havalı çekiçle temizleme işlemidir.

4. Bir makineye bağlı döküm parçasının askılı taşlama diski (swing frame) ile yapılan taşlama işlemi: Döküm parçasının sabit bir makineye bağlanarak taşlama diskinin iki kolla tutulması ve diskin bir mekanizma ile asılması işlemidir.

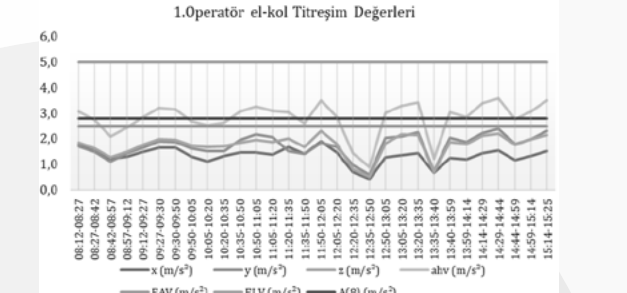
5. Yere sabit taşlama makinasında taşlama işlemi: Yere sabit bir taşlama tezgahında döküm parçasının elle hareket ettirilmesi ile yapılan işlemdir.

2.3. Bir Masada Yapılan Taşlama İşleminde Operatörlerin Titreşim Bulguları

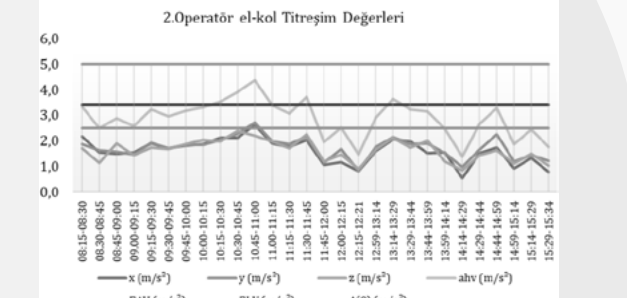
Döküm parçasının çapak ve çıkıcılarının spiral taşlama motorları ile taşlanarak temizlenmesi ve deliklerdeki tıkanıklığın havalı çekiç ile açıldığı işlemlerde altı (6) operatör üzerinde ölçümler yapılmıştır. 35 yaşında olan birinci ve 43 yaşında olan ikinci operatör havalı taşlama makinası kullanmıştır. Ölçümler yaklaşık 8 saat sürmüştür. Genel olarak x, y, z yönündeki titreşim büyüklükleri birinci operatörde 1,35 ile 1,75 m/s² arasında değişmiş ve bu değerlerin A(8) günlük titreşim maruziyeti değeri 2,8 m/s² elde edilmiş ve toplam büyüklük 2,5 m/s² değerinin üzerine çıkmıştır. "Çalışanların titreşimle ilgili risklerden korunmalarına dair yönetmelik" (ÇSGB, 2013) incelendiğinde el kol titreşimi için günlük maruziyet eylem değeri 2,5 m/s² ve günlük maruziyet sınır değeri 5,0 m/s²'dir. Dolayısıyla çalışanlarda ölçülen titreşim değerleri, çalışanların titreşimden kaynaklı risklerden etkilenebileceğini göstermektedir. İkinci operatörde 1,62 ile 1,73 m/s² arasında değişmekte ve buna bağlı olarak A(8) 3,41 m/s² olarak hesap edilmiştir. Üç ve dördüncü operatörlerin x, y, z titreşim büyüklükleri 2,5 m/s² civarında ölçülmüş olup günlük maruziyet düzeyi A(8) her üç operatör için Çalışanların titreşimle ilgili risklerden korunmalarına dair yönetmelikte verilen eylem değeri aşılmıştır. Beşinci operatör genelde 2,5 m/s²'nin altında değerler ölçülmüştür. Altıncı operatör boyut olarak küçük döküm parçaları avuç içi el taşlama motoru ile taşıdığı için x, y ve z değerleri 1,5 ile 2 m/s² arasında ölçülmüştür. Beşinci ve altıncı operatörün grafikleri verilmemiştir (Çizelge 2 ve Şekil 3, 4, 5, 6).

Çizelge 2. Döküm Parça Taşlama Operatörleri Titreşim Değerleri

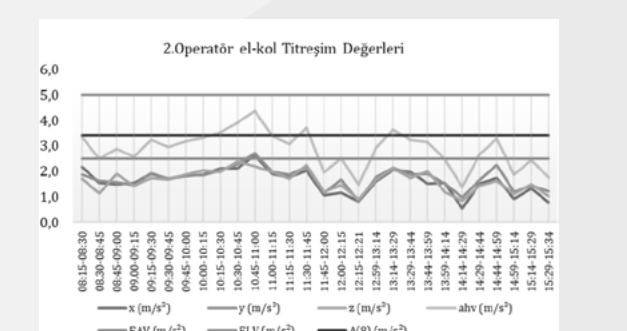
Yapılan İşlem	Kull. El Aletleri	Opr. Yaşı	Titreşim büyüklüğü			A(8) (m/s ²)
			x yönü (m/s ²)	y yönü (m/s ²)	z yönü (m/s ²)	
Bir masada yapılan taşlama işlemi	Poz 1,2,3,4 (Çizelge 1)	1.Opr. (35)	1,35	1,72	1,75	2,80
		2.Opr. (43)	1,63	1,73	1,62	3,41
		3.Opr. (30)	2,70	2,49	2,36	4,37
		4.Opr. (41)	2,43	2,33	1,67	4,20
		5.Opr. (42)	1,23	1,52	1,23	2,32
		6.Opr. (25)	1,38	1,64	1,35	2,53



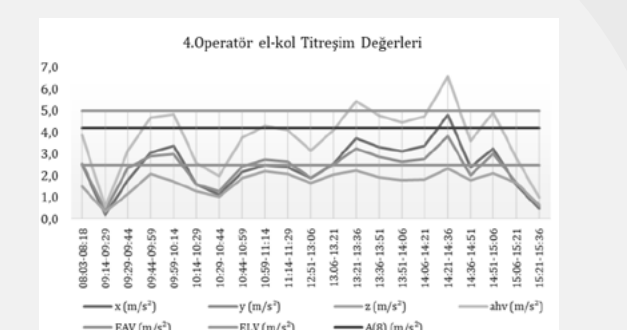
Şekil 3. 1 No'lu Operatörün 8 Saatlik Titreşim Değerleri



Şekil 4. 2 No'lu Operatörün 8 Saatlik Titreşim Değerleri



Şekil 5. 3 No'lu Operatörün 8 Saatlik Titreşim Değerleri



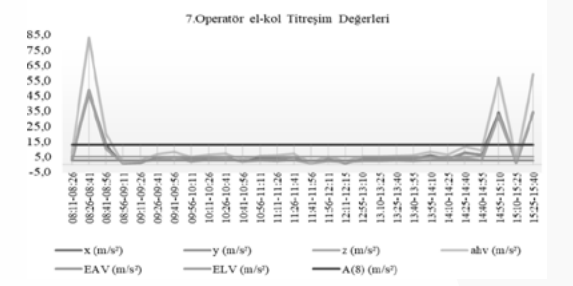
Şekil 6. 4 No'lu Operatörün 8 Saatlik Titreşim Değerleri

2.4. Döküm Parça Final Taşlama Operatörleri Titreşim Bulguları

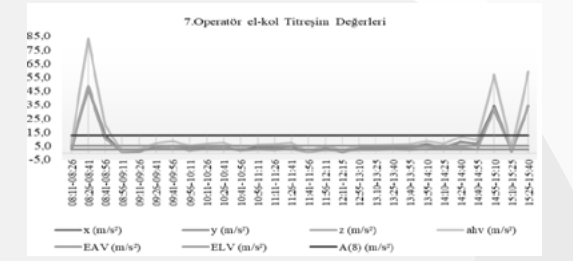
Çapakları ve diğer fazlalıkları taşlama motorlarıyla alınmış döküm parçaları final temizlik işlemine alınırlar. Bu aşamada yapılan ölçümlerde çizelge 3'de ki değerler elde edilmiştir. Yedinci operatör motor blok kafa parçasının yüzey çapaklarını alma işleminde girintili kısımlarındaki kum fazlalıklarını havalı çekiç ile temizlerken 08:26 ile 08:41 saatleri arasında 15 dakikada ortalama x,y,z yönlerinde 48 m/s² titreşim büyüklüklerine maruz kalmıştır. Buna göre ahv 83,3 m/s² hesap edilmiştir. Sekiz saatlik maruziyeti ise A(8) 12,76 m/s² olmuştur (Şekil 7). Dokuz nolu operatör saat 11:45 ile 12:00 arasında x=72,8, y=108,7, z=110,6 m/s² büyüklüklere maruz kalmış bunun sonucunda titreşim büyüklüğü (ahv) 171 m/s², A(8) de 8,92 m/s² olarak hesap edilmiştir (Şekil 8). On üçüncü operatör ise saat 14:55 ile 15:10 arasında x=37,5, y=24,9, z=30,8 m/s² büyüklükler tespit edilmiş ve buna bağlı olarak ahv 54,6 m/s² olarak hesap edilmiştir. A(8) değeri ise 6,91 m/s²'dir (Çizelge 3). On beşinci operatör 08:24 ile 08:39 arasında 15 dakika boyunca 143,5, 74,2 ve 138,5 m/s² x, y, z titreşim büyüklüklerine maruz kalmıştır. Bu maruziyet sırasında operatör havalı çekiç ile dişli kutusu parçasında girintili kısımlarda kum hatalarını temizlemiş ve havalı çekiçin titreşimine maruz kalmıştır ve A(8) 12,65 m/s² titreşim günlük maruziyetleri elde edilmiştir (Şekil 10). Dokuz ve on üç nolu operatörler titreşimin pik yaptığı 15 dakikalık aralıkta Şekil 8 ve 9'da gösterildiği gibi parça iç yüzeyinde ki maça kaynaklı hataları havalı çekiç ile temizlemek için çalışmış ve yüksek titreşime maruz kalmıştır. Sekiz, onbir ve on iki nolu operatörler hariç tüm operatörler Çalışanların titreşimle ilgili risklerden korunmalarına dair yönetmelikte verilen eylem değeri ve sınır değerini aşmış sadece 14 nolu operatör sınır değeri aşmamıştır.

Yapılan İşlem	Kull. El Aleti	Opr. Yaşı	Titreşim büyüklüğü			A(8) (m/s ²)
			x yönü (m/s ²)	y yönü (m/s ²)	z yönü (m/s ²)	
Final Taşlama İşlemi	Poz 1,2,3,4 (Çizelge 1)	7.Opr. (27)	7,79	7,58	6,69	12,76
		8.Opr. (24)	1,58	1,82	1,47	2,82
		9.Opr. (39)	4,18	5,59	5,55	8,92
		10.Opr. (47)	3,24	3,58	3,08	5,73
		11.Opr. (19)	0,89	1,19	1,01	1,8
		12.Opr. (21)	1,27	1,33	1,25	2,22
		13.Opr. (38)	3,92	4,18	3,87	6,91
		14.Opr. (39)	1,96	1,87	1,88	3,3
		15.Opr. (36)	7,99	5,61	8,04	12,65

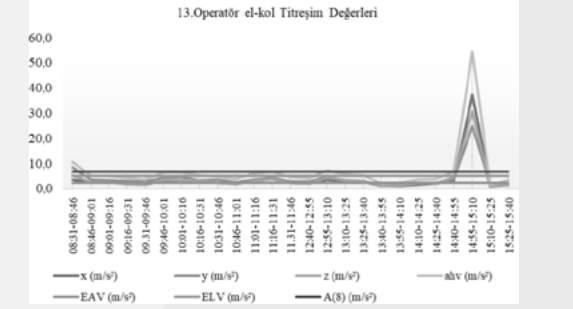
Çizelge 3. Döküm Parça Taşlama Final Operatörleri Titreşim Değerleri



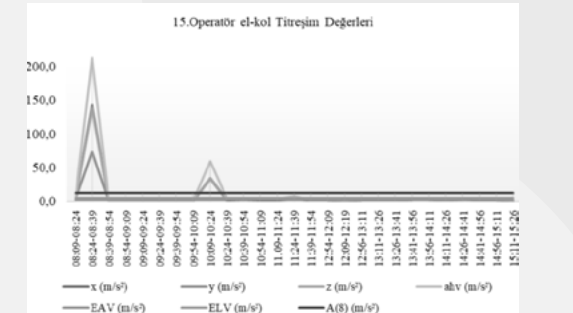
Şekil 7. 7 No'lu Operatörün 8 Saatlik Titreşim Değerleri



Şekil 8. 9 No'lu Operatörün 8 Saatlik Titreşim Değerleri



Şekil 9. 13 No'lu Operatörün 8 Saatlik Titreşim Değerleri

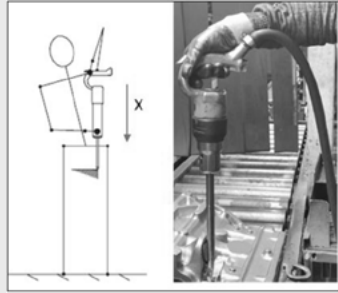


Şekil 10. 15 No'lu Operatörün 8 Saatlik Titreşim Değerleri

2.5. Motor Blok Taşlama Operatörleri Titreşim Bulguları

Motor blok taşlama sırasında yapılan iki ölçümde birbirinden çok farklı değerler elde edilmiştir. Buna göre on altıncı operatör x yönünde 94,48 m/s² titreşime maruz kalırken aynı operatörün y ve z yönlerindeki değerleri 10,05 ve 11,36 m/s² olarak ölçülmüştür. Toplam maruziyet değeri A(8) ise 95,69 m/s² olarak hesap edilmiştir. On yedinci operatör x yönünde 4,61

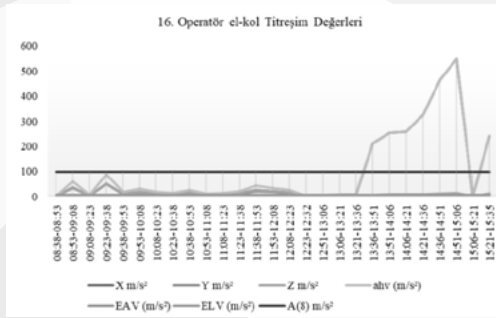
m/s², y yönünde 5,35 m/s², z yönünde ise 5,90 m/s² titreşime maruz kalmış olup, toplam maruziyet değeri ise 9,20 m/s² olarak hesap edilmiştir. On altıncı operatör Şekil 12'de ki gibi havalı çekiç ile motor bloktaki girintili kısımları, On yedinci operatör ise spiral taş motoru ile motor blok temizleme işlemi yapmıştır. Havalı çekiç kullanan operatörün x yönünde döküm parçaya çekiç darbeleri uyguladığı (Şekil 13) ve döküm parça üzerinde istenmeyen kum hatalarını temizlediği tespit edilmiştir (Çizelge 4). Şekil 13 de ki grafikte saat 13:21 de başlayıp vardiya sonuna kadar süren x yönündeki maruziyet verilmiştir. X yönünde operatörün kollarına yaklaşık 550 m/s² titreşim büyüklüğü iletilmiştir (Şekil 13). Bu değerler Çalışanların titreşimle ilgili risklerden korunmalarına dair yönetmelikte verilen eylem değeri ve sınır değerlerinin çok üstünde değerler olup çalışanlar titreşim risklerine maruz kalmışlardır.



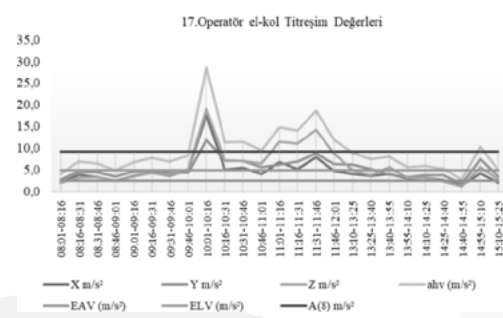
Şekil 11. Havalı Çekiç İle Motor Blok Temizleme İşlemi

Çizelge 4. Motor Blok Taşlama Operatörleri Titreşim Değerleri

Yapılan İşlem	Kull. El Aleti	Opr. Yaşı	Titreşim büyüklüğü			A(8) (m/s ²)
			x yönü (m/s ²)	y yönü (m/s ²)	z yönü (m/s ²)	
Motor blok taşlama	Poz 1,2,3 (Çizelge 1)	16.Opr. (39)	94,48	10,05	11,36	95,69
		17.Opr. (45)	4,61	5,35	5,90	9,20



Şekil 12. 16 No'lu Operatörlerin 8 Saatlik Titreşim Değerleri Grafiği



Şekil 13. 17 No'lu Operatörlerin 8 Saatlik Titreşim Değerleri Grafiği

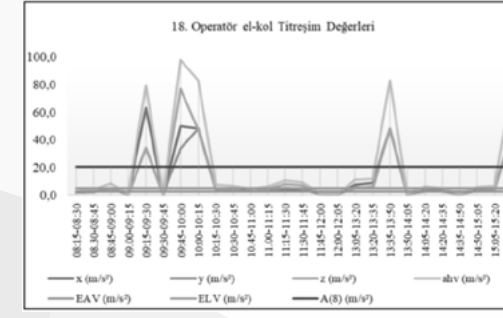
Yere sabit olan bir makineda yapılan taşlama işleminde (Şekil 14) yapılan ölçümlerde titreşim büyüklükleri sırasıyla x, y, z yönlerinde 12,45, 10,54 ve 12,30 m/s² olarak ölçülmüş A(8) değeri 20,43 m/s² olarak hesap edilmiştir (Çizelge 5). Operatör bu tezgahta taşlama yaparken dönen bir diske döküm parçayı yaklaştırıp uzaklaştırma şeklinde taşlanacak parçayı hareket ettirmiştir. Parçayı diske temas ettirip kuvvet uygulama ve çapağın taşlanmasını sağlama şeklinde çalışmıştır. On sekiz nolu operatörün çalışma sırasında yönetmelikte verilen eylem ve sınır değerleri aştığı görülmektedir (Şekil 15).

Çizelge 5. Sabit Taşlama Makinası Operatörleri Titreşim Değerleri

Yapılan İşlem	Kull. El Aleti	Opr. Yaşı	Titreşim büyüklüğü			A(8) (m/s ²)
			x yönü (m/s ²)	y yönü (m/s ²)	z yönü (m/s ²)	
Sabit taşlama makinesinde taşlama	Poz 6 (Çizelge 1)	18. Opr. (44)	12,45	10,54	12,3	20,43



Şekil 14. Taşlama Tezgahında Taşlama İşlemi



Şekil 15. 18 No'lu Operatörün El-Kol Titreşim Değerleri

2.6. Askılı Taşlama Makinasında Parça Taşlama Operatörleri Titreşim Bulguları

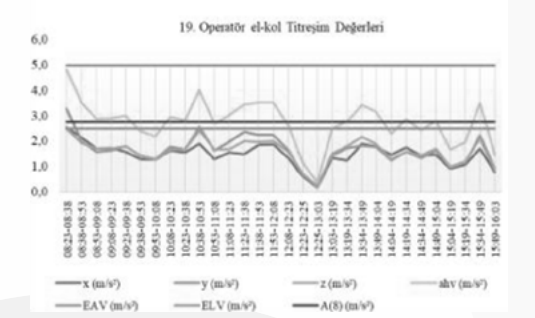
Döküm parça bir mekanizmaya bağlanarak sabitlenir ve taşlama diski hareket ettirilerek taşlama yapılır. Bu işlem sırasında yukarıya asılmış taşlama diskinin kolları operatör tarafından iki elle tutularak taşlama işlemi gerçekleştirilir (Şekil 16). Çalışma sırasında üç operatör üzerinde yapılan ölçümlerde 1,48 m/s² ile 2,78 m/s² arasında titreşim büyüklükleri tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak A(8) değerleri 2,75, 4,14 ve 3,70 m/s² olarak hesap edilmiştir (Çizelge 6, Şekil 16).

Çizelge 6. Askılı Taşlama Makinası Operatörleri Titreşim Değerleri

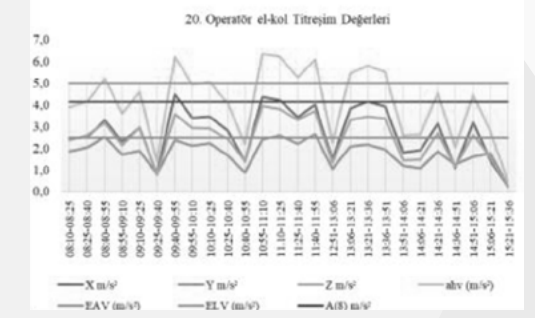
Yapılan İşlem	Kull. El Aleti	Opr. Yaşı	Titreşim büyüklüğü			A(8) (m/s ²)
			x yönü (m/s ²)	y yönü (m/s ²)	z yönü (m/s ²)	
Askılı taşlama makinası ile taşlama	Poz 5 (Çizelge 1)	19.Opr. (43)	1,48	1,66	1,61	2,75
		20.Opr. (44)	2,78	1,78	2,50	4,14
		21.Opr. (38)	2,00	2,23	2,18	3,70



Şekil 16. Askılı Taşlama Operasyonu (Swing Frame Grinding Operation)



Şekil 17. 19. No'lu Operatörlerin 8 Saatlik Titreşim Değerleri Grafiği



Şekil 18. 20 No'lu Operatörlerin 8 Saatlik Titreşim Değerleri Grafiği

3. Sonuçlar ve Tartışma

Bu çalışmada yapılan titreşim ölçümlerinden elde edilen veriler ile literatürde ki benzer çalışmalar kıyaslanarak tartışılmıştır.

NIOSH tarafından yayınlanan Vibration Syndrome başlıklı bir çalışmada 147 dökümhane işçisi titreşim sendromu ve çalışma süresi açısından değerlendirilmiştir. Bu veriler, dökümhanelerde ve benzer alet ve işlemlerin bulunduğu diğer işyerlerinde titreşim sendromunun potansiyel tehlikelerini ortaya koymuştur. Titreşime maruz kalan yıllar ile vibrasyon sendromunun şiddeti arasında doğrudan bir ilişki vardır. 1,5 yıl veya daha az maruz kalan işçilerin %31'inde, 1,5 ile 3 yıl arasında maruz kalan işçilerin %41'inde ve işçilerin %71'inde evre 1 veya daha fazla şiddette vibrasyon sendromu saptanmıştır. Tersane çalışanları arasında da benzer bir ilişki olduğu belirtilmiştir (NIOSH, 1983).

Gerhardsson ve arkadaşları tarafından yayınlanan bir makalede 15 dökümhane işçisinin günlük titreşim değerinin 6,2 m/s² olduğu bildirilmiştir (min. 2 m/s² ve max. 8,9 m/s²). İncelenen dökümhanede en yüksek titreşim değeri havalı keski makinesinde ölçüldüğü belirtilmiştir (20 m/s²) (Gerhardsson vd., 2021). Gerhardsson ve arkadaşlarının elde ettiği sonuçlar, bu çalışmada yapılan döküm parça taşlama el kol titreşim ölçüm sonuçları ile karşılaştırıldığında havalı keski makinesi ile yapılan operasyonda ölçülen değer 9,2 m/s²

ile 95,69 m/s2 arasında değiştiği için (Çizelge 4) Gerhardsson ve arkadaşlarının elde ettiği değerlere göre yüksek çıktığı anlaşılmaktadır.

Reynolds ve arkadaşları tarafından 1983 yılında yayınlanan makalede taşlama operatörlerinin titreşim büyüklüklerinin 6 ile 21 m/s2 arasında değiştiği bildirilmiştir (Reynolds vd., 1983). Bu çalışmada beş farklı yöntem üzerinde yapılan ölçümlerde ise 1,79 m/s2 ile 95,69 m/s2 arasında değişen değerler elde edilmiş olup Reynolds ve arkadaşlarının çalışması ile kıyaslandığında 95,69 m/s2 değerinin 21 m/s2 değerine göre yaklaşık beş kat yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Taylor ve arkadaşları 1981 yılında yayınladıkları bir çalışmada bir dökümhanede ortalama 4 yıl maruziyeti olan havalı çekiç ve taşlama motoru kullanan 49 işçide el kol titreşim değerini 424 m/s2 olarak belirtmişlerdir (NIOSH, 1989). Bu değer HSE (Health and Safety Executive) hazır hesap tablosunda yaklaşık olarak 10 m/s2 değerine denk gelmektedir. Taylor ve arkadaşlarının elde ettiği sonuçlar bu çalışmada yapılan 8 saatlik titreşim ölçümünün sonuçları ile kıyaslandığında benzer değerlerin ortaya çıktığı söylenebilir.

Sağlam, "Çalışma Hayatında Maruz Kalınan Titreşimin Ölçülmesi ve Bu Maruziyetten Kaynaklanan Titreşimin İnsan Sağlığına Etkisi" konulu tezinde el kol titreşimi için yapılan ölçümlerde en yüksek değer tersanecilik sektöründeki taşlama titreşim değerinin (14,1 m/s2) olduğunu belirtmiştir (Sağlam, 2011). Bu çalışma da ölçtüğümüz değerler ile kıyaslandığında Sağlam'ın elde ettiği sonuçlar ile bu çalışmada ki sonuçların benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Clarke ve arkadaşları tarafından 1986 yılında yayınlanan bir çalışmada keskinden ele gelen titreşimin 24 m/s2 değerlere çıktığını ve bu durumun beyaz parmak hastalığına sebep olabileceğini belirtmişlerdir (Clarke, 1986). Bu çalışmada ise motor blok taşlamada kullanılan havalı keski (çekiç)'den ele geçen titreşim 95,69 m/s2 olarak ölçülmüş ve Clarke'm çalışmasındaki değere göre yüksek çıkmıştır.

Christ, 2004 yılında Amerika'da yapılan 10.Uluslararası El Kol Titreşim Kongresinde yayınladığı çalışmasında taşlama motoru ile taşlama yapan çalışmada x:5,4 m/s2, y:6,7 m/s2 ve z:6,4 m/s2 olarak ölçmüş ve ahv'nin 10,7 m/s2 olduğunu bildirmiştir (Christ, 2004). Christ'in elde ettiği sonuçları bu çalışmada ki sonuçlar ile kıyasladığımızda benzer değerlerin ölçüldüğü söylenebilir.

Lindell ve arkadaşları 2015 yılında Beijing'de yayınladıkları bir makalede taşlama motoru ile yaptıkları ölçümde 7,1 m/s2 titreşim değeri elde ettiklerini bildirmişlerdir (Lindell vd., 2015). Bu

çalışmada taşlama motoru ile yapılan ölçümlerde ortalama 4 m/s2 titreşim değerleri ölçülmüş ve Lindell ve arkadaşlarının sonuçlarına göre düşük değerler elde edilmiştir.

Liljelind ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada döküm parça taşlama operatörünün maruz kaldığı titreşim büyüklüğünün 3,4 m/s2 olarak ölçüldüğünü bildirmişlerdir (Liljelind vd., 2011). Bu çalışmada ise benzer pozisyonda çalışan taşlama operatörleri ortalama 3,27 m/s2 titreşime maruz kalmış olup kıyaslama yapıldığında değerlerin benzerlik gösterdiği görülmektedir.

4. Sonuç

Döküm yöntemi ile elde edilen teknolojik parçalarda çapak oluşumu mümkün olduğu kadar engellenmeye çalışılmakta ancak her şeye rağmen ayırım yüzeyi çapağı, çıkıcı vb. fazlalıklar engellenememektedir. Bu fazlalıklarda döküm parça sevk edilmeden önce temizlenmeli ve müşteriye çapaksız parça gönderilmelidir. Temizleme ya da dökümcülükteki adıyla "tamamlama" birçok taşlama metodunu barındırmaktadır. Çalışmamızda incelenen temizleme metodlarından havalı çekiç ile motor blok parçasının deliklerinin temizlenmesi işleminde birinci operatörde x yönünde ölçülen 95,7 m/s2 titreşim değeri ile dikkat çekmektedir. İkinci operatörde ise 4,61 ile 5,90 m/s2 arasında değerler elde edilmiştir. İki ölçüm arasındaki fark motor blok girintili yüzeylerde oluşan döküm kumunun yüzeye yapışmış kısımlarının temizlenmesinden kaynaklanmaktadır. Döküm parçada, yüzeyde veya girintili kısımlarda oluşabilecek bu tür döküm hataları operatörlerin havalı çekici dik vaziyette ve yüksek kuvvetle uygulamalarına bu da çok yüksek titreşim değerlerine sebep olacaktır. Motor blok taşlamadaki yüksek titreşim değerlerine nazaran düşük olan ancak limit değerlerin üstünde olan başka titreşim değerleri ölçülmüştür. Bu değerler final taşlama yapan 1., 3. ve 9. operatörlere aittir. Bu ölçümlerde operatörler havalı çekici her üç yönde de (x,y,z) neredeyse eşit titreşim büyüklüklerine sebep olacak şekilde motor blok kafa parçasının deliklerine uygulamıştır. Yere sabitlenmiş bir taşlama tezgahının diskine döküm parçanın çapaklı kısımlarının bastırılarak fazlalıklarının temizlenmesinde 12 m/s2 seviyelerinde büyüklükler elde edilmiştir. A(8) hesaplandığında operatörün maruz kaldığı titreşim büyüklüğü 20,43 m/s2 olarak hesap edilmiştir ve bu değer günlük limit değerine yaklaşık 4 katıdır. Aynı zamanda Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik'te verilen eylem değeri ve sınır değerlerini aştığı görülmektedir. Taşlama diskinin bağlı olduğu mekanizmayı iki elle tutan operatörlerde ise titreşim değerleri 1,5 m/s2 ile 2,5 m/s2 arasında değişmiştir ve yönetmelikte verilen değerlerin altında kalmıştır. Yere sabit olan taşlama

diskine göre düşük olmasının nedeni diskin bir mekanizma ile asılı şekilde taşlama yapmasıdır. Bu durumda el ve kola iletilen titreşim büyüklüğünün azalmasına yardımcı olmaktadır. Tüm operatörler için Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik'te verilen eylem ve sınır değerlerine göre günlük maruziyet değerleri değerlendirilmiştir Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. Elde edilen günlük maruziyet değerlerinin "Çalışanların titreşimle ilgili risklerden korunmalarına dair yönetmelik"te verilen eylem değeri ve sınır değerleri ile kıyaslanması

Operatör No	A(8) m/s2	El-kol titreşimi için Sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet		Değerlendirme
		Eylem değeri (m/s2)	Sınır değeri (m/s2)	
1.Operatör	2,8	2,5	5	Eylem değeri aşılmış, sınır değerini altında kalmıştır.
2.Operatör	3,41	2,5	5	Eylem değeri aşılmış, sınır değerini altında kalmıştır.
3.Operatör	4,37	2,5	5	Eylem değeri aşılmış, sınır değerini altında kalmıştır.
4.Operatör	4,2	2,5	5	Eylem değeri aşılmış, sınır değerini altında kalmıştır.
5.Operatör	2,32	2,5	5	Hem eylem hem sınır değeri aşılmamıştır.
6.Operatör	2,53	2,5	5	Eylem değeri aşılmış, sınır değerini altında kalmıştır.
7.Operatör	12,8	2,5	5	Hem eylem hem sınır değeri aşılmıştır.
8.Operatör	2,82	2,5	5	Eylem değeri aşılmış, sınır değerini altında kalmıştır.
9.Operatör	8,92	2,5	5	Hem eylem hem sınır değeri aşılmıştır.
10.Operatör	5,73	2,5	5	Hem eylem hem sınır değeri aşılmıştır.
11.Operatör	1,8	2,5	5	Hem eylem hem sınır değeri aşılmamıştır.
12.Operatör	2,22	2,5	5	Hem eylem hem sınır değeri aşılmamıştır.
13.Operatör	6,91	2,5	5	Hem eylem hem sınır değeri aşılmıştır.
14.Operatör	3,3	2,5	5	Eylem değeri aşılmış, sınır değerini altında kalmıştır.
15.Operatör	12,7	2,5	5	Hem eylem hem sınır değeri aşılmıştır.
16.Operatör	95,7	2,5	5	Hem eylem hem sınır değeri aşılmıştır.
17.Operatör	9,2	2,5	5	Hem eylem hem sınır değeri aşılmıştır.
18.Operatör	20,4	2,5	5	Hem eylem hem sınır değeri aşılmıştır.
19.Operatör	2,75	2,5	5	Eylem değeri aşılmış, sınır değerini altında kalmıştır.
20.Operatör	4,14	2,5	5	Eylem değeri aşılmış, sınır değerini altında kalmıştır.

21.Operatör	3,7	2,5	5	Eylem değeri aşılmış, sınır değerini altında kalmıştır.
-------------	-----	-----	---	---

Döküm parçaların taşlanması işlerinde ölçülen yüksek titreşim değerlerinin nedeni döküm sırasında oluşan döküm hatalarıdır. Bunun önlenmesi için özellikle havalı çekiç kullanımına ihtiyaç duyulmayacak şekilde döküm parametreleri ayarlanmalı ve temizleme işleminde yüksek titreşime neden olmayacak şekilde parça üretilmelidir. İkincil önlem olarak parça taşlama yöntemi üzerinde düşünülmeli ve titreşim yaratmayacak yöntemler seçilmeye çalışılmalıdır. Örneğin motor blok içerisindeki kumları titreşimli bir mekanizma ile el değmeden temizlemek bu yöntemlerden biri olabilir.

Bu çalışma titreşim ölçümleri kısa süreler yerine 8 saat süreyle kesintisiz olarak ölçülmüş ve 15 dakikalık değerler kaydedilerek sonuçlar verilmiştir. Döküm parça taşlama yapılırken kısa sürelerde yapılan ölçümlerin sürecin tamamını yansıtmayacağı ve dolayısıyla hatalı sonuçlar vereceğini bunun yerine ölçümlerin bir vardiya boyunca yapılmasının daha sağlıklı sonuçlar vereceğini göstermektedir. İleride geliştirilecek daha teknolojik ölçüm cihazları ile 8 saatlik sürenin tamamı tek bir grafikte verilebilir. Bu çalışmanın literatürde ki bu eksikliği gidermeye yol açacağını düşünüyoruz.

Referans

- [4] Armstrong T.J., Marshall M.M., Martin B.J., Foulke J.A., Grienshaber D.C., Malone G., 2002. Exposure to forceful exertions and vibration in a foundry, International Journal of Industrial Ergonomics 163–179.
- [4] Barot R.S., Patel J., Sharma B., Rathod B., Solanki H., Patel Y., 2020. Lean six sigma feasibility and implementation aspect in cast iron foundry, Materials Today: Proceedings, Volume 28, Part 2, Pages 1084-1091.
- [4] Bovenzi M., Fiorito A., Giansante C., Calabrese S., Negro C., 1983. Platelet function and clotting parameters of vibration-exposed foundry workers, Scand J Work Environ Health 1983;9(4):347-352.
- [6] Bovenzi M., 2021. Hand-Transmitted Vibration, ilocis.org., <https://www.ilocencyclopedia.org/>, Yayın tarihi : Mart 2011, Erişim tarihi Ekim 10, 2021.
- [6] Burström L., Neely G., Lunström R., Lilsson T., 2019. Occupational exposure to vibration from hand-held tools: a teaching guide on health effects, risk assessment and prevention, World Health Organization.
- [4] Carraa S., Monica L., Vignali G., 2019. Reduction of workers' hand-arm vibration exposure through optimal machine design: AHP methodology applied to a case study. Safety Science 120, 706–727, 201
- [2] Christ E., 2004. Method For Assessing The Reduction Of The Risk Of Musculoskeletal Disorders By Using Ergonomically Designed Vibrating Tools,

p195-200, Conference Proceedings,10th International Conference on Hand-Arm Vibration,7-11 June 2004 ,Las Vegas, Nevada, USA.

[4] Clarke J.B., William D., John F. G., 1986. Chipping hammer vibration, Scandinavian Journal of Work, Environment & Health Vol. 12, No. 4, Fourth international symposium on hand-arm vibration: pp. 351-354 Published By: Scandinavian Journal of Work, Environment & Health.

[6] ÇSGB, 2013. Çalışanların titreşimle ilgili risklerden korunmalarına dair yönetmelik.

[1] Directive 2002/44/EC, The European Parliament And Of The Council, Article 3, Exposure limit values and action values.

[1] Gerhardsson L., Ahlstrand C., Ersson P., Jonsson P., Gustafsson E., 2021. Vibration related symptoms and signs in quarry and foundry workers, International Archives of Occupational and Environmental Health, 94(3):1-8.

[3] Hand-Arm Vibration In Foundries, 2001. Applications for reproduction should be made in writing to: Copyright Unit, Her Majesty's Stationery Office, St Clements House, 2-16 Colegate, Norwich NR3 1BQ ISBN 0 7176 1798, p:6.

[6] Health and Safety Executive, 2019. Hand-arm vibration, The Control of Vibration at Work Regulations, Guidance on Regulations, <https://www.hse.gov.uk/vibration/hav/regulations.htm>, Yayın tarihi 2019, Erişim tarihi Aralık 15, 2021

[6] ISO 5349-1, 2021. Mechanical vibration - Guidelines for the measurement and the assessment of human exposure to hand-transmitted vibration. International Organization for Standardization.

[4] Kaya Ö., Özok A.F., 2018. Hazır Giyim İşletmelerinin Ergonomik Risk Etmenleri Yönünden Değerlendirilmesi, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi 6 (ÖS: Ergonomi 2017), 263–270,2018 e-ISSN: 1308-6693.

[4] Liljelind I., Wahlstro J., Nilsson L., Toomingas A., Burstrom L., 2011. Variability in Hand-Arm Vibration During Grinding Operations, Ann. Occup. Hyg., Vol. 55, No. 3, pp. 296–304.

[4] Lindell H., Grétarsson S.L., Machems M., 2015. High frequency shock vibrations and implications of ISO 5349 – Measurement of vibration, simulating pressure propagation, risk assessment and preventive measures, Hand-arm vibration: Exposure to isolated and repeated shock vibrations –Review of the International Expert Workshop 2015 in Beijing, p: 18-30.

[4] Mgonja, C.A., 2017. A Review on Effects of Hazards in Foundries to Workers and Environment, IJSET International Journal of Innovative Science,

Engineering & Technology, Vol. 4 Issue 6, page 324-336.

[6] NIOSH, 1989. Criteria for a Recommended Standard: Occupational Exposure to Hand-Arm Vibration, p:51

[6] NIOSH, 1983. Vibration Syndrome, <https://www.cdc.gov/niosh/docs/83-110/default.html/> Current Intelligence Bulletin 38, DHHS (NIOSH) Publication Number 83-110, Yayın tarihi Mart 1983, Erişim tarihi Ekim 10, 2021

[4] Pelmeur P.L., Leong D., Taraschuk I., Wong L., 1986. Hand-Arm Vibration Syndrome in Foundrymen and Hard Rock Miners, Journal of Low Frequency Noise and Vibration Vol.5 No.1, page 26-43.

[4] Reynolds D.D., Basel R., Wasserman D.E., Taylor W., 1983. A Study Of Hand Vibration On Chipping And Grinding Operators, Part I:Vibration Acceleration Levels Measured On Pneumatic Tools Used In Chipping And Grinding Operations, Journal of Sound and Vibration 95(4), 479-497.

[6] Safe Work Australia, 2013 Guide To Managing Risks Associated With Foundry Work, 2013. Vibration, <https://www.safeworkaustralia.gov.au/system/files/documents/1702/guide-managing-risks-associated-foundry-work.docx>, Yayın tarihi Nisan, 2013, Erişim tarihi Kasım 11, 2021

[5] Sağlam, H., 2011. Çalışma Hayatında Maruz Kalınan Titreşimin Ölçülmesi Ve Bu Maruziyetten Kaynaklanan Titreşimin İnsan Sağlığına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Hurda Kazanlarının Araçlara Yüklenmesi

Loading Scrap Boilers to Vehicles

Burak ÖZER¹, Aysel SANCA²

¹Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş., ²Yazıcı Demir Çelik San.ve Turz. Tic.A.Ş. Türkiye

Özet

Demir Çelik sektörünün kronik bir sorunu olduğunu düşündüğümüz hurda demirlerin araçlara yüklenmesi işlemi beraberinde birçok tehlike ve riski barındırmaktadır. Bu tehlike ve risklerden bazıları; yüksekte güvensiz çalışma, araç kasası içerisine girme, malzeme çarpması, sivri cisimin batması veya kesmesi, iki nesne arasına sıkışma olarak düşünülebilir.

Bu işlem sırasında kaza potansiyelinin yüksek olduğu ve kazanın şiddetinin büyük olabileceği düşünüldüğünde, acil önlem alınması gerektiği düşünülmüştür.

Forklift üzerine 180 derece dönebilen ataşman temini yapılarak hurda kazanlarının personel müdahalesi olmadan araçlara boşaltılması sağlanmıştır.

Bu yöntem ile meydana gelebilecek kazaların önüne geçilmiştir.

Abstract

The process of using scrap iron on vehicles, where the Iron and Steel industry has a chronic problem, contains many dangers and risks. Some of these dangers and risks are; high partition work, breaking into a vehicle body, hitting material, penetrating or cutting sharp objects, placing two objects as concentrated.

Considering that the accident size was high during this process and its acquisition could be large, urgent action was considered.

It has been ensured that the scrap boilers, which can be rotated 180 degrees on the forklift, are unloaded to the vehicles without personal intervention.

Accidents have been prevented by this method.

1. Giriş

Ülkemizde ve dünyada sanayinin hızla gelişmesi beraberinde işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili de sorunları meydana getirmektedir.

Çalışanların sağlığını korumak ve iş kazalarını en aza indirmek için bu konuda ciddi sorumluluk hissediyor ve iş kazaları ve meslek hastalıkları risklerimizi ortadan kaldırıyor veya minimize ediyoruz.

Hurda kazanlarının araçlara yüklenmesi daha önce de belirtmiş olduğumuz gibi tavan vinci yardımı ile dörtlü veya ikili kanca kullanılarak insan müdahalesine gerek duyulacak şekilde yapıyordu. Bu operasyon sırasında personel kazanı boşaltmak için araç üzerine çıkıyor, kancaları sökmek için hatta kamyonun kasası içerisine giriyordu.



Resim 1. Hurda kazanının vinç yardımı ile araca boşaltılması

Mevcut ekipmanlar ile operasyonun daha güvenli hale getirilmesi pek mümkün değildi. Yeni ekipman

araştırmasına gidilerek yöntem değişikliğine gidilmiştir.

2. Yöntem

Hurda kazanların araca boşaltma işlemi tavan vinci yerine forklift kullanılarak yapılmaya başlanmıştır. Forklift üzerine takılıp çıkarılabilen ataşman ile kazanlar 360° döndürülerek insan müdahalesine gerek duyulmadan boşaltılmaktadır.

Mevcut kazanların boyutlarının büyük olması sebebiyle kazanlarda revizyon yapılmış ve forklift ile devrilebilecek ebatlara göre yeni kazanlar yapılmıştır.



Resim 2. 360° dönebilen forklift ataşmanı



Resim 3. 360° dönebilen ataşman ile hurda demirin araca boşaltılması

3. Sonuç

Yapılan revizyon ile meydana gelebilecek iş kazalarının önüne geçilmiştir.

Bağlama Makinası Geri Sarımlı Düşüş Durdurucu Sistemi Binding Machine Retractable Fall Arrester System

Burak ÖZER, İsmail AKÇAY

Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye

Özet

Tel çubuk haddehanesi bağlama makinasında bakım, onarım ve arıza durumlarında makine üzerinde farklı yüksekliklerde çalışmalar yapılmaktadır. Makinenin kompleks bir yapısı olması sebebiyle müdahale noktalarına korkuluklu platform vb. yapılamamaktadır. Bu sebeple meydana gelebilecek kazaların önüne geçmek için makinenin üst kısımlarından sabit geri sarımlı düşüş durdurucular konumlandırılarak personelin emniyet kemeri kullanarak çalışması sağlanmıştır. Bu şekilde meydana gelebilecek kazaların önüne geçilmiştir.

Abstract

In wire rod rolling mill tying machine, operation is performed at different heights on the machine in case of maintenance, repair and breakdown. The use of a complex structure of the machine gives intervention tricks such as a guarded platform, etc. cannot be done. The emergence of these situations enabled them to operate using seat belts by positioning the fixed retractable fall stops from the upper parts of the machine in order to prevent accidents. In this way, accidents are prevented.

1. Giriş

Ülkemizde ve dünyada sanayinin hızla gelişmesi, beraberinde işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili de sorunları meydana getirmektedir.

Çalışanların sağlığını korumak ve iş kazalarını en aza indirmek için bu konuda ciddi sorumluluk hissediyor ve iş kazaları ve meslek hastalıkları risklerimizi ortadan kaldırıyor veya minimize ediyoruz.

Tel çubuk haddehanesinde bulunan bağlama makinasına baktığımızda makinenin kompleks bir yapısı olması sebebiyle müdahale noktalarına korkuluklu platform yapılması pek mümkün olmamaktadır.



Resim 1. Tel bağlama makinesi

Paketleme hattından çıkan kangal, bağlama makinesinde tel ile bağlanmaktadır. Bu işlem sırasında telin kopması ile bağlama makinası üzerinde bakım personeli tarafından tele müdahale edilmektedir. Bunun yanı sıra role, piston vb. ekipmanlara bakım ve arıza durumlarında gerekli müdahaleler yapılmaktadır. Bu müdahaleler sırasında çalışanlar yüksekten düşme riski ile karşı karşıya kalmaktaydı. Yüksekten düşme riskine karşı makine üzerinde sabit geri sarımlı düşüş durdurucular kullanılmıştır.

2. Yöntem

Bağlama makinesi üzerinde bulunan yatay kirişler üzerine her bir cephede iki adet olacak şekilde toplamda 8 adet geri sarımlı düşüş durdurucu montajı yapılmıştır. Geri sarımlı düşüş durdurucuların kancaları kılavuz halatlar ile aşağıda bulunan korkuluk vb. kısımlara bağlanmıştır. Bu şekilde geri sarımlı düşüş durdurucuların halatlarının zarar

görmemesi sağlanmıştır. Arıza vb. durumlarda personel emniyet kemerini giyerek kılavuz halat yardımı ile geri sarımlı düşüş durdurucunun kancasını aşağıya çekerek tam vücut emniyet kemerinin D halkasına bağlayarak çalışma yapmaktadır.



3. Sonuç

Yapılan iyileştirme çalışması sonrasında yüksekten düşme riski ortadan kaldırılarak potansiyel kazaların önüne geçilmiştir.

PLC Kontrollü Kilitli Kapı Sistemi PLC Controlled Locked Door System

Sami TUNCER, Ahmet BÜLBÜL, İsmail AKÇAY, Tarık UZUNOK

Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye

Özet

Kangal bağlama makinasına ulaşım esnasında personellerin tehlikeli bölgeden geçiş yapmasının engellenmesi amacıyla güvenli geçişe olanak sağlayan PLC (programlanabilir lojik kontrolör) kontrollü kilitli kapılar devreye alınarak tehlikeli bölgeden geçişin engellenmesi amaçlanmıştır.

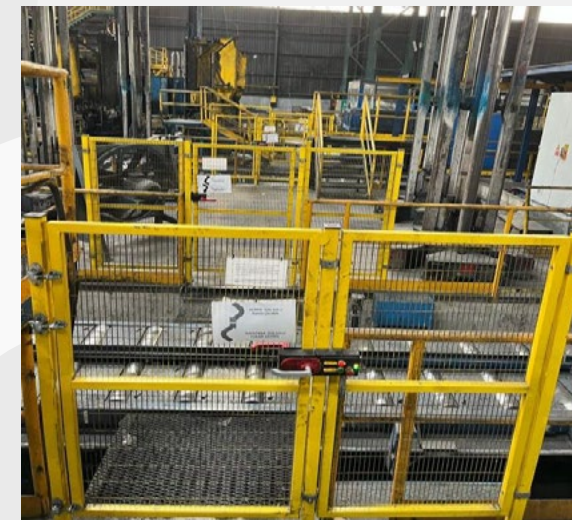
Abstract

It is aimed to prevent personnel from passing through the dangerous zone during access to the coil binding machine by designing a PLC (programmable logic controller) controlled locked door system.

1.Giriş

Personellerin kangal bağlama makinasına ulaşabilmesi için paletlerin transferi için kullanılan yürüyen bant sistemi üzerinden geçiş yapmaları gerekmektedir.

Bu geçiş esnasında personeller düşme, hareketli aksama sıkışma gibi risklerle karşı karşıya kalmaktaydı.



Resim 1 : Paketleme hattı plc kontrollü kapı sistemi

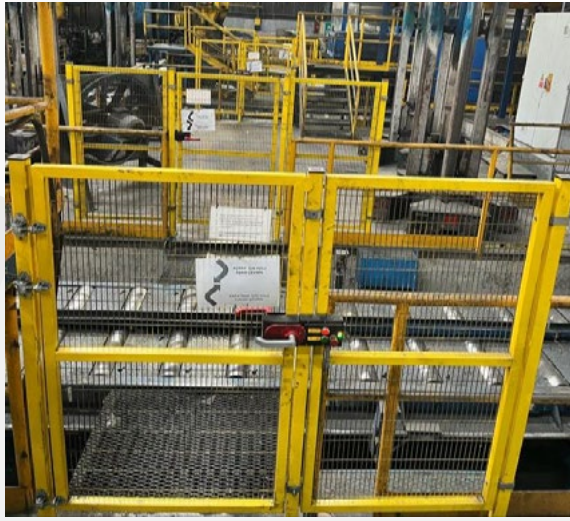
2. Yöntem

Bu risklerin ortadan kaldırılması ve mevcut riskler sonrası iş gücü kayıplarının önüne geçilmesi amacıyla PLC(programlanabilir lojik kontrolör) kontrollü kilitli kapı sistemi devreye alınmıştır.



Resim 2 : Paketleme hattı plc kontrollü kapı sistemi

Devreye alınan sistemle birlikte, geçiş güzergahında bulunan kapılar kilitli durumda bulunmaktadır. Geçiş yapacak personel kapı üzerinde bulunan izin isteme butonuna basar. Bunun neticesinde yol güvenli şekilde durdurulur ve geçiş esnasında yolun tekrar hareket alması PLC kontrolü ile engellenir. Bu sayede güvenli ortam oluşturularak kapı kilidi otomatik olarak açılır ve güvenli geçiş sağlanmış olur.



Resim 3 : Plc kontrollü kapı sistemi

Personel bant üzerinden güvenli geçişi yaptıktan sonra tehlikeli bölgeden ayrıldığını belirtmek için geçtiği noktadaki kapı üzerinde bulunan geçiş tamamlandı butonuna basar. Sonrasında bant hareketinin başlayacağını belirtmek amacıyla bölgede bulunan sesli uyarı ışıklı sistemi çalar ve 15 saniye sonra bant tekrar harekete başlar.

3. Sonuç

Personellerin yürüyen bant üzerinden geçmesi sırasında bandın güvenli şekilde durdurulmasıyla birlikte oluşabilecek kazalar ve iş gücü kayıpları engellendi.

Hadde Tezgahlarında Hava Payı Alma Process of Taking Air Clearance in Rolling Machines

Cenk YILMAZ, Erdem KARA

Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye

Özet

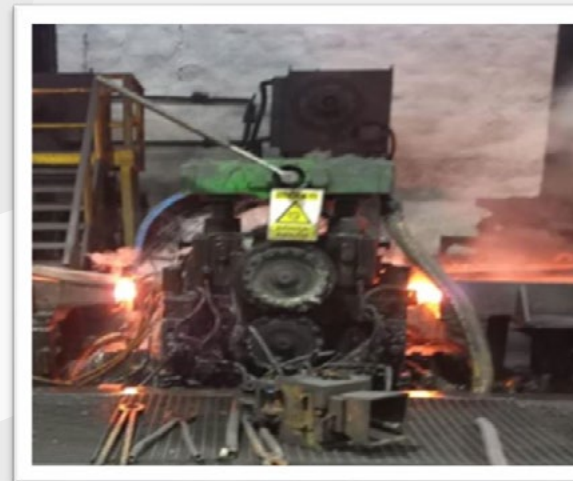
Hadde tezgahları içerisinde sürekli sıcak malzeme geçmesinden dolayı tezgahlarda aşınma meydana gelmekte ve arada boşluk oluşmaktadır. Bu aşınma kadar aradaki boşluğu kapatmak için yapılan müdahale işlemi ifade eder.

Abstract

Due to the continuous passage of hot material through the rolling mills, wear occurs on the benches and a gap is formed in between. This refers to the intervention process to close the gap between wear and tear.

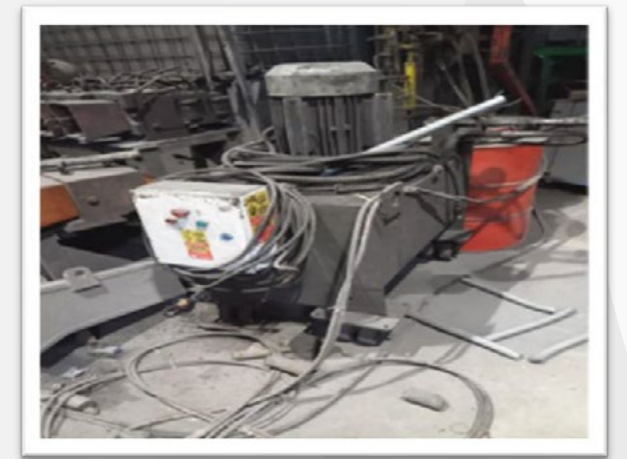
1. Giriş

Hadde tezgah merdanelerinin ayarlarını yapmak için anahtar veya pnömotik el aletleri yardımı ile tezgahlar üzerinde hava payı alma işlemi gerçekleştiriyordu.



Bu işlem sırasında personelin tezgahlara ve sıcak malzemeye yakın çalışması, fiziksel güç uygulaması gerekiyordu ve düşme, sıkışma, yanma, malzeme çarpması gibi riskler ile karşı karşıya kalıyordu.

Hava payının el ile alınması üretimde zaman kaybı yaşanmasına da neden olmaktadır.



2. Yöntem

Bu risklerin ortadan kaldırılması veya minimize edilmesi için tezgaha el ile müdahale edilmeden nasıl yapılabileceği üzerine yoğunlaşmıştır.



Her tezgaha elektrik motoru ve redüktör koyularak personelin tehlikeli bölgeye giriş yapmasına gerek kalmayacak şekilde uzaktan kumandalı hava payı alma sistemi geliştirilmiştir.



3. Sonuç

Personelin tezgahlara yaklaşarak yaşayacağı olumsuzlukların önüne geçmek ve zaman kaybının en aza indirilmesi hedeflenmektedir. Sistem kullanıldığı günden itibaren bu konularda olumlu izlenimler alınmaktadır.

Elektrik Pano ve Hidrolik Üniteleri Yangın Söndürme Sistemi Electric Panel and Hydraulic Units Fire Extinguishing System

Hüseyin ATALI

Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye

Özet

Elektrik panoları ve hidrolik aksamlarda çıkabilecek yangınlar söndürülmesi güç olan ve beraberinde aşırı maddi kayıplara yol açabilecek olaylar olarak karşımıza çıkar. Bu sebeple yangının çıkmaması için önlemlerin alınmasının yanı sıra yangın çıktıktan sonra etkili bir şekilde müdahale edilebilmesi için de planlarımız olmalıdır.

Bu durumda göz önünde bulundurulacak ilk tedbir yangın algılama ve otomatik söndürme sistemlerinin kullanımı olacaktır.

Günümüzde kullandığımız söndürücü maddelerin pano ve hidrolik aksamlarında kullanım zorluğu ve ekonomik açıdan götürüsünün fazla olması, bizi arayış içerisine sokmaktadır. Dünyada, teknolojiye, sanayiye, sosyal yaşantımıza ve çevremize yerleşmekte olan nanoteknoloji sağlık ve güvenlik alanında da tercihlerin yönünü değiştirmektedir. Nano teknoloji ile üretilen sistemlerin montajı ve bakımının kolay olması, işletme bütçesini de zorlamadan çözüme ulaştırması tercih edilmesine sebep olmuştur.

Abstract

Fires that may occur in electrical panels and hydraulic components appear as events that are difficult to extinguish and can lead to excessive financial losses. For this purpose, in addition to taking measures to prevent a fire, we should also have plans for effective intervention after a fire has broken out.

In this case, the first precaution to be considered would be the use of fire detection and automatic extinguishing.

The fact that the panel and hydraulic components, which eliminate the storms, are too difficult to use and carry economic loads, put us into research. Nanotechnology, which has settled in technology, industry, our social life and our environment in the

world, also changes the direction of preferences in the field of health and safety. The fact that the systems produced with nano technology are easy to installation and maintenance, have caused them to be preferred without forcing the operating budget.

1. Giriş

Öncelikli olarak Nano toz nedir? Neden kullanılmalıdır? sorularına cevap aramız gerekmektedir.



Nano toz, nano boyutta partikül tozların son teknoloji ile bir araya getirilerek oluşturulan söndürme maddesi olarak üretilmektedir. Geleneksel yangın söndürme sistemlerine kıyasla daha etkili ve çevre dostu bir özelliğe sahiptir. Nano boyutu partiküllerin daha büyük bir yüzey alanına sahip olmasını ve bu sayede yangınla hızlı bir şekilde reaksiyona girmesini sağlar. Ayrıca nano toz söndürme sistemleri diğer söndürme sistemlerine göre daha az zararlı yan ürün çıkarır. Kullanımı sonrası temizliği kolay ve basittir. Kullanılan teçhizatlarla hiçbir zararı olmaz. En önemli özelliği yangın söndürme modülünün basınçlı bir kap olmayışıdır. Bu sayede 10 yıldan uzun süre raf ömrünü muhafaza edebilmektedir. Sadece ihtiyaç anında basınç üretebilen modüller; nano teknolojik toz ile birleştirildiğinde hem açık hem de kapalı alanlarda alan/hacim kaplamasını 3 sn. gibi çok kısa bir sürede gerçekleştirmektedir.

Nano tozun avantajlarını şu şekilde sıralayabiliriz; Hızlı ve etkili müdahale, küçük boyut ve kolay kurulum, elektrik yangınları için çok uygun, daha az yan ürün oluşumu gibidir.

2. Yöntem

Diler Demir Çelik'te, nano toz uygulamasının ayrı bir yeri bulunmaktadır. Tesislerin tamamında pano odaları, döşeme altları ve panoların içlerinde, hidrolik aksamaların yer aldığı odalar ve ünitelerde, endüstriyel iş makinelerinin motor, pompa vb. kısımlarında ve brülör odalarında yangın algılama ve söndürme sistemi olarak kullanılmaktadır.



Pano ve hidrolik odaları içerisinde çıkabilecek yangınlar için oda içerisine yerleştirilen birbirinden bağımsız üreteçler ve algılama dedektörleri bölgeleri yangına karşı korumaktadır. Pano içlerinde ise üreteç ile beraber lineer ısı kablosu görev yapmaktadır. Tüm üreteçler işletme şartları gereği mevcut olan açıklıklar dikkate alınarak hesaplanmış ve seçilmiştir.

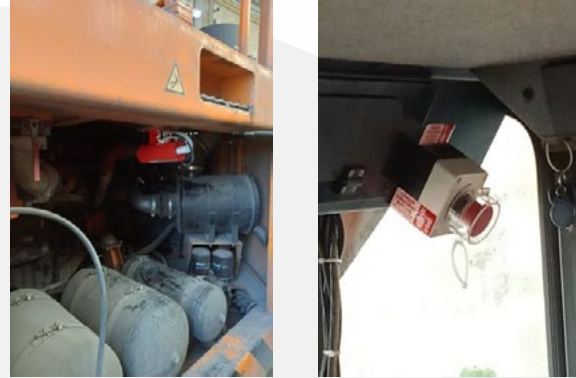


Üreteçlerin bulunduğu mahaller çalışanları uyarıcı sesli ve ışıklı uyarı sistemleri ile donatılmıştır. Yangının çıkması ve algılanarak söndürülmesi sonrası kontrol panellerinden ve uyarı sistemleri yardımı ile çalışanlar haberdar olmaktadır.

Elektrik aksamalarında işletmeleri en tedirgin eden bölgeler ise döşeme altları ve kablo galerileridir. Bu bölgelerin yapısı gereği dar ve kapalı olması, sık olarak kontrol edilememesi, söndürme sistemlerinin

kullanılması gerekliliğini arttırmıştır. Tesislerimizdeki bu bölgeler nano tozlu söndürme sistemi ile korunmaktadır.

Diğer yandan sürekli olarak üretimin yapıldığı bir işletmede neredeyse hiç durmadan çalışan sennebogen veya kamak olarak tabir edilen hurda elleçleme ve taşıma makineleri.



Hız kesmeden çalışan bu makinelerin motor veya pompa kısımları aşırı ısınmakta ve yağ kaçağı vb. durumlarda yangına sebebiyet vermektedir. Bu olayların gerçekleşme frekansı diğer yangınlara kıyasla oldukça fazladır. İş makinelerinde kullanılan yangın söndürme sistemleri manuel olarak çalışmakta, yangın anında operatör müdahalesi ile devreye girmektedir. Söndürme üreteçlerinin konumlandırıldığı alanların yüksek sıcaklıkta olması algılamanın kullanılabilirliğini azaltmıştır. İyileştirme çalışmalarının devam ettiği bu lokasyonlar için hatalı algılama ve söndürme işlemi olmaması adına şimdilik manuel olarak müdahale edilmektedir.

3. Sonuç

Algılama ve söndürme sistemleri çalışma hayatımızda ne kadar arka planda olsa da ihtiyaç halinde en çok aranan uygulamalardır. Yangına karşı çaresiz kalmamak için iyi bir mühendislik hizmeti, yerinde bir uygulama ve bütçeyi çok fazla etkilemeyen sistemlerin kullanılması kaçınılmazdır.

Kendinden Devirmeli Hurda Kazanı

Self-Tilting Scrap Boiler

Buğra RÜZGAR, Fatih AKSOY, Hasan YILDIRAN

Diler Demir Çelik End. ve Tic. A.Ş.
Türkiye

Özet

Hurda kazanlarının kamyon kasalarına boşaltılması esnasında personelin tehlikeli bölgede çalışmasının sonlandırılması amacıyla kendinden devirmeli hurda kazanı tasarımı gerçekleştirilerek elle müdahalenin engellemesi amaçlanmıştır.

Abstract

It is aimed to prevent manual intervention by designing a self-tilting scrap boiler in order to terminate the work of the personnel in the dangerous area during the unloading of the scrap boilers into the truck boxes.

1. Giriş

Kırpıntı ve hurda kazanlarının kamyon kasalarına boşaltılması sırasında personel kazanın kasaya alınması, kasanın içinde bağlantılarının devirme yapacak şekilde değiştirilmesi ve devirmeden sonra kaldırma pozisyonunda tekrar bağlanması için personel riskli bölgede çalışmaktaydı.

Bu işlem sırasında personelin malzeme sıçraması, düşmesi ve malzeme çarpması gibi riskler ile karşı karşıya kalınmaktaydı.



1. Yöntem

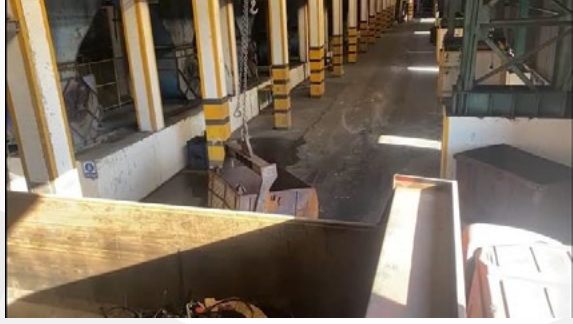
Bu risklerin ortadan kaldırılması ve mevcut riskler sonrası iş gücü kayıplarının önüne geçilmesi amacıyla otomatik devrilebilen kazan tasarımı gerçekleştirildi.



Tasarımla beraber, dışarıda vinç bağlantısı yapılan kazan, yük boşaltma esnasında yan kollarının üst çatalının gövdeden vinç yönlendirmesiyle kurtulmasından sonra kaldırıldığında ağırlık merkezi alt bağlantıların ön tarafında kaldığından 110 dereceye kadar yatmasını sağlamaktadır.



Boşaltma işlemi bittikten sonra kaldırılan kazan düz zemine oturduğunda ise ön tarafındaki yönlendirme yüzeyleri ve zemine değen kısmın arkasında kalan ağırlık merkezi sayesinde tekrardan ilk pozisyonunu alabilmektedir.



Bu durumda sadece vinç hareketinin üst çatalı yerinden çıkarması ve yerine takabilmesi işlemi sayesinde kazan devirme ve düz pozisyonunda kalabilmektedir.



3. Sonuç

Personellerin kazana elle müdahalesinin engellenmesiyle birlikte oluşabilecek kazalar ve iş gücü kayıpları engellendi.

RFid Teknolojisinin Demir Çelik Ürünleri Ambarlama ve Sevkiyat Lojistik Operasyonlarında Kullanımı

Use of Rfid Technology in Warehousing and Shipment Logistics Operations of Steel Products

Ali ŞANLI, Savaş DEMİRBAŞ, Enes ORMANCI

Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
Türkiye

Abstract

Technological advancements have made their impact felt in the logistics sector, just like in other fields. Today, the use of technology directly affects operational processes. As a result, effective technology enables businesses to produce more efficient goods and services. With the advent of Industry 4.0, the control of many parameters that directly affect company objectives in production systems has increased. Radio Frequency Identification (RFID) technology is one of the most important benefits of Industry 4.0 technology in logistics. The use of RFID technology in logistics has significantly increased system control. This has resulted in benefits such as increased efficiency, contribution to occupational health and safety, prevention of errors in processes, and so on. RFID technology is an efficient method that easily reads data from data storage tags via readers and radio frequencies at a specific connection distance. In this study, a research has been conducted on the use of RFID technology and its application areas in the logistics sector. Later, the effect of RFID usage in internal logistics operations in the steel sector on operational performance parameters has been examined.

Özet

Teknolojik gelişmeler diğer alanlarda olduğu gibi lojistik sektöründe de etkisini göstermiştir. Günümüzde teknoloji kullanımı operasyonel süreçleri doğrudan etkilemektedir. Sonuç olarak, etkin teknoloji kullanımı, işletmelerin daha verimli mal ve hizmetler üretmesini sağlar. Endüstri 4.0'ın hayatımıza girmesiyle üretim sistemlerinde şirket hedeflerini doğrudan etkileyen birçok parametrenin kontrolünü artırmıştır. Radyo Frekanslı Tanımlama (RFid) teknolojisi, lojistik operasyonlar kapsamında Endüstri 4.0 teknolojisinin sunduğu en önemli gelişmelerden biridir. Lojistikte sistem kontrolü, RFid teknolojisinin kullanımı ile önemli ölçüde artmıştır. Bu sayede verimlilik artışı, iş sağlığı ve güvenliğine katkı, proseslerde hata önleme vb. faydalar sağlanmıştır. RFid teknolojisi, veri depolama etiketlerinin belirli bir bağlantı mesafesinden okuyucular ve radyo frekansları aracılığıyla verileri kolayca okuyabilen verimli bir yöntemidir. Bu çalışmada RFid teknolojisinin demir çelik

üretim süreci kapsamına lojistik operasyonlarda kullanımı üzerine bir çalışma yapılmıştır. Entegre demir çelik üretiminde yer alan iç lojistik operasyonlarda RFid kullanımının operasyonel performans parametrelerine etkisi incelenmiştir.

1. Giriş

Teknolojik gelişmeler, işletmeleri etkilemiş ve geleneksel üretim ve yönetim metodlarının değişmesini gerektirmiştir. İşletmeler, teknolojinin avantajlarından faydalanmayı hedefleyerek, teknolojik dönüşüm planlaması yapmak zorundadır. Lojistik operasyonlar, bu dönüşümlerden fayda sağlayabilecek en kritik alanlardan biridir. RFid teknolojisi, lojistik alanında kullanılan önemli bir gelişmedir. RFid, çipli etiketlerde depolanan bilgileri radyo dalgaları aracılığıyla okuyucu ekipmanlara ileten bir sistemdir. Bu teknoloji sayesinde, objelerin kimliklerini uzaktan tanımlamak mümkündür. RFid etiketler, pasif ve aktif olmak üzere iki sınıfa ayrılır. RFid teknolojisi, Endüstri 4.0 konseptiyle birlikte kullanılabilir ve birçok sektörde uygulanabilmektedir. Gelecekte umut vadeden ve gittikçe kullanım alanı genişleyen bir teknolojidir. Tedarik zincirleri, lojistik, sağlık, hayvancılık, eğitim, üretim ve güvenlik gibi alanlarda etkin olarak kullanılmaktadır.

Yapılan bu çalışma ile beraber demir çelik sektöründe de RFid teknolojisinin kullanımı ile beraber hata oranları, kayıp zaman miktarı, iş gücü kullanımının azaltılması ve İSG, teknoloji kullanımı, veri doğruluğu oranlarında artış planlanmıştır.

2. Demir-Çelik Sektöründe RFid Teknolojisinin Kullanımı

Dünyada küreselleşme hızı artmaya devam ederken demir çelik sektörü de gelişim göstererek büyümeye devam etmiştir. Ticaret sınırlarının büyük ölçüde ortadan kaldırıldığı günümüzde ürünler, nerede üretildiklerine bakılmaksızın dünyanın herhangi bir yerinde üretilebilmekte ve dünya çapında satılabilmektedir. Rekabet kavramı birçok açıdan değerlendirilebilen küresel bir konsept olarak varlığını sürdürmektedir. En iyi teknolojiyi her alanda

kullanan ülkeler ve şirketler doğrudan rekabet avantajı elde eder ve daha kârlı bir ticaret potansiyeline sahiptir. Rekabet avantajı için kullanılacak en yeni teknolojik hamlelerden birisi de şüphesiz ki Endüstri 4.0'dır.

Endüstri 4.0 kavramı bütün sektörleri etkilediği gibi demir çelik sektörünü de derinden etkilemiştir. Demir çelik işletmeleri yassı çelik ve uzun çelik olmak üzere iki çeşit ürün gamında ürünler üretmektedir. Üretilen bu ürünler hacim ve özellikle ağırlık kriterleri baz alınarak değerlendirilir. Demir çelik gibi seri üretim sistemiyle üretilen ürünlerde Endüstri 4.0 teknolojisinin entegrasyonu maliyetli olabilmektedir. Ancak uzun dönemde analizler yapıldığında çoğunlukla getiri oranı oldukça yüksek sonuçlar karşımıza çıkmaktadır. Genellikle demir çelik sektöründeki işletmeler üretim kapasitesinde artış sağlamayı hedef olarak belirlemektedir. Endüstri 4.0 ile birlikte kaynakların daha verimli kullanılarak geçirilen bir üretim süreci sonrasında kapasitede artış yaşanması oldukça muhtemeldir. Ancak Endüstri 4.0 teknolojisinin demir çelik sektöründe kazandırabileceği tek avantaj üretim kapasitesinde artış değildir. Akıllı sistemler ile işletmede bulunan bütün birimlerin etkinliği rahatlıkla artırılabilir. Endüstri 4.0 ile birlikte demir çelik sektöründe verim artışı sağlanacak en önemli süreçlerden birisi de hiç şüphesiz lojistik süreçleridir. Bütünsel bir yaklaşımla ele alınırsa, demir çelik sektöründe özellikle lojistik süreçleri doğrudan etkileyecek Endüstri 4.0 uygulamalarının başında ise RFid teknolojisine geldiği söylenebilir.

İlk bakışta RFid teknolojisine iş güvenliğine olan katkısı genellikle fark edilememektedir. Ancak, ürün tanımlamayı ve izlemeyi otomatikleştirerek insanların fiziksel olarak tehlikeli durumlardan uzaklaştırmaktadır. RFid teknolojisine ürün istifleri arasındaki karışıklığı ortadan kaldırarak iş güvenliği anlamında oluşan riskleri azaltmaktadır. Böylece çalışanların sağlığı ve iş akışının güvenliği sağlanmış olmaktadır.

2.1. Yassı Çelik Ürünlerde RFID Teknolojisinin Faydaları

Çizelge 2.1. RFid teknolojisine sağladığı avantajlar tablosu

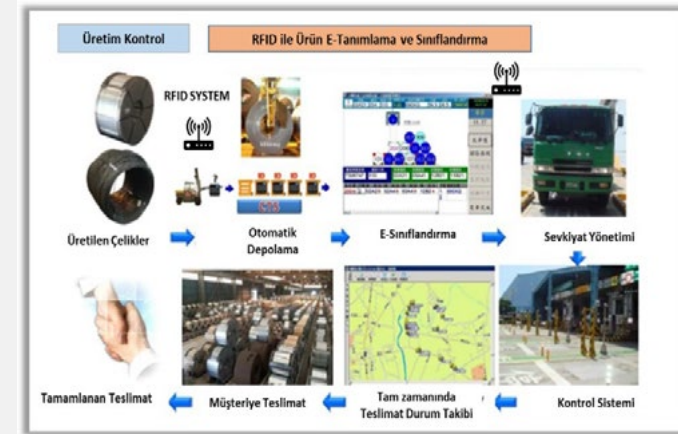
Alan/Saha	Faaliyet	Fayda	Avantajlar
Depo	Ambarlama	Otomatik, kesintisiz stok yönetimi	28%
Depo	Sevkiyat	Otomatik kontrol süreci	26%
Tedarikçi	Talep Yönetimi	Otomatik, kesintisiz veri kaydı ve oluşan taleplerde azalma	18,5%
Genel Dağıtım Merkezi	Çapraz Yerleşim	Otomatik kontrol ve yönetici ile kağıt işlerinde azalma	18%
BDM	Faturalama	Otomatik kontrol süreci	9,4%
BDM	Talep Yönetimi	Otomatik, kesintisiz veri kaydı ve oluşan taleplerde azalma	20,8%
BDM	Sevkiyat	Otomatik, kontrol süreci	5%
BDM	Ambarlama	Otomatik, kesintisiz depolama	21,7%
Hepsi	Stok Maliyeti	Tedarik zincirinde doğrudan görülecek şekilde düşük miktarda stok	55%
Hepsi	Varlık Kullanımı	Varlık kullanımında geliştirme ve iyileştirme	30%
Satış	Faturalama	Kağıt işlerinde azalma	2,8%
Satış	Ambarlama	Otomatik stok yönetimi	16,3%
Satış	İkmal	Verimlilikte artış	4,5%
Satış	Giderler	Görünen stok giderlerinde azalma	11%

2.2. Varlık Yönetimi-Kullanımı

RFid ile birlikte etiketlenen öğelerin tanımlanma hızı ve bant genişliğinde artış yaşanabilmektedir. Bu sayede, forklift ve vinç gibi pahalı taşıma ekipmanlarının kullanımı optimize edilebilmekte, verimlilikleri artırılabilir. Kazanılan zaman genellikle işletmelerin tahmin edebileceğinden çok daha fazladır. Böylece teknolojinin etkin kullanılmasıyla; makine, personel ve bunlara bağlı maliyetleri azaltmak mümkündür. Ek olarak personel odaklı iş yapma oranı azaldığından işçi sağlığı ve güvenliği artırılmış olmaktadır. Sonuç olarak, RFid teknolojisiyle demir çelik sektöründe; taşıma ekipmanlarının kullanım oranını, istifleme makinelerinin kullanım oranını maksimize etmeye yardımcı olurken güvenlik stoklarını da minimize etmeye olanak sağlamaktadır. Bununla bir sonucu olarak malzeme yer değişimi ambar doluluk oranlarında azalma sağlanarak aynı zamanda güvenli çalışma ortamı oluşturulmuş olur ve işveren açısından depolama için kullanılacak finansal oranda iyileştirme sağlanmaktadır.

2.3. Operasyonel Verimlilik

RFid etiketlerinin kullanımı operasyonel anlamda verimliliğin artırılmasına doğrudan katkıda bulunmaktadır. İşitirlerle olan iş birliğini ve müşteri memnuniyetini artırırken, manuel emeği azaltarak operasyonel ürün transferlerinin daha hızlı şekilde gerçekleşmesini sağlamaktadır. Böylece tedarik zinciri kontrolünü ve stok yönetimini kolaylaştırmaktadır. Aynı zamanda doğrudan işgücü verimini artırırken operasyonel açıdan göz ardı edilen maliyetleri de azaltmaktadır.



Resim 2.1. Çelik Sektöründe RFID Kullanımı Akışı

2.4. İş Güvenliği

İlk bakışta RFid teknolojisine iş güvenliğine olan katkısı genellikle fark edilememektedir. Ancak, ürün tanımlamayı ve izlemeyi otomatikleştirerek insanların fiziksel olarak tehlikeli durumlardan uzaklaştırmaktadır. RFid teknolojisi ile ürün istifleri arasındaki karışıklığı ortadan kaldırarak iş güvenliği anlamında oluşan riskleri azaltmaktadır. Böylece

çalışanların sağlığı ve iş akışının güvenliği sağlanmış olmaktadır.

2.5. Yassı Çelik Ürünlerde RFid Teknolojisinin Zorlukları

RFid teknolojisindeki en büyük zorluklardan biri, öncelikle metal veya su bazlı sıvılardan yapılmış etiketli öğelerle okuma performansdır. Metalik nesnelere radyo dalgalarını yansıtma eğilimindedir, bu da metale doğrudan uygulanan RFid etiketlerini okumanın imkânsız olmasa da son derece zorlaştığı anlamına gelmektedir. Su bazlı sıvılar radyo dalgalarını emme eğilimindedir ve bu da benzer okuma sorunlarına neden olmaktadır.

Sinyal yansımaları problemi için mevcut genel yaklaşım, metal öge ile RFid etiketi arasına bir hava tabakası, köpük tabakası veya benzeri bir dolgu malzeme yerleştirmektir. Bir diğer alternatif ise etiketleri metalik nesnelere ayırmak için bir ferrit tabakası gibi bir çiftli elektro kalkan kullanılmaktadır. Diğer bir seçenek ise düşük frekanslı vericiye sahip okuyucudan gelen radyo dalgalarına dayanmayan aktif RFid etiketler kullanılmaktadır. Bütün bunlar ışığında da ultra yüksek frekans aralığını kullanan pasif veya aktif etiketlerin demir çelik mamuller için levhaları ve bobinleri etiketlemek için en iyi alternatif olduğu düşünülmektedir.

3. Sonuçlar ve Tartışma

Kullanılan RFid ile ambarlama sisteminde ambarlama faaliyetleri yapılırken insan faktörünün sistem içerisinde etkisini azaltmak amaçlanmıştır. Bu sayede hata, risk ve kayıpların azaltılması planlanmaktadır. Ambarlama faaliyetleri yapılırken son ürün ambarlarına gelmeden önce RFid etiketleri yapıştırılır. Daha sonra taşıma vasıtasıyla ambarlarımıza gelir ve bu ürünler üzerindeki etiketler RFid antenler vasıtasıyla sırasıyla okunur vinç veya forkliftlere iş emirleri gelir. Gelen iş emri sırasına göre ürünler alınıp uygun adreslere ambarlanarak süreç tamamlanmış olur.



Resim 3.1. RFid Dijital Dönüşüm Faydaları

Ürünler RFid okuyucular tarafından ambarların kapı girişlerine veya açık sahalarda saha girişlerine monte edilen antenler yardımıyla ürünlerin okutulmasını gerekli operasyonlar için gerekli kişilere iş emri veya bilgilendirmeyi hızlandırmak sistemde daha sistematik ve

hatayı minimuma indirmek için sektördeki yeniliklere ayak uydurma açısından ve piyasadaki rakiplerimizle rekabet edebilmek açısından önemli bir öneme sahiptir.

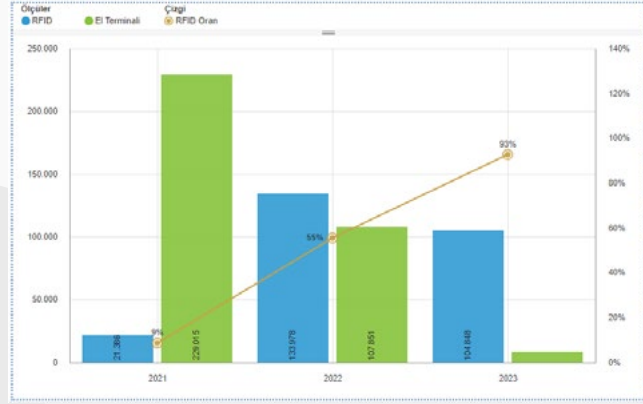
Sistem etiketleri, RFid okuyucular ve seviye 3 sistemi entegrasyonu ile çalışmaktadır. Ürünlerin üzerinde bulunan etiketler antenlerden gönderilen RFid ile işlenerek seviye 3 sistemine aktarılır ve iş emri olarak vinç veya forklift operatörüne gönderilir. Operatör ilgili ürünü alıp daha sonra uygun alana bıraktım komutu ile bırakır ve o ürün ilgili adrese bırakılmış ve adreslenmiş olur. RFid uygulamaları için okuyucu ile haberleşme ve operatör ara yüz yazılımları hazırlanmıştır. Bunlar ambar girişi ve çıkışı uygulamaları ile fizik kontrol uygulamasıdır. Bu uygulamalarda RFid cihazlarından gönderilen veriler web api'leri kullanılarak erp sistemine iletilmiş ve geri dönen bildirimlere göre süreç yürütülmüştür. Fizik kontrol işleminin otomatik olarak yapılabilmesi için, barkod okuyucu ile araç tanıma, sesli ikazlar ve trafik ışığı ile işlem hakkında bilgi verme gibi fonksiyonlar da yazılıma dahil edilmiştir.

Müşteri tarafından talep yapılan ürün, parselleme yapılan sahada bulunan kayıtlı adresten alınıp ilgili araca yüklenir. Sistem iş gücü kullanımı, zaman ve iş güvenliği konularında fayda sağlanmıştır.

4. Sonuç

Günümüz teknoloji devrinde şirketler maliyetlerini minimuma indirebilmek, personel ve kaynakların kullanımını en etkin şekilde sağlamak, rekabet gücünün daha da artırılabilmesi için stok kontrolü ve takibinde doğru bilgiye zamanında ulaşabilme isteklerini karşılayan RFid teknolojisi özellikle tedarik zinciri açısından büyük yararları bulunmaktadır.

Radyo frekansı tanımlama veya RFid gibi modern tanımlama teknolojileri, hemen hemen her sektördeki üretim ve lojistik işlemlerini kolaylaştırmak için giderek daha önemli hale gelmiştir. Radyo frekansı tanımlama, süreç otomasyonu sağladığı gibi, el emeği, insan kaynak ihtiyacını azaltır. Kritik iş süreçlerinin yürütülmesini hızlandırırken bilgi güvenliğini ve işçi güvenliğini artırır. RFid teknolojisi iş süreçlerini düzene sokma, otomasyonu daha kapsamlı bir şekilde kullanma ve maliyetleri düşürme gibi avantajlardan yararlanmak için fırsatlar sunmaktadır.



Tablo 4.1. Yıl Bazlı Okuma Oranları

Bu çalışmada belirlenen uygulama ile RFid teknolojisinin lojistik sektörü içinde ambarlama ve sevkiyat faaliyetlerinde nasıl ve hangi süreçlerde kullanılabileceği anlatılmış, işletmelere sağlayacağı faydalar açıklanmıştır.

Ambarlama ve sevkiyat sürecinde RFid teknolojisi kullanarak fabrika ve ambarlar arasındaki sevkiyat işlemlerinin etkin bir planlama ve ilgili birimlere iletilmesi hızlı ve hatasız olarak yapılması, stok hareketlerinin gerçek zamanlı olarak izlenerek aktif lojistik yönetimi yapılabilmesi sağlanmaktadır. Ayrıca ürün kayıplarının daha şeffaf bir şekilde belirlenebilmesi insan faktörünün olaylar içerisindeki hata oranını minimuma indirmek ve beden gücünü operasyonlarda minimum düzeye indirerek işçilik maliyetlerini azaltmak, iş kazası oranlarını düşürmek son aşamada ise ortadan kaldırabilmek, sistemde esneklik ve hız kazandırma konusunda RFid teknolojisi ile önemli bir ilerleme sağlanması planlanmaktadır.



Tablo 4.2. Ay Bazlı Okuma Oranları

Referanslar

- [1] Alsaç, A. RFID Sistemleri ve Veri Madenciliği Yöntemleri Kullanılarak Depo Yönetimi ve Sağlık Sektöründe Bir Uygulama, Kocaeli Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 2016, Kocaeli, Türkiye
- [2] Arslan, S. RFID'nin Lojistikteki Genel Kullanımı, Yıldız Teknik Üniversitesi FBE Matematik Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 2010, İstanbul, Türkiye
- [3] Karlı ve Tanyaş, H. v. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Destekli Yenilikçi Uygulamaların Lojistik Merkezlere Entegrasyonu. Denizcilik ve Lojistik Araştırmaları Dergisi, 2020, İstanbul, Türkiye
- [4] Maraşlı ve Çıbuk, F. RFID Teknolojisi ve Kullanım Alanları. BEU Journal of Science, 2015, Türkiye
- [5] Vakıf Yatırım ,Demir Çelik Sektör Raporu, 2017
- [6] M.Kim, B.Song, DJu, E.Choi, B.Cho, Development of Metallic Coil Identification System Based on RFID, 2010, Republic of Korea
- [7] World Steel Association, "Steel Statistical Yearbook" 2007 <https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/world-steel-in-figures-2022/> Tarih: 21.04.2023
- [8] <https://www.otonomfabrika.com/rfid-teknolojisi-ve-rfid-sistemi-bilesenleri/> Tarih: 08.05.2023
- [9] <http://www.vkyanaliz.com/> Tarih: 11.05.2023

Breathable Clean Air System For Blast Furnaces

Yüksek Fırınlr Solunabilir Temiz Hava Sistemi

Kemal YÜCE, Muammer KABASOY, Can ÖDEN, Yağzcan ULUSOY, Göksu AKÇAKESE

Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş
Türkiye

Abstract

The process output of blast furnaces consists of molten iron, slag and blast furnace gas. Blast furnace gas contains 52% N₂, 20-28% CO, 20-28% CO₂ and 2-6% H₂ gases. This gas is colorless, odorless, tasteless, heavier than air, insidious and poisonous.

It has been determined the breathable air locations where have the possible risk of blast furnace gas leakage and pipelines have been designed, all the installation works have been completed. It has been installed a High-Pressure Air Compressor providing breathable air in accordance with EN12021 standards.

With this system, breathable air quality is started to provide at the highest standards and a safe working environment has been created by eliminating of «CO» risk in the blast furnace sites.

Özet

Yüksek fırınlar proses çıktısı olarak sıvı ham demir, cüruf ve yüksek fırın gazı oluşmaktadır. Yüksek fırın gazı, %52 N₂, %20-28 CO, %20-28 CO₂ ve %2-6 H₂ gazlarını ihtiva etmektedir. Bu gaz renksiz, kokusuz, tatsız, havadan ağır, sinsi ve zehirleyici bir gazdır.

Yüksek fırın gazı riski olan bölgeler için solunabilir hava ihtiyacı olan lokasyonlar belirlenmiş, projelendirilmiş, boru hatları dizayn edilerek montaj işleri tamamlanmıştır. EN12021 standartlarında solunabilir hava sağlayan Yüksek Basınç Hava Kompresörlü bir sistem kurulmuştur.

Bu sistem ile birlikte solunabilir hava kalitesi en yüksek standartlarda sağlanmaya başlanmış ve yüksek fırın sahalarında «CO» riskini ortadan kaldırıp güvenli çalışma ortamı oluşturulmuştur.

1. Introduction

In the blast furnace process, the metallurgical coke reacts with the oxygen within the hot blast air through the tuyeres, and CO gas occurs as a result of this reaction. Iron oxides present in the iron-carrier raw materials are reduced by CO gas and molten iron is produced. The other oxides, which are not reduced in the process, form as blast furnace slag [1].

Molten iron and slag accumulate in the hearth of the blast furnace and is drained from the furnace through the iron runner. Molten iron is loaded in torpedo cars and sent to the steelmaking shop. Slag is separated from the liquid iron due to its lower density and granulated with the slag granulation system. Granulated slag is used as a raw material at cement facilities [1].

The blast furnace gas, which is released as a result of the blast furnace process, first leaves its dust in the dust catcher then gas passes through to the scrubber for being washed and it is dried in the demister. Blast furnace gas contains 52% N₂, 20-28% CO, 20-28% CO₂ and 2-6% H₂ gases. This gas is colorless, odorless, tasteless, heavier than air, insidious and poisonous. Carbon monoxide poisoning occurs when carbon monoxide builds up in the blood. When too much carbon monoxide is in the air, the body replaces the oxygen in the red blood cells with carbon monoxide. This can lead to serious tissue damage, or even death [2]. Carbon monoxide poisoning affects the brain and heart the most. Clearer symptoms of carbon monoxide poisoning can include:

- Headache.
- Weakness.
- Dizziness.
- Nausea or vomiting.
- Shortness of breath.
- Confusion.
- Blurred vision.
- Drowsiness.
- Loss of muscle control.
- Loss of consciousness [3].

Symptoms related to the nervous system and brain can come on after recovery from carbon monoxide poisoning. The risk

of these is higher in people who lost consciousness from the carbon monoxide and older people. Symptoms might include:

- Memory loss.
- Personality changes.
- Movement problems [3].

2. Procedures

Blast furnace gas leakage may mostly occur some specific areas like cast houses, furnace floors, dust catcher and scrubber areas because of various reasons.

Therefore, a system with a high-pressure Air Compressor which provides breathable air in accordance with EN 12021 standards has been established to use in these specific areas with gas leakage risk. CO, CO₂ and O₂ measurements of the air in the compressor are made online. There is also a virus scanning system that can detect microorganisms including coronavirus at the compressor inlet. The compressor, which produces 400 lt per minute, can deliver 300 bar of breathable air to the storage tanks which have the capacity of 3x80 liters. There is a high-pressure regulator that reduces the pressure from 300 bar to 6 bar at the compressor outlet. Thanks to the 3x80 liter storage tanks, 3 people can work up to 4 hours at the same time. Also, there is no person limit for using system at the same time.

The air absorbed by the compressor is first passed through the virus scanning system, where the micro-biological creatures in the air are suspended, and then it is filtered by a cartridge which contains particles of various sizes. The air produced by the compressor is pressurized to 300 bar and stored in 3 tanks with 80-liter air capacity. When the system will be used, it is reduced to 6 bar with the help of the regulator located at the tank outlets and breathable clean air is sent to the system.

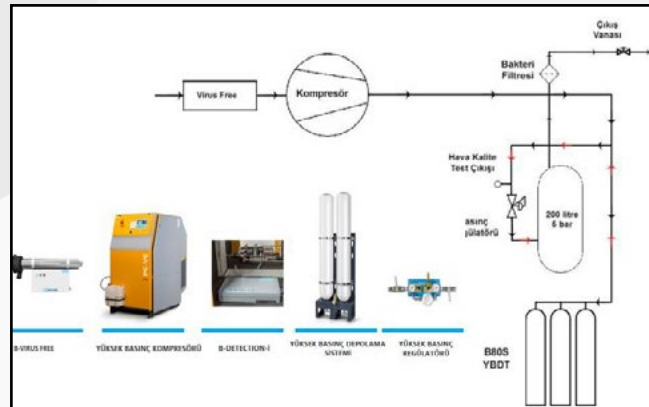


Figure 1. Schematic View of Compressor and Equipments

Suitable half-face masks and equipment for the new system are selected and provided for individual use of the employees.



Figure 2. Half Face Masks and Equipments

Approximately total in length of 1 km 304 quality stainless steel pipeline is designed to provide breathable clean air to areas with «CO» risk while the blast furnace is in operation, and a total of 50 collectors with 4 outlets are placed, 28 of the collectors are on the Blast Furnace floors. Also, suitable connection valves for breathable air are installed at the collector outlets.

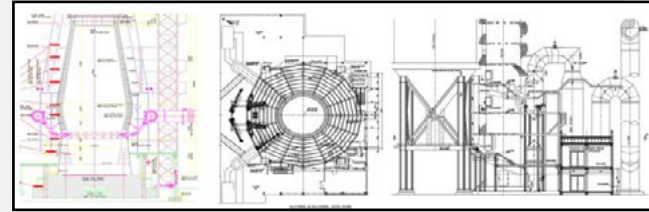


Figure 3. Piping of Compressor Technical Drawings

3. Results

The control panel of the compressor system is located at the blast furnace control room, and is supervised by the operators and the general foreman. When the system will be used, the employees at the field communicate with the control room and ask for approval to use the system. In this way, it is aimed to have information about how many people will use the system in which region and to provide a quick response in any case of emergency. In addition, taking the control panel into the control room can show the fault conditions of the compressor system, O₂, CO₂ and CO gas measurement values, tank pressures, filter lifetimes, etc. It enables the system to be used effectively by providing the opportunity to monitor many parameters.

4. Conclusion

Half-face masks and breathable fresh air system are actively used in the works such as routine system control, tuyere and plate water control on a daily basis. It is used in emergency situations such as blanking of the burned cooling plate as well.

The clean air breathable system is used by both blast furnace staff and other unit employees in the scrubber, cast house and the below of the cast house works.

With this system, breathable air quality has started to provide at the highest standards and a safe working environment has been created by eliminating the «CO» risk in the blast furnace sites.

As a maintenance operation of the system the cartridge filter is changed every 200 hours of operation for the safety of the system, and the CO, CO₂, O₂ gas measurement values are verified with the aero test periodically every 3 months.

References

- [1] J. G. Peacey, W. G. Davenport, The Iron Blast Furnace Theory and Practice an introduction, Pergamon, 1979, Oxford, UK.
- [2] Bleecker ML (2015). "Carbon monoxide intoxication". Occupational Neurology. Handbook of Clinical Neurology. Vol. 131. pp. 191–203.
- [3] Guzman JA (October 2012). "Carbon monoxide poisoning". Critical Care Clinics. 28 (4): 537–48.

Entegre Demir-Çelik Fabrikalarında İş Ekipmanlarının Teknik Periyodik Kontrol Sistematiği ve Önemi

Systematic and Importance of Technical Periodic Controls of Work Equipments at Integrated Iron-Steel Plants

Erkan AKORAL, İhsan ÖZKARA

Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
Türkiye

Abstract

In this study, it is explained how and with what systematics the lifting-conveying work equipments (roof crane, monorail crane, portal crane, mobile crane, forklift, pallet truck, man-lift, etc.), pressure vessels (boiler, heat exchanger, etc.), machine tools, industrial doors, industrial shelves, ventilation systems, pipelines carrying hazardous fluids and tanks where hazardous fluid is stored in Integrated Iron and Steel Factories are carried out. It is examined what kind of improvements the Technical Periodic Controls (TPC) provide and which results gained in terms of Occupational Health and Safety (OHS). The importance of TPC at reducing work accidents and creating a safe environment and equipment are examined in this paper.

Özet

Bu çalışmada, Entegre Demir-Çelik Fabrikalarında bulunan kaldırma-iletme iş ekipmanlarının (tavan vinç, monoray vinç, portal vinç, mobil vinç, forklift, transpalet, man-lift vb.), basınçlı kapların (boyler, eşanjör vb.), tezgahların, endüstriyel kapıların, endüstriyel rafların, havalandırma sistemlerinin, tehlikeli akışkan taşıyan boru hatlarının ve tehlikeli akışkan depolanan tankların Teknik Periyodik Kontrollerinin (TPK) nasıl ve hangi sistematiikle yapıldığı anlatılmıştır. Teknik Periyodik Kontrollerin ne tür iyileştirmelerin yapılmasını sağladığı ve sonuçlarının İSG açısından neler kazandırdığı irdelenmiştir. TPK çalışmalarının; iş kazalarının düşürülmesi ve güvenli çalışma ortamı oluşturulması ve güvenli ekipman kullanımının sağlanması açısından nasıl bir öneme sahip olduğu incelenmiştir.

1. Giriş

Güvenli bir çalışma ortamının sağlanabilmesi için çalışanların ve diğer kişilerin, herhangi bir iş kazasına maruz

kalmasını engellemek adına İş Sağlığı ve Güvenliği düzenlemeleri kapsamında yapılması gereken bazı yükümlülükler bulunmaktadır. Bu yükümlülüklerin en önemlisi, iş sahalarında bulunan iş ekipmanlarının (standartlarda ayrı bir süre belirtilmedikçe) yılda bir Teknik Periyodik Kontrollerinin (TPK) yapılmasıdır [1].

1.1. TPK yapılmasının önemi

İş ekipmanlarının teknik periyodik kontrolleri sonrasında tespit edilen uygunsuzlukların giderilmesi; hem çalışanların güvenli iş ekipmanları ile çalışmalarını sağlayarak muhtemel iş kazalarının önlenmesine katkı sağlamakta hem de ilgili iş ekipmanlarının güvenli servis ömürlerini artırmaktadır. Çalışanların da güvenli iş ekipmanları ile çalışmaları; çalışanların rahat, özgüvenli ve verimli çalışmalarını pozitif etkilemektedir.

TPK yapılmasının önemi aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

- Muhtemel iş kazalarının tehlike kaynaklarının belirlenerek önlem alınması,
- Değiştirilmesi gereken iş ekipmanı parçaları önceden belirlenerek plansız duruşların önüne geçilmesi,
- Yasal mevzuata uygun ekipman ve çalışma ortamı sağlanması,
- Operatörlere ve çalışanlara güvenli ekipmanla, güvenli ortamda çalışmaları sağlanarak özgüven ve tehlikesiz çalışma rahatlığı sağlanması,
- Muhtemel maddi hasarların önüne geçilmesi.

2. TPK Sistematiği

İş Ekipmanlarının TPK'ları yapılırken daha önceden hazırlanmış kontrol formları kullanılır (Şekil 1). TPK yapılacak ekipman yerinde ilgili formdaki sorulara göre

TEZGAH MUAYENE FORMU			
Muayene Tarihi:	Rapor No: ISG.067.2022/R		
GENEL BİLGİLER			
Firma Adı:	ERDEMLİR VE ÇELİK FABRİKALARI T.A.Ş.		
Firma Adresi:	UZUNCI CAD. NO:7 KÖZ. ERDEMLİR ZONKULDAK		
Telefon E-posta:	0372222500 / www.erdemir.com.tr		
Periyodik Kontrol Adresi:	ERDEMİR - Naldiyar Müdürlüğü		
Normal Şartlarda Yapılması Gereken Bir Sonraki Periyodik Kontrol Tarihi:	İşe Başlama Tarihi Saati:		
PERİYODİK KONTROL METODU			
Muayene Standartları:	(...)		
Diger Metotlar (Varsa):			
Muayene Türü:	<input type="checkbox"/> Periyodik Kontrol <input type="checkbox"/> Takip Kontrol		
EKİPMAN FİNİKET BİLGİLERİ			
Ekipman Tipi			
<input type="checkbox"/> Torna Tezgahı	<input type="checkbox"/> Pres Tezgahı	<input type="checkbox"/> Aşır İşleme Tezgahı	<input type="checkbox"/> Övünce Makinalar
<input type="checkbox"/> Freze Tezgahı	<input type="checkbox"/> Tıplama Tezgahı	<input type="checkbox"/> İşleme Makinesi	<input type="checkbox"/> Diğer
<input type="checkbox"/> Matkap Tezgahı	<input type="checkbox"/> Testere Tezgahı	<input type="checkbox"/> Döneli Tezgahı	
<input type="checkbox"/> Grup 1: Nümerik kontrolü olmayan el ile kumandalı tezgah			
<input type="checkbox"/> Grup 2: Sayısal numara kontrolü el ile kumandalı tezgah			
<input type="checkbox"/> Grup 3: Nümerik kontrolü tezgah			
<input type="checkbox"/> Grup 4: Tak veya gök mili numara kontrolü tezgah			
<input type="checkbox"/> Diğer (...)			
Tezgahtın Modelleri:	<input type="checkbox"/> Mod 0 (El modü) <input type="checkbox"/> Mod 1 (Otomatik modü) <input type="checkbox"/> Mod 2 (Ayar modü) <input type="checkbox"/> Bakım modü <input type="checkbox"/> Diğer (...)		
Tarih:	Asamı Plan (dev. dak.)		
Yıldız Tipi:	Asamı İşleme Ölçüsü (mm)		
Seri No:	Kullanım Yeri ve Amacı:		
İmal Yılı:	Ekipman Kimlik Kontrol No (kısası):		
MUAYENE ESNASINDA KULLANILAN ÖLÇÜM CİHAZ BİLGİLERİ			
Ekipman Adı	Marka-Model	Seri No	Kalibrasyon Tarihi
Kumpas	TESNA TESTAL	K14115442	15.03.2022
Seyirci	1 METRE	5M7117	15.03.2022
Lazerölçer	GLAD0	50903353	08.04.2022
Takometre	AT-S	15012042	15.03.2022
MUAYENE KRİTERLERİ VE TESTLER			
1. TEZGAHA ANI KONTROLLERİ			
**01	Komanda cihazlarının işaretlenmesinin kontrolü	YU	YU
**02	Komanda cihazlarının tehlikeli bölümlerinde uyarı ışıklarının kontrolü	YU	YU
**03	Komanda cihazlarının isem. duş. işaretlere karşı koruma kontrolü	YU	YU
**04	Ana komanda yeri giriş kontrolü	YU	YU
**05	Tezgahta çalıştırılması veya durdurulmasında koruma cihazlarının kontrolü	YU	YU
**06	Komanda sistemlerinin kontrolü	YU	YU
**07	Tezgahtın çalıştırma yöntemi kontrolü	YU	YU
**08	Tezgahtın durdurma yöntemi kontrolü	YU	YU
**09	Acil durdurma sistemi kontrolü	YU	YU
**10	Bazı hareketleri veya diğerleri sınırlama karşı güvenliğin tehlikesi kontrolü	YU	YU
**11	Tezgahta çalıştırılacak tehlikeli makinelere karşı koruma sistemlerinin kontrolü	YU	YU
**12	Tezgahtın ve parçalarının sabitleme kontrolü	YU	YU
**13	Tezgahtın parçalarının kirlenmesi, kopması veya dökülmesi riskine karşı koruma kontrolü	YU	YU
**14	Tarabhan tehlikeli bölümlerinde koruyucuların veya koruma donatılarının kontrolü	YU	YU
2. TEZGAH TIPINE GÖRE İLAVE KONTROLLER (Varsa)			
Değerlendirme Kriteri: <input type="checkbox"/> Uygun U <input type="checkbox"/> Uygun Değil UD <input type="checkbox"/> Numaraya Uygun Num UY			
MUAYENE KRİTERLERİ VE TESTLER bölümünde "Uygun Değil UD" işaretlenmiş bir madde olması halinde, SONUÇ bölümünde "KULLANIM UYGUN DEĞİLDİR" seçilmesi gerekmektedir.			
KUSUR AÇIKLAMALARI			
KANAAT: Açıkta işaretlenmiş kusurlara bir sonraki periyodik kontrole kadar giderilmesi gerekmektedir.			
<input type="checkbox"/> K1. Öncelikle periyodik kontrol raporu ile uygunluk kontrolü			
<input type="checkbox"/> K2. İşaretlenmiş kontrolü			
<input type="checkbox"/> K3. Uyarılara kontrolü			
<input type="checkbox"/> K4. Kullanım talimatının kontrolü			
<input type="checkbox"/> K5. Zorunlu ve emsal emarete uygun halihazırda bulunan kontrolü			
<input type="checkbox"/> K6. İşletme defterinin kontrolü			
KANAAT AÇIKLAMALARI (Gerekirse)			
NOTLAR:			
BONUÇ: Kontrol tarihi itibarı ile yukarıda belirtilen bölümlerin Tezgahta mevcut parçalar olması.			
KULLANIM UYGUNDUR.			
<input type="checkbox"/> KULLANIM UYGUN DEĞİLDİR. (***) ile belirtilmiş maddelerdeki "UD" olarak işaretli uygunlukları giderilene kadar ekipman kullanılmasına uygun değildir.			
MUAYENE UZMANI		MUAYENE UZMANI	
Adı Soyadı:	Adı Soyadı:	Mühür:	Mühür:
Mühür:	Mühür:	Mühür:	Mühür:
Çapirma Tarihi ve No:	Çapirma Tarihi ve No:	Çapirma Tarihi ve No:	Çapirma Tarihi ve No:
Bakım Tarihi ve No:	Bakım Tarihi ve No:	Bakım Tarihi ve No:	Bakım Tarihi ve No:
İmza:	İmza:	İmza:	İmza:
NOT 1: Periyodik kontrol aşamasında yapılacak denetim, işletimden kaynaklanan aşırı yıpranma veya ekipmanın güvenliğini azaltacak şekilde tespit edilmişse, denetim esnasında ekipmanla ilgili işlemler yapılarak uygun hale getirilmeli ve sile konusu durum kontrol formunun açıklanması bölümünde detaylı bir şekilde belirtilmelidir.			

Şekil 1. Örnek bir TPK kontrol formu

değerlendirilerek her bir soru için U (Uygun), UD (Uygun Değil) ve NU (Numuneye Uygulanmaz) seçeneklerinden biri işaretlenir. Kontrol Formu soruları; Asıl (Major) Soruları ve Kanaat (Tavsiye) Soruları olmak üzere ikiye ayrılır. TPK sırasında Asıl Sorular sonucunda tespit edilen uygunsuzlukların bir an önce giderilerek iş ekipmanının çalışmasına izin verilir. Kanaat (Tavsiye) Soruları sonucunda tespit edilen uygunsuzlukların ise bir sonraki periyodik kontrole kadar giderilmesi yeterlidir. Asıl (Major) sorular bölümünde değerlendirme kriteri olarak UD olarak işaretlenmiş bir madde bile olsa TPK Raporu sonucu "KULLANIMI UYGUN DEĞİLDİR" şeklinde olacaktır.

ERDEMİR'de TPK'ya tabi iş ekipmanları listesi aşağıdaki gibidir [2];

1. Basınçlı Kaplar (Boylar, Eşanjör, Tank)
2. Kaldırma ve İletme Ekipmanları (Vinç, Transpalet, Manlift)
3. Tesisatlar (Topraklama, Elektrik İçi Tesisat, Yıldırım Koruma Sistemi)
4. Tezgahtarlar (Torna, Freze, Matkap, Pres)
5. Endüstriyel Raflar
6. Endüstriyel Kapılar
7. İş Makineleri (Mobil Vinç, Forklift)
8. Boru Hatları

Şimdi bu iş ekipmanları türlerinin TPK sistematiğini inceleyelim.

2.1. Basınçlı kapların TPK yöntemi

Hava Tankları, Gaz Tankları, Sıvı Tankları, Buhar Kazanları, Kimyasal Tankları (Katran, Benzol vb.) ve Gazometrelerin; 25.04.2013/28628 tarih-sayıllı "İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği" ve uygun TS Standardı kapsamında yılda 1 (bir) defa aşağıdaki kurallara uyularak teknik periyodik kontrolleri yapılır:

- Teknik Periyodik Kontrolü yapılacak konu ekipmanın teknik periyodik kontrolü, uygun ve güncel TS Standardına uyularak yapılır.
- Ekipmanın periyodik kontrole hazırlanır (Örneğin; bağlantıları sökülerek tek bir delik kalacak şekilde kılınır).
- Ekipman basınçlandırılarak belli bir süre beklenerek kaçak veya sızıntı olup olmadığı kontrol edilir.
- Bağlantı ekipmanları ve fonksiyonları kontrol edilir.

- Ekipman üzerindeki ventil, manometre gibi cihazların eksiksiz olup olmadığı ve çalışıp çalışmadığı kontrol edilir.
- Basınçlandırma yapılamayan büyük tanklarda uygun tahribatsız muayene yöntemiyle TPK gerçekleştirilir.

2.2. Kaldırma ve iletme ekipmanlarının TPK yöntemi

Vinç, Tong, Kavrama ve Kaldırma Ekipmanları, Transpalet ve Kanca Altı Ekipmanların; 25.04.2013/28628 tarih-sayılı “İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği” ve uygun TS Standardı kapsamında yılda 1 (bir) defa aşağıdaki kurallara uyularak teknik periyodik kontrolleri yapılır:

- Teknik Periyodik Kontrolü yapılacak konu ekipmanın teknik periyodik kontrolü, uygun ve güncel TS Standardına uyularak yapılır.
- Ekipmanın periyodik kontrole hazırlanması amacıyla uygun test yükleri (**Şekil 2**) temin edilerek ekipmanın test yapılacağı yere getirilir.



Şekil 2. TPK'larda kullanılan bazı test yükleri

- Ekipmanların statik ve dinamik yük testleri temin edilen uygun yükler ile yapılır.
- Ekipmanların konstrüksiyon bütünlüğü gözle muayene yöntemi ile yapılır.
- Ekipmanların fonksiyon testleri boşa yapılarak gözlemlenir.
- C Kanca, Hidrolik Bobin Tongu, Levha Kavrama Aparatı vb. kanca altı ekipmanlarının yırtılma ve yorulma bölgelerindeki kaynakların incelenmesi yine gözle muayene yöntemi ve isteğe bağlı uygun Tahribatsız Muayene Yöntemi ile yapılır.
- Ekipmanın çatlak kontrolünü gerçekleştirecek Mühendisin MT (Manyetik Partikül) alanında, TS EN ISO 9712 standardından personel belgelendirmesi olmalı (TÜRKAK-Level II) ve belgenin aktif geçerliliği olmalıdır [2].

2.3. Tesisatların TPK yöntemi

“İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği” nin çerçevesinde yılda 1 (bir) defa yapılması zorunlu olan muayeneler doğrultusunda Tesisat (Topraklama, Elektrik İçi Tesisat, Yıldırımdan Koruma Sistemi) türü ekipmanların teknik periyodik kontrolleri yetkili kişiler tarafından yapılır.

Ölçümler; tesis enerji girişinde başlanarak varsa trafo daha sonra ana pano, dağıtım panoları, tali tablolar, elektrik makineleri ile varsa LPG/LNG/Akaryakıt tanklarını ve yıldırımdan korunma (Paratoner, Faraday Kafesi vb.) tesislerini de kapsayacak şekilde tesisin tamamı için yapılır

Bu ölçümlerde uyulacak standartlar ve yönetmelikler aşağıda sıralanmıştır;

- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği
- Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Yıldırımdan Korunma Genel Teknik Şartnamesi
- Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği
- NFC 17-102 Paratoner Standardı
- TSE Yapıların Yıldırımdan Korunması Kuralları ve Bakım Şartnamesi
- İçişleri Bakanlığı ile Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Binaların Yangından Korunma Yönetmeliği
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği
- Elektrik İç Tesisler Yönetmeliği

Topraklama ölçümleri

Erdemir sahasındaki topraklama ölçümleri yaklaşık 30.000 noktada yapılmaktadır. Bu ölçümler sahada ölçüm deneyimi olan ve ağır sanayilerde ölçüm raporları tanzim etmiş Elektrik Mühendisi tarafından yapılır. Bu süre zarfında farklı şebeke tiplerinde ve farklı özellikte ve farklı yerlerde topraklama ölçümleri yapıp raporları yazılır. Hangi ölçümlerde hangi tip ölçüm cihazının kullanıldığı raporda belirtilir.

Büyük tesislerde her yer betonarme olup toprak yoktur. Bu durumlarda yani toprak olmadığına 3 uçlu toprak geçiş direnci ölçüm metodu ile yapılmaktadır.

Erdemir’de hangi tesislerin TT, hangi tesislerin TN olarak kabul edileceği belirlenmiştir.

Ölçüm cihazları temin edilir. Kullanılan ölçüm cihazları ve ölçüm yöntemleri aşağıda verilmiştir.

- 4 Nokta topraklama özgül direnci ölçümü
- 3 Uçlu toprak geçiş direnci ölçümü
- Toprak pens metre ile topraklama geçiş direnci ölçümü

Elektrik iç tesisatı kontrolleri

Erdemir işletme sahalarında yaklaşık olarak 15.000 adet panel için yapılan inceleme ve gözlemler sonucunda iç tesisat raporu oluşturulmaktadır. Bu raporlarda inceleme ve gözlemler daha önce saha tecrübesi ve ağır sanayilerde iç tesisat muayene raporları tanzim etmiş elektrik mühendisi tarafından yapılmaktadır.

Konu muayene raporlarında; kapak, A (Gözle Kontrol), B (Fonksiyon Testleri) ve D (Test Sonuçları) bulunmaktadır.

Yıldırımdan korunma sistemi ölçümleri

Erdemir’de 76 adet paratonerin, 10 adet Franklin Çubuğu Yıldırımdan Korunma Tesisatının ve 3 adet Faraday Kafesi Yıldırımdan Korunma Tesisatının ölçümleri yapılmaktadır. Ölçümü yapılan yıldırımdan korunma sistemleri; ilgili mevzuata ve standarda uygun olarak raporlanmaktadır.

2.4. Tezgâhların TPK Yöntemi

Tezgâhların, ilgili mevzuat [1] gereği en az yılda 1 kere TPK yapılması gerekmektedir. Tezgâhlar TPK yapılırken; tezgâhın konstrüksiyon yeterliliği, güvenlik yeterliliği, uyarı-ikaz işaretleri, operatör güvenliği ve fonksiyonel yeterliliği konuları ilgili TPK formu üzerinden değerlendirilir. Yetkili kişiler tarafından yapılan TPK sırasında; tezgâh operatörü ve birim yetkilisi de hazır bulunur. İlgili TPK Formunun Asıl (Major) Sorularında tek bir soru bile UD (Uygun Değil) çıkarsa konu tezgâh TPK’yi geçememiş olur ve TPK Raporu sonucu “Kullanımı Uygun Değildir” şeklinde hazırlanır. Kanaat (Tavsiye) sorularındaki UD çıkanlar için bir sonraki TPK’ya kadar giderilme süresi verilirken; Asıl (Major) sorulardaki uygunsuzluklar giderilmeden tezgâhın kullanımı uygun değildir.

2.5. Endüstriyel rafların TPK yöntemi

Endüstriyel Rafların, ilgili mevzuat [1] gereği en az yılda 1 kere TPK yapılması gerekmektedir. Endüstriyel Rafların TPK’sında; raf konstrüksiyonunun fonksiyonel olması, rafın standarda uygunluğu, raf ayaklarının zemine sağlam ve

düzgün basması, rafa erişim durumu, ortam aydınlatmasının yeterliliği, raf istif şekli uygunluğu ve rafın güvenli servis sağlaması konuları ilgili TPK formu üzerinden değerlendirilir. Yetkili kişiler tarafından yapılan TPK sırasında; rafi aktif kullanan çalışan ve birim yetkilisi de hazır bulunur.

2.6. Endüstriyel kapıların TPK yöntemi

Endüstriyel Kapıların, ilgili mevzuat [1] gereği en az yılda 1 kere TPK yapılması gerekmektedir. Endüstriyel Kapıların TPK’sında; kapı konstrüksiyonunun fonksiyonel olması, kapının standarda uygunluğu, acil durumda kapının elle açılma mekanizmasının olması ve çalışması, kapıya erişim güvenliği, kapı parçalarında deformasyon olmaması, kapının fonksiyonlarını tam yerine getirmesi ve kapının güvenli servis sağlaması konuları ilgili TPK formu üzerinden değerlendirilir. Yetkili kişiler tarafından yapılan TPK sırasında; mekanik/elektrik bakım yetkilisi ve birim yetkilisi de hazır bulunur.

2.7. İş makinelerinin TPK yöntemi

İş Makinelerinin, ilgili mevzuat [1] gereği en az yılda 1 kere TPK yapılması gerekmektedir. İş Makinelerinin TPK’sında; iş makinesinin fonksiyonunu yerine getirmesi, güvenlik tertibatlarının çalışır durumda olması, konstrüksiyon yeterliliğini ve bütünlüğünü sağlıyor olması, sinyaller, lastikler gibi parçalarının fonksiyonel ve çalışır vaziyette olması, operatör kullanımında güvenli ve fonksiyonel olması ve konstrüksiyon yapısının standartlara uygun olması konuları ilgili TPK formu üzerinden değerlendirilir. Yetkili kişiler tarafından yapılan TPK sırasında; mekanik/elektrik bakım yetkilisi, iş makinası operatörü ve birim yetkilisi de hazır bulunur.

2.8. Boru hatlarının TPK yöntemi

Boru Hatlarının, ilgili mevzuat [1] gereği en az yılda 1 kere TPK yapılması gerekmektedir. Boru hatlarının TPK’ları Tahribatsız Muayene Yöntemi ile kalınlık ölçümü yöntemi ile yapılır. Boru hattının çeşitli kesitlerinden Tahribatsız Muayene Yöntemi ile kalınlık ölçümleri alınır. Her ölçüm yerinde çapta en az 3-4 noktada ölçüm alınacak şekilde boru boyası kaldırılarak ilgili boru TPK’ya hazırlanır. Alınan her kalınlık ölçüm değeri standartlara göre belli yüzde oranlarında et kalınlığı kaybının altına düşmüyorsa konu boru hattı TPK’yi geçmiş olur. Tek bir değer bile % toleranslar dahilinde olması gereken et kalınlığından daha ince ise o boru hattı TPK’yi geçememiş demektir. Bu şekilde olumsuz rapor çıkan hatlarda hattın yenilenmesi veya ilgili

kısmın yenilenmesi sonrasında kullanımı uygun olur. TPK sırasında; mekanik bakım yetkilisi ve hattı kullanan işletme yetkilisi de hazır bulunur.

3. Örnek Uygulama: Vinçlerin TPK Sistematiği

Erdemir’de Kaldırma ve İletme Ekipmanları kapsamında; Gezer Köprülül (Tavan) Vinç, Portal Vinç, Yarı Portal Yarı Gezer Köprülül Vinç, Monoray Vinç ve Pergel Vinç olmak üzere 5 çeşit vinç bulunmaktadır. Vinçlerin TPK sistematiği aşağıdaki şekilde 6 basamaktan oluşmaktadır [3];

1. Vinç Ulaşım Yolları ve Çalışma Alanı Kontrolleri
2. Alt Aksam (Kanca, halatlar vb.) Kontrolleri ve Alt Fonksiyon Testleri
3. Ağırlık Testleri (Statik ve Dinamik Yük Testleri) (Şekil 3)
4. Vinç Yolları (Raylar, tamponlar, yaşam halatları vb.) Kontrolleri
5. Üst Aksam (Trolley, vinç kabini, vinç üstü aksam, trolley ve köprü tamponları, siviçler, platformlar vb.) Kontrolleri ve Üst Fonksiyon Testleri
6. TPK Raporu Yazılması



Şekil 3. Gezer köprülül vinç yük testi

Vinçlerin Teknik Periyodik Kontrollerinde (TPK) tespit edilen uygunsuzluklar TPK Raporu ile vinç sahibi Üniteye iletilir. En kısa sürede uygunsuzlukların giderilmesi istenir. Şekil 4’de uygunsuzluk tespitlerinden örnekler verilmiştir.

* Beyan kapasite sınırlayıcısı(aşırı yük) sistemlerinin olmaması veya çalışmaması
* Sesli ve ışıklı ikaz sisteminin uygun olarak çalışmaması
* Uygunsuz halat sonlandırmaları
* Rayların yüzey ve bağlantı elemanlarında deformasyonlar veya eksiklikler
* Sınır kesicilerin çalışmaması (genellikle alt sınır kesiciler)
* Vinç yürüyüş yolları sonlarında elastik özellikli tamponların bulunmaması
* Kancalardaki boyutsal aşınmalar, üreticiye ait soğuk damga olmaması
* Kanca güvenlik mandallarının olmaması ya da işlevini yerine getirmemesi
* Çalışma alanındaki işaretlerin, talimatların olmaması
* Kumanda panellerindeki işaretlerin deformasyonları
* Kilitlebilir özellikte ana şalter olmaması
* Kabinli vinçlerde ergonomi ve iklimlendirme sorunları (tavsiye)
* Erişim yollarının boyutsal ve fonksiyonel olarak uygunsuzluğu

Şekil 4. Vinç TPK’larındaki uygunsuzluk örnekleri [3]

Fabrikamızda yapılan İş Ekipmanların TPK’ları; Bakım Yönetim Sistemi yazılımıyla, Ekipman Yönetimi Modülü Uygulaması üzerinden ve günlük tutulan Excell Takip Listeleriyle takipleri yapılmaktadır. TPK Raporları hem ilgili yazılım ve uygulama içerisinde “pdf” formatında hem de ilgili ekipmanın sahibi olan işletme Ünitesinde çıktı olarak muhafaza edilmektedir.

4. Sonuçlar

Teknik Periyodik Kontrollerin zamanında ve eksiksiz yapılmasıyla muhtemel iş kazalarının tehlike kaynaklarının belirlenerek önlem alınması sağlayarak yaşanabilecek iş kazalarının önüne geçilebilmektedir. Değiştirilme zamanı gelmiş iş ekipmanı parçaları önceden belirlenerek plansız duruşlar sonucu oluşabilecek işgücü ve üretim kayıplarının önüne geçilebilmektedir. Yasal mevzuata uygun ekipman ve çalışma ortamı sağlanması iç ve dış tetkiklerde firmaların büyük cezalar ödemek zorunda kalmalarını önlemekte ve dolayısıyla prestij kaybına uğramalarını da önlemektedir. Operatörlere ve çalışanlara güvenli ekipmanla, güvenli ortamda çalışmalarını sağlanarak özgüvenli ve verimli çalışabilme imkânı sağlanmaktadır. Muhtemel maddi hasarların da önüne geçilebilmektedir.

Basınçlandırılarak basınç testi yapılan tankların içerisinde, ekipmanın deforme olması ve çevresine zarar vermesi ile sonuçlanabilecek uygunsuzluklar TPK sırasında tespit edilerek proaktif önlem alınabilmektedir. Mobil vinçlerin devrilmesi, yükü bırakması gibi iş kazalarına neden olabilecek uygunsuzluklar yine yapılan TPK’lar ile önceden belirlenerek bu tür kazalar önlenmektedir. Kafes bomlu vinçlerde, kafes bomlardaki deformasyonlar yapılan TPK’lar ile önceden belirlenerek yine yaşanabilecek ciddi iş kazalarının önüne geçilebilmektedir. İş makinelerinde sesli-görsel sinyaller, fren tertibatları, lastikler vb. aksamlar kontrol edildiğinden olası trafik kazaları da önlenebilmektedir.

Kaynaklar

- [1] İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği, Resmî Gazete Sayı: 28628, EK-III, 2013.
- [2] Erdemir Teknik Periyodik Kontrol Teknik Şartnamesi, 2020.
- [3] “Kaldırma Ekipmanlarından Vinçlerin Teknik Periyodik Kontrolleri” Sunumu, Erkan Akoral, Erdemir İş Güvenliği ve Çevre Müdürlüğü, Eylül 2022.

Alt İşveren/Yüklenici Hizmet Sonrası İş Güvenliği Değerlendirmesi Subcontractor/Contractor After Work Occupational Safety Assessment

Polat ÖZMEN, Bülent DEMİRİZ

Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
Türkiye

Abstract

In our country, one of the areas open to development on Occupational Health and Safety is the concept of subcontracting. The subject is addressed in the Law No. 6331 and its Regulation on the Procedures and Principles of the Occupational Health and Safety Training of the Employees, the Regulation on the Occupational Health and Safety Boards, as well as in the Law No. 4857 and the Subcontractor Regulation. However, when this legislation is examined, short explanations are made in its contents in accordance with the names of the legislation, besides, a process that regulates the main employer - subcontractor relationship from the beginning to the end cannot be defined. As an example, a structure related to the subcontractor selection, subcontractor management and subcontractor’s service evaluation cannot be mentioned.

In this context, it would be an optimism to think that we would frequently come across with such studies in corporate companies. Corporate companies make arrangements according to the company selection, company management and company service evaluation. It is seen that these arrangements are more systematic in companies that can receive evaluations from legal departments, do not receive OSGB service, but have their own Occupational Safety Department and create documents within the framework of the Quality Management System. However, even in this case, a country-wide standard cannot be established, subcontractor companies cannot improve themselves in this respect, employees and subcontractor companies waver between various practices of the main employers and thus, sustainable development cannot be achieved.

In this study, the approach to the issues according to the ‘After Work Occupational Safety Assessment’ subject as model application in the Iron and Steel industry will be presented. Besides, by learning approaches and assessments of other corporate firms taking a step for preparing a standard in Turkey is targeted.

Özet

Ülkemizde, iş sağlığı ve güvenliği konusunda gelişmeye açık gözükten alanlardan biri de alt işverenlik kavramıdır.

6331 sayılı Kanunda [1], bu kanuna bağlı ‘Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik’te, ‘İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulları Hakkında Yönetmelik’te, ayrıca 4857 Sayılı Kanun’da ve bu kanuna bağlı Alt İşverenlik Yönetmeliği’nde [2] konuya değinilmektedir. Ancak bu mevzuat incelendiğinde, içeriklerinde mevzuat isimlerine uygun kısa açıklamalar yapılmakta bunun yanında asıl işveren-alt işveren ilişkisini baştan sona düzenleyen bir süreç tanımlanamamaktadır. Örnek olarak alt işveren seçimi, alt işveren yönetimi ve alt işverenin hizmet değerlendirmesine ilişkin hususlarla ilgili bir yapıdan bahsedilememektedir.

Bu çerçevede kurumsal olmayan firmalarda bu tarz çalışmalara sıklıkla rastlayacağımızı düşünmek adeta iyimserlik olur. Kurumsal firmalar ise; firma seçimi, firma yönetimi ve firma hizmet değerlendirmesi gibi konularda kendilerine göre düzenlemeler yapmaktadır. Bu düzenlemelerin hukuk departmanlarından değerlendirme alabilen, OSGB hizmeti almayıp kendi iş güvenliği departmanı olan ve Kalite Yönetim Sistemi çerçevesinde doküman oluşturan firmalarda daha sistematik yürüdüğü görülmektedir. Ancak bu durumda bile ülke genelinde bir standart oluşturulamamakta, alt işveren firmalar kendilerini bu konuda geliştirememekte, çalışanlar ve firmalar farklı iş aldıkları asıl işverenlerin farklı uygulamaları nedeni ile bocalamakta ve bu sebeple sürdürülebilir bir gelişim sağlanamamaktadır.

Bu çalışma, Demir-Çelik sektöründe örnek uygulama olarak ‘Firma Hizmetleri İş Güvenliği Değerlendirmesi’ konusuna nasıl yaklaştığımızı göstermek, diğer kurumsal firmaların yaklaşımlarını- değerlendirmelerini almak ve Türkiye genelinde bir standart oluşturabilmek için bir adım atmak amacıyla hazırlanmıştır.

1. Giriş

Demir-Çelik sektöründe yeterli uygulaması bulunmayan bu tip hizmet sonu değerlendirmeler için başlangıç noktası olarak Yönetim Sistemleri çerçevesinde hareket etmek uygun olacaktır.

Bu noktada ‘Alt İşverenlik Yönetmeliği’ne değinmek gerekir. Bu yönetmeliğe göre asıl işveren ve alt işveren arasında sözleşme ile ilişki kurulur.

Bu ifade tanımlar bölümünde “Asıl işveren ile alt işveren arasında yazılı olarak yapılan ve 10’ uncu maddede belirtilen hususları ihtiva eden sözleşmeyi” ifade eder şeklinde belirtilmiştir. Bahse konu yönetmeliğin 10. maddesinde ise bu sözleşmede yer alması gereken hususlar tanımlanmıştır.

Bu bildiri de asıl işveren- alt işveren arasında kurulan bu illiyet bağı yani sözleşmenin (hukuki metnin) eki olarak belirtilen İş Sağlığı ve Güvenliği Şartnamesi üzerinde durulacaktır. Asıl işverenler çeşitli mevzuat isteklerini yanında kendi özel şartlarını da belirlediği ve alt işveren firmalardan iş güvenliği konusunda uyulmasını bekledikleri kuralları bu metin ile iletmiş olurlar.

Başlangıç aşamasında hareketle, firmanın çalıştığı sözleşme ile ilgili tüm adımları yönetim sistemlerinin temel ilkeleri olan planlama, uygulama, kontrol etme ve önlem alma başlıkları altında değerlendirilebilir.

Bu başlıkların firmayı ilgilendiren;

- İşin başlangıcında tamamlanması gereken çalışmalar,
- İş devam ederken firmadan beklenen iş güvenliği uygulamaları,
- İş sonunda gerçekleştirilmesi gereken çalışmalar konularının içinde farklı konu başlıkları ile analiz edilecektir.

2. Neden Böyle bir Değerlendirmeye İhtiyaç Duyuyoruz?

Firmaların gerçekleştirdikleri iş güvenliği çalışmalarının takibi, iş süreçlerinin iyileştirilmesi, geliştirilmesi ve farklı uygulamalara sahip firmaların çalışmalarının uyumlandırılması ve standartlaştırılması açısından önemlidir.

Bu takip işlemi, sözleşme süresi içerisinde farklı konu başlıklarında farklı şekillerle yapılabilir. Ancak “Hizmet Sonrası İş Güvenliği Değerlendirmesi” nin bir form haline getirilmesi ve rakamsal bir performansa indirgenmesi ölçülebilirlik ve sürdürülebilirlik açısından değerlidir.

3. Değerlendirme Formunu Hangi Konu Başlıklarından Oluşturmalıyız?

Böyle bir form hazırlama çalışması iş güvenliği ile ilgili başta 6331 sayılı kanun olmak üzere diğer kanun ve yönetmeliklerine hâkim olan kişi ve kurumların katılımı ile gerçekleştirilmelidir.

Giriş bölümünde bahsedildiği üzere firmaların işin başlangıcında, devamı süresince ve bitişinde tamamlaması gereken çalışmalar vardır. Bu çalışmaları bu konular ile ilgili yönetmeliklerden çıkarabiliriz;

- Risk Değerlendirmeler,
- Acil Durum Planları,
- Kişisel Koruyucu Zimmeleri,
- Kurul Toplantıları,
- İş Güvenliği Eğitimleri,
- Teknik Periyodik Kontroller,
- Kimyasallar ile ilgili çalışmalar,
- Ramak Kaldı çalışmaları,
- İş kazası sonrası yapılması gerekenler vb. konuların uygun başlıklar altında toplanarak analiz edilmesi uygun olacaktır.

3.1. İşin Başlangıcı Aşamasında Değerlendirilmesi gereken konular

Alt İşveren Yönetiminin en önemli konularından biri, proaktif yaklaşım ile daha iş (çalışma) başlamadan önce firmanın evrakının mevzuata uygun bir şekilde kontrol edilmesidir. Bu kontroller işveren veya vekili tarafından iş güvenliği uzmanı ve iş yeri hekimlerinin görüş ve önerileri doğrultusunda gerçekleştirilir.

Doküman

Mevzuata uygunluğun kontrolü, iş boyunca karşı karşıya kalınacak İSG konulu aykırılıkların birçoğunun daha iş başlamadan çözülmesi anlamına da gelir. Bu nedenle işverenlerin, ilgili konu başlıklarında bir doküman hazırlaması ve bu dokümanı göre firmaların uygunluğuna izin verdikten sonra çalışmaya başlanmasını temin etmelidirler.

Yöntem

İşin şartnamede belirlenen veya iş talimatı, iş başı toplantıları veya müştereken belirlenen metodolojiye uygun gerçekleştirildiği ve gerçekleşme oranı takip edilmelidir.

3.2. İş devam ederken değerlendirilmesi gereken konular

Başlangıç aşamasında hazırlanan doküman ile istenen belgelerin birçoğu bağlı oldukları yönetmeliklere göre bu yönetmelikte belirlenen terminlerde yenilenmesi gerekir. Örneğin;

- Çalışanların İş Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları hakkında Yönetmelik [3] Madde 6’ da belirtildiği üzere, İş Güvenliği eğitimlerinin tehlike sınıflarına göre yenilenmesi,
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulları Hakkında Yönetmelik [4] Madde 9’a göre; Kurul Toplantılarının tekrarlanması sıklığı,
- İş Ekipmanlarını Sağlık Güvenlik Şartları Yönetmeliği [5] EK3’de belirtildiği gibi farklı ekipmanlarla ilgili Teknik Periyodik kontroller için belirlenen süreler vb.

Personel

Çalışanlar ile ilgili takip uyulması gereken kurallar ve takip edilmesi gereken termin tarihleri bu aşamada belirlenebilir. Personel işi yetkinliğine/ sertifikasına uygun gerçekleştiriyor mu? İşin gerektirdiği KKD’ leri tam ve eksiksiz kullanıyor mu? Vb.

Ekipman

İş Ekipmanlarının Sağlık Güvenlik Şartları Yönetmeliğinde Periyodik kontrole tabi İş Ekipmanları çeşitli konu başlıklarında kategorize edilmektedir. Basınçlı kaplar, Kaldırma ve İletme Ekipmanları, Tezgahlar, Tesisatlar vb.

Bu ekipmanlara ilişkin teknik periyodik kontrollerin yanında günlük olarak takip edilmesi gereken kontrollerde bu başlık altında kontrol edilebilir.

Ortam

Çalışma ortamı (hem iş yapılan ortam hem de dinlenme yerleri) düzgün kurulmuş ve sürekli iyileştirme ile düzenli tutuluyor mu?

Çalışma Ortamı-Dinlenme- Dağıtım Yerleri, Stok Sahaları, Ambar vb. Uyarı Tabelası, alanların işaretlenmesi için şeritleme gibi hususlar.

Malzeme

İş için kullanılan sarf malzemeler ile ilgili giriş-depolama-eğitim-kullanım-bertaraf adımlarına uyuluyor mu?

Kullanılan kimyasalların güvenlik bilgi formlarında belirtilen hususların takibi önemlidir.

Denetim

Hem İŞVEREN (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Madde 4b) hem de OSGB (İş Güvenli uzmanlarının Görev Yetki ve Sorumlulukları Hakkında Yönetmelik Madde 9c) [6] mevzuatı istediği denetim- gözetim sorumluluğunu yerine getiriyor mu?

Günlük saha denetimleri ve genel mevzuat denetimleri ölçülebilir şekilde bu aşamada takip edilmelidir.

İletişim/ Koordinasyon/ İş İzni

Firmanın çalıştığı ünite ve kontrol grubu ile İSG konularında iletişim ve koordinasyon konusunda gösterdiği performans değerlendirilmesi gereken bir konudur.

3.3. İşin bitiminde analiz edilmesi gereken konular

Cezai İşlemler

Firmanın şartname ekinde belirtilen cezai işlemlere tabi kalıp kalmadığı, ceza uygulanmış ise hangi nedenle gerçekleştiği analiz edilmelidir. Çünkü puanlamalarda uyarılmasına rağmen mevzuata aykırı hareket etmesi vb. ihmale dayanan problemlerin olumsuzlukları daha yüksek olmalıdır.

Bu aşama genellikle şantiyelerde maddi cezalar verilmektedir. Bu maddi cezaların toplam değerine göre şantiyeleri birbirinden ayırmak uygun olmaz. Bu aşamada çalışan personel sayısı, işin niteliği ve uygunsuzluğun işveren ihmali olup olmaması toplu şekilde analiz edilmelidir.

Sürekli İyileştirme

İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinde Madde 8’ de belirtildiği üzere işverenlerin iş yerindeki birçok tehlikeyi belirlemesi gerekir. Bunların içinde Ramak Kala Olayları da önemli yer tutmaktadır. Yaşanan Uygunsuzlukla, İş Kazası-Ekipman hasarlı kaza ve ramak kalalar raporlanıyor mu? Yaşanıyor ise bunlara uygun önlem alınıyor mu? (Gerçekleşmiş- hızlı bilgilendirme yapılmış- aksiyon alınmış)

Uygunsuzluklar (İş Kazası, KRK ve Denetim sonrası tespitler) takip ediliyor ve gideriliyor mu?

Bu uygunsuzlukların giderilme şekilleri, risk değerlendirmelerin güncellenmesi, ilgili resmî kurumlara bilgi verilmesi gibi hususlar bu aşamada ayrıca değerlendirilmelidir.

4. Oluşturulan form ile gerçekleştirilen değerlendirme sonucunu nasıl değerlendirmeliyiz?

Buraya kadar, bir formun nasıl oluşması gerektiği, aynı zamanda hangi konu başlıklarını içerebileceği ve bu başlıklarda hangi soruların sorulabileceği konularına değinildi.

Ancak en az bunlar kadar önemli olan konu, bu sorulara karşı ortaya çıkan puanlama ve bu puanların nasıl ve kimler ile yönetileceği konusudur.

Kuvvetler ayrılığı prensibi ile puanları veren birimlerle- iş güvenliği profesyonellerinden bu konuda destek almak en doğrusudur- bu puanları analiz edecek, çıkan sonuçlara göre firma seçimi gerçekleştirecek birimlerin ayrı olması gerekir.

Bu birimlerin kararını uygulayacak firmaların satın alma departmanlarının olması tavsiye edilebilir.

5. Sonuç

Bu bildirin giriş kısmından itibaren alt işveren/ yüklenici firmaların hizmet sonu iş güvenliği değerlendirmelerine neden ihtiyaç duyulduğu, bu değerlendirmelerin hangi yöntemlerle yapılması gerektiği, bu değerlendirme sonuçları ile neler elde edileceği hususlarına değinilmiştir.

Ülkemizde tüm sektörlerde yaşanan teknolojik gelişmelerin, yeni istihdam alanlarının yaratılması ve yeni iş gücünün devreye girmesi ile her gün onlarca yeni firma çalışma hayatına girmektedir. Firmaların ve bu firmalarda çalışan personelin mesleki tecrübe düzeyi işin kalitesine etki ettiği gibi iş güvenliğine de doğrudan etki etmektedir.

Bu nedenle işi yapan alt işveren ve yüklenici firmaların belirlenmesi, sektörlerle göre bir havuzda toplanması, işin cinsi ve büyüklüğüne göre de bu havuzlardan firmaların seçimi önem arz etmektedir.

Başlangıçta bu havuzların oluşturulması firmalardan alınan beyanlar ve çeşitli sertifikalardan ibaret olmaktadır. Ancak işin devamında sahada iş gerçekleştirilirken gösterilen fiili performansın ölçülebilirliği, firmalardan beklenen iş güvenliği performanslarının da tahmin edilebilirliği ve sürekliliği en önemli faktördür. Bu çalışma ile önce kendi iş yerlerimizde, sonra bölgemizde ve sırası ile ülkemiz sektörlerinde boy gösteren firmaların iş güvenliği performanslarının objektif olarak ölçülmesi ve başarılı olan firmaların diğerlerinden ayrılması nihai hedefimizdir.

Bu yaklaşım ile inanıyoruz ki; iş güvenliği anlamında diğer firmalardan daha az başarılı olanlar cezalandırılmıyacak ve aksine çalışma hayatının içinde kalmak için yönetmelikleri daha sıkı takip edecek, daha iş disiplini olan liyakat sahibi personeli tercih edecek ve işveren sıfatı ile kendisinden beklenen gözetim ve denetim kalitesini artıracaktır.

Teşekkür

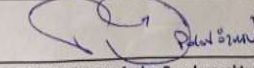
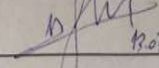
Bu form için iş güvenliği başlıklarının belirlenmesi aşamasında ve gerçekleştirdiğim çalışmalarda benimle karşılıklı görüş alışverişinde bulunan Sn. Yusuf ERSÖZ'e iş güvenliği süreçlerine bakış açısına sağladıkları katkı için teşekkür ederim.

Referanslar

- [1] 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (R.G.T.: 30/6/2012 Sayı:28339)
[2] Alt İşverenlik Yönetmeliği (R.G.T.: 27.09.2008 Sayı:27010)
[3] Çalışanların İş Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları hakkında Yönetmelik (R.G.T.: 15.05.2013 Sayı:28648)
[4] İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulları Hakkında Yönetmelik (R.G.T.: 18.01.2013 Sayı: 28532)

[5] İş Ekipmanlarını Sağlık Güvenlik Şartları Yönetmeliği (R.G.T.: 25.04.2013 Sayı:28628)

[6] İş Güvenli Uzmanlarının Görev Yetki ve Sorumlulukları Hakkında Yönetmelik (R.G.T.:29.12.2012 Sayı:28512)

Değerlendirme Kriteri	Puanlama		
	Yetersiz	Kısmen	Tam
	0-3	4-7	8-10
1. ERO.FRM.1115 numaralı form ile kendisinden istenen evrakları zamanında ve eksiksiz teslim etti mi?	3		
2. İş Risk değerlendirmeye ve şartnamede belirlenen veya iş talimatı, iş başı toplantıları veya müştereken belirlenen metodolojiye, uygun gerçekleştiriliyor mu?		4	
3. Personel işi yetkinliğine/sertifikasına uygun gerçekleştiriyor mu? Ve işin gerektirdiği KKD'leri tam ve eksiksiz kullanıyor mu?		6	
4. Mevzuatın tarif ettiği İş Ekipmanları ile ilgili gereklilikleri yerine getiriyor mu?			8
5. Hem OSGB hem de İŞVEREN mevzuatı istediği denetim-gözetim sorumluluğunu yerine getiriyor mu?		5	
6. Çalışma ortamı (dinlenme alanı dahil) düzgün kurulmuş ve sürekli iyileştirme ile düzenli tutuluyor mu?		6	
7. Firma Çalıştığı ünite ve kontrol grubu ile İSG konularında iletişim ve koordinasyon sağlıyor mu?		4	
8. İş için kullanılan sarf malzemeleri ile ilgili giriş-depolama-egitim-kullanım-bertaraf adımlarına uyuyor mu?		7	
9. İş Kazası, ekipman hasarlı kaza veya KRK yaşanmış mı? Yaşanıyorsa bunlara uygun önlem alınıyor mu?		6	
10. Şartname ekinde belirtilen Ceza-i işlemler uygulandı mı?		6	
İSG Performans Toplam Puan (C)			
(Yukarıdaki 10 sorudan aldığı toplam puanın %30'u yazılacak)			
# 16,5 #			
Not: Eğer İSG Toplam Puanı <15 ise Firmanın ERDEMİR Sahalarında Çalışması "UYGUN DEĞİLDİR" notu yazılacaktır. Yıl içinde en az iki hizmet kapsamında 15'ten az puan alınması halinde teflik istenmemesi ERDEMİR uhdesindedir.			
Değerlendiren		Onaylayan	
Ad Soyad / İmza		Ad Soyad / İmza	
			
İş Güvenliği ve Çevre Müdürlüğü Tarafından Puanlanacaktır			

Şekil 1. Örnek Form

Yalın Dönüşümün Çalışan Sağlığı ve Güvenliği Kültürüne Etkisi The Effect of Lean Transformation on Employee Health and Safety Culture

Uğur CENGİZ

Bilecik Demir Çelik San. Tic. A.Ş.
Türkiye

Abstract

Today, employee health and safety is one of the most important factors in a business. The value given to employee health and safety contributes to the image of the business, increases the morale and motivation of the employees & increases the productivity of the business, tries to prevent near misses & work accidents as much as possible with the measures taken and aims to protect its employees against occupational diseases in the long term. It is an unpredictable fact when and under what conditions occupational accidents will occur. Protecting human life always comes to the forefront in businesses that put people at the center. The dissemination of a human-oriented organizational approach with lean transformation, especially in the metal industry, which is defined as very risky, will change the perspectives and risk perceptions of the vast majority of people working in this sector in Turkey.

In this study, using lean transformation methods, the effect of a steel meltshop sample on the formation of an in-house occupational health and safety culture with the approach of putting people at the center was examined. "If the employees think that the necessary security measures are not taken and that they are not adequately informed about the security risks; they realize that managers and the organization do not care about them and run away from their responsibilities and their trust in the organization decreases" approach was emphasized and some suggestions were developed about how this understanding, which is common in Turkey, should be broken.

Özet

Günümüzde çalışan sağlığı ve güvenliği bir işletmedeki en önemli faktörlerden biridir. Çalışan sağlığı ve güvenliğine verilen değer işletmenin imajına katkı sağlamakta, çalışanların moral ve motivasyonunu yükseltmekte & işletme verimliliğini artırmakta, alınan önlemlerle birlikte ramak kala & iş kazalarını olabildiğince engellemeye çalışmakta ve uzun sürede meslek hastalığına karşı çalışanlarını koruma amacı taşımaktadır. İş kazalarının ne zaman hangi koşullarda ortaya çıkacağı öngörülemez bir

gerçektir. Merkezine insanı alan işletmelerde insanın hayatını korumak her zaman ön plana çıkmaktadır. Yalın dönüşüm ile insan odaklı bir örgütlenme anlayışının özellikle çok riskli olarak tanımlanan metal sanayisinde yaygınlaştırılması, Türkiye'de bu sektörde çalışan insanların büyük çoğunluğunun güvenlik kültürü konusuna bakış açılarını ve risk algılarını değiştirecektir.

Bu çalışmada ise yalın dönüşüm yöntemleri kullanılarak, bir çelikخانه örneğinin merkezine insanı alan yaklaşımı ile kurum içi iş sağlığı ve güvenliği kültürünün oluşumuna etkisi incelenmiştir. "Çalışanlar, gerekli güvenlik önlemlerinin alınmadığını ve özellikle güvenlik riskleri konusunda kendilerinin yeterli seviyede bilgilendirilmediklerini düşünürlerse; yöneticilerin ve örgütün kendilerini önemsemediğini ve sorumluluklarından kaçtığını fark ederler ve örgüte duydukları güven azalır" yaklaşımı üzerinde durulmuş ve Türkiye'de yaygın olan bu anlayışın nasıl kırılması gerektiği hakkında bazı öneriler geliştirilmiştir.

1. Giriş

Ukrayna'da 1986 yılında gerçekleşen ve çok vahim sonuçlar ortaya çıkaran Çernobil faciasının kaza inceleme raporunda "yetersiz güvenlik kültürü" ibaresinin yer alması akademik çevreleri ve konunun uzmanlarını bu alanda çalışmalar yapmaya yöneltmiş ve ortaya konan bulgularla iş kazalarını daha da düşük seviyelere indirmenin yegâne yolunun işyerlerinde uygun ve yeterli düzeyde güvenlik kültürü oluşturulması olduğu tüm akademik çevrelerce ve konunun uzmanlarınca kabul görmüştür.

Bu konu değerlendirilirken göz ardı edilmemesi gereken diğer noktayı da atlamamak gerekir; güvenlik kültürü üzerinde toplumsal kültürün de etkisi oldukça baskındır. Türkiye'de çalışan insanların büyük çoğunluğunun güvenlik kültürü konusuna bakış açıları ve risk algıları, diğer doğu toplumlarında olduğu gibi sorunludur. "Daha önce defalarca yaptım bir şey olmadı"; "Biz Türk'üz bize bir şey olmaz"; "Atın ölümü arpadan olsun"; "Eski köye yeni adet getirme"; "Adı üstünde kaza işte olacağı varmış"; Kaderde varsa elden ne gelir" gibi atasözleri ve vecizeler dillere pelesenk olmuştur. Bu bakış açısı, doğal olarak bireyin bilinçaltına yerleşmekte ve bireyde patolojik düzeyde bir güvenlik

kültürü algısı oluşmaktadır. Bunun sonucunda, toplumda kendi hayatlarını ve sağlıklarını hiç düşünmeden riske atma veya çok kısa bir zaman kazanmak için güvensiz hareketlerde ve davranışlarda bulunma eğilimine sahip çalışanlar, iş örgütleri için problem teşkil etmektedir. Bilinmelidir ki, öncelikle çalışanların psikolojik olarak derinlemesine analizi gerçekleştirilmeden güvenlik kültürü konusunda yol almak pek de mümkün değildir [1,2,3].

1.1. “Bize Bir Şey Olmaz” Anlayışı ve Aşırı Güven Duygusu

Toplumsal güvenlik kültürünün bir yansıması olarak bize bir şey olmaz anlayışı ve aşırı güven duygusu çalışma yaşamında olduğu kadar gündelik yaşamda da gözlenmektedir. Özellikle Türkiye gibi doğu kültürüne yatkın toplumlarda “Bize Bir Şey Olmaz” anlayışı yaşantımız da bazen olumlu, ama çoğunlukla olumsuz sonuçlara neden olur. Çalışma yaşamına bakılacak olursa, bu anlayış iş güvenliğini önemsemeyen işçi ve işveren profiliyle birleştiğinde, iş kazalarının yaşanması neredeyse kaçınılmaz hale gelmektedir. Çalışanlar birtakım gerekçelerle iş güvenliği için zorunlu olan kişisel koruyucu ekipmanları (KKD) kullanmadıkça ve işverenler iş güvenliği alanındaki önlemleri maliyet unsuru olarak gördükçe iş kazalarını engellemek zorlaşmaktadır. Ayrıca çalışanların aşırı özgüvenli davranışları, gündelik sorunlarını çalışma hayatına yansıtılmaları da dikkatsizliğe neden olabilir. Dolayısıyla dikkatsizliğin nedenlerini ortaya koymak, iş güvenliğinin sağlanması açısından önemlidir.

Aşırı güvene dayalı olarak gelişen bize bir şey olmaz anlayışının temelindeki nedenlerden biri de bilgisizliktir. Bu nedenle, çalışanların iş güvenliği ile ilgili konularda bilgilendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Kişilerin belirli tehlike ve riskler konusunda farkındalıklarının artırılması, ancak etkin bir eğitim süreciyle mümkündür. Cam (2013)’ın yetişkinlere yönelik sosyal politika eğitimlerinin yönetimi konusunda geliştirmiş olduğu model önerisinde; eğitimler ile araştırma faaliyetlerinin eşgüdüm içerisinde yürütülmesinin önemi vurgulanmaktadır. Bu açıdan, ülkemizde iş sağlığı ve güvenliğine yönelik eğitimlerin sosyal politika bağlamında organize edilmesi, bu farkındalığı arttırarak uzun dönemde iş güvenliği kültürünün oluşmasına katkı sağlayabilecektir. Toplumsal kültürümüzün desteklediği aşırı güvene dayalı bize bir şey olmaz anlayışının çalışma yaşamında neden olacağı iş kazalarını azaltmak açısından, bu anlayış üzerinde yoğun çalışmaların ve eğitimlerin verilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Özellikle kaza ve ramak kala riski yüksek demir – çelik sektöründe, eğitim faaliyetlerinin artırılması gerektiği açıktır [1,2,3].

1.2. Yalın Dönüşüm & Çalışanların Katılımı ve Öneri Sistemi

Öneri sistemi yalın dönüşüm faaliyetine başlayan tüm şirketlerin ilk adımlarından biri çalışanların fikirleri ile

iyileştirme tetikleyici bir sistem kurmaktır. Bu sistemlerde öncelik çalışanın sisteme katılımını yüksek seviyede tutarak çok fazla iyileştirme tetiklemektir. Bunun için de çeşitli ödüllendirme metotları kullanılır. İlk sene fikirler yağar, ödüller verilir. Herkes mutludur. Sistem tutunmuş, herkes tarafından kabul görmüştür. Sistemin bu kadar hızlı kabullenilmesinde en önemli etkenler hızlı geri dönüşler ve bonkör/hızlı ödüllendirme sistemidir.

Birçok firmada yalın dönüşüm ile ilgili eğitim verilmesine ve uygulama yapılmasına rağmen aynı başarı yakalanamamaktadır. Burada kilit nokta çalışanların istek ve motivasyonudur. Bunun için yalın dönüşümün yanında kültür değişiminin yapılması gerekmektedir. Bu yüzden çalışanların aklını ve isteğini sisteme dâhil edemeyen işletmelerde yalın dönüşümü uygulamak ve yaşatmak tam manasıyla mümkün olamaz.

Bunun için kullanılan kaizen (*sürekli iyileştirme*) yöntemi çalışana sadece iyileştirme yapma yetkisini vermez aynı zamanda çalıştığı ve sorumlu olduğu alanın anahtarını vererek orayı ana misyona göre kendi işyeriymiş gibi yönetmesi istenir. Bu sayede yönetime katılan çalışanların motivasyonu ve sahiplenmeleri artmaktadır. Motivasyonun sürekliliğinin sağlanması için her bir çalışan bir alt kadrosunda çalışan kişiye yakın ilgi göstererek bozucu unsurları tek tek yok eder. Çalışanlar şirket hedeflerine yapmış olduğu katkı üzerinden değerlendirilerek motivasyon ve performans üst düzeyde tutulmaktadır.

Bilecik Demir Çelik’de yapılan bu çalışma ile Çelikhane İşletme Müdürlüğü kapsamındaki 200 çalışana aşağıda belirtilen 5 soru yöneltilmiş, kendilerinden detaylı bir şekilde yanıtlar istenmiştir. Yazılı olarak kaydedilen bu döktümanlar da özellikle çalışan isimlerinin yazılmaması talep edilmiştir. Sonrasında tek tek tüm yanıtlar kaydedilmiş ve çalışanların ortak talep ve önerileri 48 madde altında toplanmıştır. Tüm işletmelerde çalışanlar, gerekli güvenlik önlemlerinin alınmadığını ve özellikle güvenlik riskleri konusunda kendilerinin yeterli seviyede bilgilendirilmediklerini düşünürlerse; yöneticilerin kendilerini önemsemediğini ve sorumluluklarından kaçtığını fark ederler

1. İş sağlığı ve güvenliği kültürünü oluşturmak ve daha etkin hale getirmek için önerileriniz nelerdir?
2. Yazılan talimatlar ile ilgili ne düşünüyorsunuz, uygulamayı kolaylaştıracak önerileriniz nelerdir?
3. Fabrikadaki/bölümünüzdeki sorunları, iş kazalarını düşündüğünüzde bunların ortaya çıkmasındaki temel neden sizce nelerdir?
4. Bölümlerinizde eksik gördüğünüz değişmesini istediğiniz noktalar varsa belirtiniz.
5. Verilen eğitimleri, eğitim föylerini, yapılan sınavları yararlı buluyor musunuz? Daha farklı nasıl eğitimler almak istersiniz?

2. Çalışan Öneri Formlarının Değerlendirilmesi

Bilecik Demir Çelik’de yapılan bu çalışmada Çelikhane İşletme Müdürlüğü kapsamındaki 200 çalışanın 48 madde de sıralanan talep ve önerilerinin önceliklendirilmiştir. Tablo 1’de belirtilen 10 madde 1 ay içerisinde çalışan & yöneticilerinden oluşan ekip ile tamamlanmıştır.

1	Tüm bölümlerde 5S’in uygulanması
2	Eğitim ve sınavların artırılması
3	Talimatların bölümler özelinden çıkartılıp tüm fabrikada geçerli hale getirilmesi ve herkesi ilgilendirmesi için gerekliliklerin yapılması
4	Bölümler arası ve vardiyalar arası iletişim sorunlarının giderilmesi
5	Uygulamalı ilkyardım eğitimlerinin artırılması
6	Eski KKD’lerin atık olarak toplanabilecek bir bölge olmaması
7	Daha fazla uyarı, ikaz ve tabela olması, İSG ve teknik eğitimlerin artırılması ve İSG personelinin sahada daha fazla bulunmaları mümkünse her vardiyada İSG
8	Yangın hatlarının sürekli çalışır durumunun sağlanması, yangın tüplerinin sürekli dolu tutulması
9	Toz toplama sisteminin geliştirilmesi/tozsuzlaştırma
10	Slayt ve görseller hazırlanarak personeli sıkımayacak şekilde kısa kısa kendimizden notlarla ve örneklerle İSG eğitimlerinin verilmesi

Tablo 1. Öncelikli öneri tablosu

3. Sonuç

Çalışanlar ve yöneticileri arasında ki güven köprüsü çok önemlidir. Çalışanlar eğer güvensiz çalışma koşullarını ve kaza riskini bile bile çalışmaya devam etmelerinin nedenlerinden belki de en önemlisi, bu olumsuz koşullara razı olmak zorunda kalmalarıdır. Şöyle ki, başka herhangi bir iş bulma olanağı olmayan kişiler, mevcut olumsuz çalışma koşullarını iyileştirme yönünde bir güce sahip değilse, karşısında iki seçenek olduğunu düşünebilir. İlk seçenek, iş kazası riskini kabul ederek mevcut çalışma koşullarına razı olmaktır. Bu seçenek kişinin ve ailesinin açlığını ortadan kaldırmakta, ama güvensiz koşullar nedeniyle hastalık ve ölüm riskini barındırmaktadır. İkinci seçenek ise, o işyerinde çalışmamaktır. Bu seçenek kişi ve ailesi açısından açıklıkla karşı karşıya kalmak anlamına gelmektedir. Çünkü emek gelirinden başka geliri olmayan kişiler için çalışmak bir zorunluluktur.

Yapılan bu çalışma ile toplumsal kültürümüzün kırılması gereken parçalarına odaklanılarak, “bize bir şey olmaz anlayışından, gerekli önlemleri almadığımız takdirde bize çok şey olabilir” anlayışını, kurum içi organizasyonunun bir arada iş yapabilme etkisini, kurum içi iletişim ve öneri mekanizmalarının çalışır tutulması gereklilikleri vurgulanmıştır.

Referanslar

- [1] Fernández-Muñiz, B., Montes-Peón, J. M., & Vázquez-Ordás, C. J. (2007). Safety culture: Analysis of the causal relationships between its key dimensions. Journal of safety research, 38(6), 627-641.
- [2] B. Çiftçi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye’de Toplumsal Kültürün İş Güvenliği Kültürüne Etkisi, Temmuz 2016, Cilt 7, Sayı 2, Sayfa: 13-40.

[3] Z. N. Nişancı, J. Kaymak Demirören, Davranış Odaklı İş Güvenliği Uygulamalarının İş Güvenliği Kültürüne Etkisi.

Dijital Yüklenici Yönetimi Uygulaması Digital Contractor Management System

Baran SABAZ, Murat ERTÜRK

Dante Teknoloji Danışmanlık San. ve Tic. A.Ş.
Türkiye

Abstract

The safety of visitors/contractors/suppliers coming to the industrial facility starts at the door! It is a project prepared with principle. The aim of this project is to systematically monitor the requested documents before visitors/contractors/suppliers enter the factory site in accordance with the Law No. 6331, to inform about the up-to-dateness of the documents uploaded to the system, and to provide easy access and information to all stakeholders via the system via SMS in possible emergencies. With wellcome application, facilitating training in heavy visitor/contractor circulation and informing visitors/contractors about the occupational safety rules of our factory are among the main goals of the project.

Özet

Wellcome kapı giriş uygulaması, endüstriyel tesise gelen ziyaretçi/yüklenici/tedarikçilerin güvenliği kapıda başlar! İlkesiyle hazırlanan bir projedir. Bu projede amaç 6331 sayılı kanun ile uyumlu olarak ziyaretçi/yüklenici/tedarikçilerin fabrika sahasına girmeden önce istenilen evrakların sistemsel olarak takip edilmesi, sisteme yüklenen evrakların güncelliği ile ilgili bilgilendirmenin yapılması ve olası acil durumlarda tüm paydaşlara SMS yoluyla sistem üzerinden kısa sürede kolay ulaşımın ve bilgilendirmenin sağlanmasıdır. Bu uygulama sayesinde yoğun ziyaretçi/yüklenici sirkülasyonunda eğitim vermeyi kolaylaştırmak ve ziyaretçileri/yüklenicileri fabrikamızın iş güvenliği kurallarına dair bilgilendirmek projenin temel hedeflerindedir.

1. Giriş

Ziyaretçi, Yüklenici ve Tedarikçi yönetimi dijital olarak WELLCOME programı üzerinden yönetilir. Tesise gelen tedarikçiler, sistem üzerinden kendisine atanan eğitim filmini izleyip, eğitim sonrasında sınavda başarılı olunması takdirde fabrikaya giriş onayı verilmektedir. Sistemin avantajları;

- Tedarikçiler, talep edilen evrakları çıktı almak yerine sistem üzerinden yükledikleri için gereksiz kağıt israfının önlenmesi sağlanır.
- Wellcome ile tedarikçiler kapı güvenliğindeki yoğunluktan etkilenmezler. Bilgi ve bilgilendirmelere hızlı ve otomatik erişirler.
- Tesis ikinci kez gelen ziyaretçi/yüklenici/tedarikçiler, kayıtlı bilgilerini ve evraklarını kullanabilir ve güncelleyebilirler. Böylelikle evrakların her ziyaret öncesinde tekrardan yüklenmesine gerek kalmaz. Bu proje ile ziyaretçi/yüklenici/tedarikçilerin eğitim ya da evrak takibi ile ilgili tüm süreçlerini otomatik olarak SMS ya da e-posta yolu ile sistem üzerinden bilgilendirilmesi sağlanır.
- Geçerlilik süresi dolan evraklar için firmaya otomatik SMS ya da e-posta bilgilendirmesi yapılarak evrak güncellemesi konusunda takip olanağı sağlanmaktadır.
- Eğitim, evrak ve iş talepleri onaylandığında sistem tedarikçilere otomatik olarak e-posta gönderir.
- Paylaşılan evraklar KVKK kapsamında sadece ilgili personel tarafından onaylanmakta ve bu sayede evrakların yetkisiz personel ile paylaşımı engellenmektedir.
- Tedarikçilerin giriş süreleri minimize edilerek iş kaybını önüne geçilmesidir.
- Tedarikçilerin İSG kültürünün daha yukarı taşınarak gelişime katkı sağlanır.
- Şeffaf, ölçülebilir, raporlanabilir bir dijital tedarikçi sistemi kurulur.

2. Deneysel Çalışmalar

2019 yılında Demo Firmaya 89 müteahhit firma ve 400 kişi giriş yaptı. 400 kişinin eğitim ve giriş izinleri için günlük 2 saatlik bir kayıp ile toplamda yıllık 800 saatlik bir zaman kaybı yaşandı. 89 firma Demo Firmada ilk gün eğitim, evrak ve iş izinleriyle uğraşacağı için işe başlayamadı. Dolayısıyla her biri fiyat tekliflerini arttırdı. Minimum 800 saatlik bir kayıp yaklaşık olarak yıllık 34 Adam/güne tekabül etmektedir. İş güvenliği uzmanı, eğitim ve giriş gerekliliklerine harcadığı 800 saatlik zamanı (34gün), farklı bir işinde

kullanabilir. Yüklenici firmalar tarafından evrak çıktısı fiziksel olarak alınmak yerine direkt dijital olarak sisteme yükleneceği için 400 kişi için her biri en az 10 evrak yükler ise yaklaşık 4000 adet kağıt israf edilmemiş olur.

3. Sonuçlar ve Tartışma

Tabloda da görüldüğü üzere yıllık ortalama 89 Yüklenici firmanın giriş yaptığı bir tesisteki maddi kayıp gösterilmiştir.

Çizelge 1. Tesisin yıllık maddi kaybı

Yıl	Adam/Gün	Birim Fiyat (TL)	Toplam Fiyat (TL)
2019	34	5000	175.000

4. Sonuç

Dijitalleşmenin elzem olduğu sektörlerden biri de iş güvenliğidir. Her yıl yüzlerce kişinin giriş-çıkışı yaptığı endüstriyel tesislerde, kanuni uyumluluk ve güvenli çalışma adına kullanılan wellcome programı ile zaman kaybı, iş gücü kaybı ve maddi kaybın önüne geçilmiştir.

Referanslar

[1] <<http://www.welcome.com.tr>> Tarih: 01.01.2018.

Dökümhane Tesisi Aydınlatmasında Armatürlerin Enerji Tüketimine ve Aydınlatma Ergonomisine Etkisi

Luminaires in the Foundry Facility Lighting Effect on Energy Consumption and Lighting Ergonomy

Selin YURTSEVER, Yiğit GÜLLER, Eren BOYACI, Eren Yiğit DOKUMACI, Ayhan VATANSEVER

Çuhadaroğlu Metal Sanayi ve Pazarlama A.Ş.
Türkiye

Abstract

Lighting is very important in everyfield, especially in industrial facilities. Good lighting does not only provide comfort in collective working environments. One of the most important factors is that lighting can not only save energy, but also contribute to increasing work efficiency by creating more suitable working conditions for the employees. Researches on energy efficiency in the electricity sector are increasing due to the high energy costs and the increase in green house gas emissions due to climate change. Energy saving is the provision of the same lighting conditions without changing the illumination level required for human physiology of the environment where it is illuminated with alternative light sources. The effect of using high-efficiency LED light sources instead of high-ceiling fixtures, ceiling projectors and water tight low-efficiency light sources currently used in our foundry on lighting ergonomics has been examined and also contributed to energy consumption.

Özet

Aydınlatma, endüstriyel tesislerde başta olmak üzere her alanda çok önemlidir. Toplu çalışma ortamlarında iyi bir aydınlatmanın yalnızca konforu sağlaması söz konusu değildir. En önemli faktörlerden biri ise aydınlatmanın enerji tasarrufu sağlayabileceği gibi işletmelerde çalışanlara daha uygun çalışma koşulları oluşturularak iş verimini arttırmaya da katkı sağlamasıdır. Enerji maliyetlerinin oldukça yüksek olması ve iklim değişikliğinden dolayı sera gazı emisyonlarının artması gibi nedenlerle elektrik sektöründe enerji verimliliği konusunda araştırmalar giderek artmaktadır. Enerji tasarrufu alternatif ışık kaynakları ile aydınlatma yapılan ortamın insan fizyolojisi için gerekli aydınlık düzeyini değiştirmeden aynı aydınlatma koşullarının sağlanmasıdır. Dökümhanemizde mevcut durumda kullanılan yüksek tavan armatürlerinin, tavan projektörlerinin ve etanjdüşük verimli ışık kaynaklarının yerine yüksek verimli LED ışık kaynaklarının kullanılmasının aydınlatma ergonomisine

etkisi incelenmiş ve aynı zamanda enerji tüketimine de katkı sağlanmıştır.

1. Giriş

Hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olan enerji, her geçen gün daha fazla ihtiyaç duyulan bir duruma gelmektedir. Enerjiye duyulan gereksinimdeki artış, öncelikle fiyat artışları, rekabette düzensizlikler, kaynakların tükenmesi, bütçe ve dışa bağımlılık gibi birçok problemi de beraberinde getirmektedir. Artan enerji ihtiyacı ve bunun ortaya çıkardığı sorunlar ise; hayatın her bölümünü bir şekilde etkilemektedir [1]. Dünyada ve ülkemizde de enerji verimliliği konusunda çalışmalar devam etmektedir. Enerji verimliliği için kullanılan mevcut aydınlatma sistemlerinin eski nesil armatürlerin enerji tüketimi problemi haline gelmiştir. Bu durum sonucunda üreticilerin yönlendirdiği/geliştirdiği teknolojik yenilikçi ürünler, hem enerji verimliliği hem de kısa amortisman avantajı ile üzerinde çok konuşulan ve uygulamaya yapılan konulardan biri haline gelmiştir. Genel elektrik enerji tüketimi içerisinde aydınlatmanın yeri yaklaşık %20 oranındadır [2]. Bu nedenle endüstriyel tesislerde bu uygulamaların hayata geçirilmesi enerji tasarrufu çalışmalarını için yön verici bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada, döküm tesisi için LED'li aydınlatma armatürler, nicelik, nitelik ve optimum enerji kullanımı yönlerinden incelenmiş ve mevcut durum ile karşılaştırılması yapılmıştır.

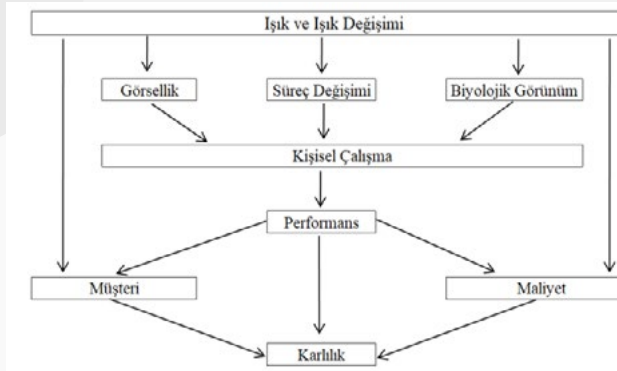
2. Deneysel Çalışmalar

Günümüzde literatürde LED aydınlatma teknolojisi üzerine çalışmalara sıkça rastlanmaktadır. Endüstriyel tesislerde, ofis, atölye gibi çalışma alanlarında aydınlatmanın kalitesi, çalışanların sağlığını, güvenliğini, performansını ve ergonomilerini doğrudan etkilemektedir. LED teknolojisi ve armatürlerine ait yapılan çalışmalardan bazıları şu şekilde özetlenebilir; Finlandiya'da bulunan bir armatür fabrikasında çalışanların iş istasyonu kontrol edilebilir yeni bir aydınlatma sistemi ile yenilenmiştir. Revizyondan önceki aydınlatma sisteminde aydınlık düzeyi sabit olup, kontrol edilememektedir. Yeni sistemde her kullanıcı, 100 lüks ila 3000 lüks aralığında aydınlatma seviyesini isteğine göre ayarlayabiliyordu. Test grubunun üretkenliği (bu

durumda montaj süresi), 700 lükslük bir işyeri aydınlatma seviyesi ile aydınlatılan bir referans grubunun üretkenliği ile karşılaştırıldı. Test grubunun verimliliğinin, referans gruba göre % 4,6 arttığı gözlemlenmiştir[3].

Sınıfların aydınlatılmasının T8 floresan veya LED aydınlatma sistemleriyle yapıldığında enerji tüketimlerinin karşılaştırılması ile ilgili bir çalışmada Meksika'da Espejel-Blanco, Hoyo-Montano, Orrante-Sakanassi ve Federico-Rivera (2018) tarafından bir deneysel çalışma ilesunulmuştur. Meksika'da geçerli olan NOM-025-STPS2008 standardı gereği sınıf aydınlatmalarının 300 lüks olması gerekmektedir. Tasarım için ele alınan sınıf 7,2 m x 8,4 m boyutlarında ve aydınlatılması gereken çalışma alanı ile ışık kaynağı arasındaki yükseklik 1,63 m'dir. Öncelikle sınıf 26 bölgeye ayrılmış ve iki aydınlatma türüyle yapılan testler sonucunda belirlenen 6 noktada aydınlık seviyesi ölçümleri yapılmıştır. Ortalama aydınlık seviyesi için 16 nokta belirlenerek ortalama aydınlık miktarı bulunmuştur. Çalışma sonucunda T8 floresan ile ortalama aydınlık değeri 290,45 lüks ve güç tüketimi 342W çıkarırken, LED aydınlatma ile ortalama aydınlık değeri 304,97 lüks ve güç tüketimi 155W bulunmuştur. Analize göre, LED aydınlatma dönüşümüyle birlikte %54,7 oranında enerji tasarrufu elde edilmiştir [1].

Bu çalışmalar, aydınlatma kalitesini ve aydınlık düzeyindeki iyileştirmeyi ve çalışanların performansını arttırdığını kanıtlamışlardır. Çoğu araştırma aydınlatma seviyesinin artırılmasına ve üretimin verimlilik üzerindeki etkisinin ölçülmesine yöneliktir. Bazı çalışmalarda sadece aydınlatma değil, aynı zamanda üretkenliği etkileyebilecek diğer faktörler de değiştirilmiştir. Aydınlık seviyesine ek olarak ışığın spektral ve mekânsal dağılımları da önemli kalite faktörlerindedir (Perdahçı, 2018). Çalışanların performansının ticari karlılık üzerinde doğrudan etkisi endüstriyel alanlar için modellenmiştir. Endüstriyel tesislerde ışık ve aydınlatma değişiminin işletmelerin karlılığı üzerine etkisini gösteren model Şekil 1.'deki gibidir:



Şekil 1. Aydınlatma Değişiminin Karlılık Üzerine Etkisi

İşyerine yeni aydınlatma sistemi yerleştirilmesi, orada çalışan insanların performanslarını modelde görülen aşağıdaki mekanizmalarla etkileyebilir:

- 1) Görsel performans (İnsanlar görevi daha iyi görebildiklerinde daha iyi performans gösterebilirler),
- 2) Görsel konfor (Kamaşmanın azalması, konsantrasyonun artması nedeniyle performansı etkiler),
- 3) Görsel ambiyans (Aydınlatma, çalışma ortamının bir parçası olan görsel ambiyansı ve performansı etkiler),
- 4) Kişilerarası ilişkiler (İnsanlar birbirlerini nasıl gördüklerini, birbirlerini nasıl hissettiklerini etkiler ve bu da işbirliği ve üretkenliği etkiler),
- 5) Biyolojik saat (Işık, sirkadiyen ritimleri kontrol eden biyolojik saati ayarlar ve böylece belirli zamanlardaki performansı etkiler),
- 6) Uyarıcılık (Işık performansı artıran psikolojik ve fizyolojik süreçleri uyarır),
- 7) İş memnuniyeti (Işık koşullarının iyileştirilmesi, performansı etkileyen görev önemi ve özerklik yoluyla iş doyumunu artırabilir),
- 8) Problem çözme (Şikayet edilen mevcut aydınlatma sorunlarının çözülmesi, performansı artıran refah ve motivasyonu artırır),
- 9) Halo etkisi (Yeni bir teknolojinin veya ürünün üstünlüğüne inancın etkisi, performansın artmasına neden olabilir),
- 10) Değişim süreci (İyi değişim yönetimi, aydınlatma değişikliğinin olumlu etkilerini artırır ve olumsuz etkilerini azaltır) [3].

Elektrik sektöründe enerji verimliliği konusunda araştırmalar giderek artmıştır. Bu da ve ışık yayan diyot (LED) gibi enerji tasarruflu ve enerji tüketimini azaltan çeşitli yeni teknolojilerin geliştirilmesine yol açmıştır.

Elektrik enerjisi tasarrufu sağlanmak istenirken cihazların enerji performanslarının düşmesi aydınlatma mühendisliğinde yeni çalışmaların yapılmasını gerektirmiştir. Araştırmacılar özellikle uzun vadeli işletme süreleri olan üretim alanları gibi işyerlerinde kaliteyi düşürmeden elektrik enerjisi tüketiminin nasıl azaltılacağı ile ilgili çözümler bulmaya çalışmaktadırlar. Günümüzde LED lambalı armatürler konvansiyonel lambaların ışık akısı değerlerini çok daha küçük güçlerde sağlamaktadır. Bu nedenle projelerde floresan lambaların LED lambalar ile değişimini gündeme getirmiştir [5].

LED'lerin yüksek verim ve ömrünün yanı sıra kolay kontrol edilebilmesi, istenilen otomasyon sistemine entegre edilebilir olması ve ışığın farklı açılarla yönlendirilebilir olması gibi özellikleri endüstriyel tesislerde endüstri tiplerine göre çeşitli armatür çözümlerini sunmayı kolaylaştırmıştır. Metal/plastik işleme, mekanik, otomotiv, elektrik/elektronik, ahşap işleme, kimya, gıda gibi endüstriyel alanlarda toz, kir, nem aşırı sıcaklık, titreşim, ortamın mekanik özellikleri ve kimyasal değerleri gibi

çevresel koşullara uygun olarak LED lambalı armatür seçiminin yapılması önemlidir.

2.1 Aydınlatma Kalitesinin Gerekliliği

Endüstriyel aydınlatmanın başlıca amacı, güvenli bir çalışma ortamı için yeterli miktarda ve kalitede ışık sağlayarak gözün görme yeteneğini arttırmak, konforlu bir ortamda verimliliği sağlamaktır. Çalışma ortamlarında uygun ve güvenli aydınlık düzeylerinin insanların görsel verimliliği açısından önemli bir etki yaptığı kaçınılmaz bir gerçektir. Bununla birlikte kaliteli bir aydınlatma için düzgünlük, kamaşma seviyesi ve renksel geriverim gibi kriterlerin de dikkate alınması gerekir [4]. Düzgün olmayan bir aydınlatma çalışma alanındaki aydınlık düzeyini değiştirmekte ve görsel stres ile konforsuz bir ortam yaratmaktadır.

Endüstriyel aydınlatma standartları “iş yerlerinin gün ışığıyla yeterli derecede aydınlatılmış olması” esasına dayanır. İş yerleri ve endüstriyel tesislerde sağlanması gereken aydınlatma şartları EN 12464 standartlarında belirtilmiştir. Bu standartlar dahilinde istenen minimum aydınlık düzeyleri, yapılan işe bağlı olmakla beraber 50 lüks ile 1000 lüks arasında değişebilmektedir. EN 12464 standartları, aydınlık düzeylerinin yanı sıra düzgünlük derecesi (U_o), kamaşma (U_{GRL}) ve renksel geri verim (R_a) gerekliliklerine ait değerleri de kapsamaktadır.

Çizelge 1. Aydınlatmada dikkat edilmesi gereken kalite büyüklükleri ve parametreleri

Kalite Büyüklükleri	Kalite Parametreleri
Aydınlık Düzeyi	\bar{E}_m
Düzgünlük	$U = E_m / E_{ort}$
Kamaşma	U_{GRL}
Renksel Geriverim	R_a

Renkli cisimler üzerlerine gelen ışık demetini yansıtma sonucunda algılanırlar. Örneğin kırmızı renk yüksek bir yüzde ile kırmızı dalga boyunu yansıtır. Ortamdaki cisimlerin renkleri kullanılan ışık kaynaklarının renksel geriverim özelliklerine bağlı olarak değişim gösterirler. Işık kaynağının renksel geriverim endeksi, R_a bu kalite için ölçülür. R_a sıfırdan (renk geriverimi yok) 100 (mükemmel renk geriverimi)’e kadar değişen değerlerdir. Renksel geriverimleri 80’den düşük olan lambalar insanların çalıştığı ve yaşadığı kapalı alanlarda kabul edilemez sonuçlar verebilir. İhtiyaç olan 80 ve üzeri R_a değerlerinin sağlanması ise doğru LED lambaların seçilmesi gerekir.

Aydınlatma kalitesini, standartlar doğrultusunda arttırıp daha kaliteli ve güvenli bir iş yeri sağlamaya yönelik adımların atılması, enerji tüketiminin artmasına da neden olabilmektedir. 2000’li yıllardan itibaren LED

(LightEmittingDiode) teknolojisi ev ve iş yerlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Etkinlik faktörleri çok düşük olan LED lambaların verimlilikleri çok hızlı bir şekilde artmıştır. Toplam maliyet göz önüne alındığında da iyi renksel geriverime sahip yeni nesil lambaların daha ekonomik olduğu anlaşılmaktadır.

Aydınlatma sistemleri ortamda yapılacak işe uygun görme koşullarının konforlu bir şekilde sağlanabilmesi amacı ile planlanmalıdır. Fabrika iç ve dış ortamlarında aynı tip aydınlatma tesisatı yerine, yapılan işe göre belirlenen kriterleri sağlayan bölgesel çözümlerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. İşin hassasiyetine göre, sağlanması gereken aydınlık düzeyi değerleri değişmektedir. Uluslararası standart ve önerilerde, görüş koşulları ve ekonomiklik esas alınarak belirlenen, değişik hacimlerde olması gereken optimum aydınlık düzeyi değerleri verilmektedir.

Mevcut aydınlatma standartları, Avrupa Standardizasyon Komitesi’nin (CEN) “Işık ve Aydınlatma” komitesi tarafından hazırlanmaktadır [5]. 2012’den bu yana bu komitenin bir üyesi olan Türkiye’de de ulusal standartlar olarak yürürlüğe girmekte ve bu standartlar dikkate alınarak düzenlemeler yapılmaktadır. Döküm tesislerinde sağlanması gereken aydınlatma standartları Çizelge 2.’de belirtilmektedir.

Çizelge 2. EN 12464-1-2021 standardına göre endüstriyel aktiveler-Dökümhaneler ve metal döküm[6]

Ref.No	Faaliyet alanı	\bar{E}_m		U_o	R_a	RUGL	\bar{E}_m ,zemin	\bar{E}_m ,duvar	\bar{E}_m ,tavan
		gerekten min değer (required a)	modifiye değer (modified b)				lx	lx	lx
21,1	İnsan boyutunda zemin altı, tüneller, mahzenler vb.	50	-	0,40	20	-	-	-	-
21,2	Platform	100	-	0,40	40	25	50	50	30
21,3	Kum hazırlama	200	300	0,40	80	25	50	50	30
21,4	Giydirme	200	300	0,40	80	25	50	50	30
21,5	Kupol ve mikserdeki iş istasyonları	200	300	0,40	80	25	50	50	30
21,6	Döküm yeri	200	300	0,40	80	25	50	50	30
21,7	Depolama alanı	200	300	0,40	80	25	50	50	30
21,8	Kalıp makinesi	200	300	0,40	80	25	50	50	30
21,9	Maça kalıplama	300	500	0,60	80	25	100	100	50
21,10	Başınçlı döküm	300	500	0,60	80	25	100	100	50
21,11	Model oluşturma	500	750	0,60	80	22	150	150	75

2.2. Mevcut Sistem ve LED Dönüşümü

Dökümhanemizde mevcut durumda 4x80W EAE T5 yüksek tavan armatür (8 adet), 250W Philips tavan projektör (15 adet), 250W Philips projektör (4 adet) ve 2x36W Pelsanetanj armatür (15 adet) olmak üzere 4 farklı ürün kullanılmaktadır. Kullanılan ürünler 2022 yılı elektrik birim fiyatları (Çizelge 3.) ile elektrik tüketimi TL ve kWh cinsinden hesaplanmıştır.

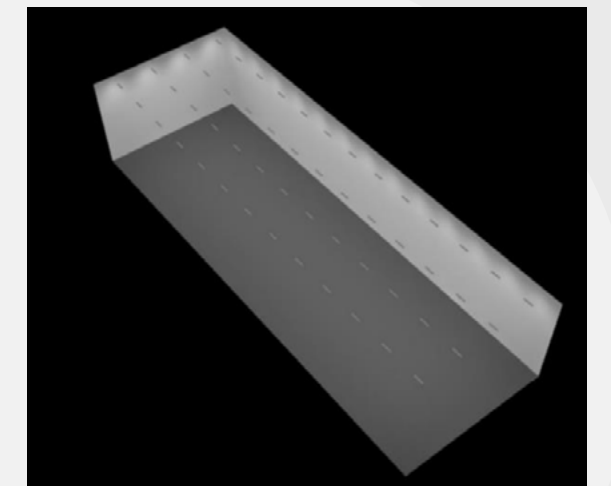
Çizelge 3. 2022 Yılı Birim Elektrik Fiyatı (TL/kWh)

Ay	2022 yılı TL/kWh (KDV'siz)
Ocak	1,46
Şubat	1,63
Mart	1,91
Nisan	2,14
Mayıs	2,22
Haziran	2,65
Temmuz	2,75
Ağustos	3,44
Eylül	4,28
Ekim	4,03
Kasım	4,18
Aralık	4,36

Mevcut durumda kullanılan floresan 42 adet armatürün 12 aylık süre boyunca elektrik tüketimi Tablo.3’de hesaplanmıştır. Toplam 61213,44 kWh ve 178.936,55 TL’lik elektrik enerjisi harcanmıştır.

Kullanılan mevcut armatürlerin hem enerji verimliliği açısından hem de aydınlatma konusunda yetersiz kalmalarından dolayı piyasada bulunan yeni LED ürünler

araştırılmıştır. Yapılan piyasa araştırmaları ve hesaplamalar sonucunda istenilen aydınlatma verilerinin karşılanabileceği iki farklı senaryo oluşturulmuştur. Dökümhanenin boyutları 70 m x 23 m x 15 m’dir. İlk senaryoda EAE firmasının REVOLED-X HOT+ürünü tercih edilmiştir. Piyasada bulunan armatürlere göre verimliliği oldukça yüksek olup 153,1 lm/W’tır. Led ömrü >102.000 saat ve çalışma sıcaklığı aralığı -20/+70 derecedir. Çalışma süresi günlük 24 saat olarak alınmıştır. Duvarların, zeminin ve tavanın yansımaya katsayıları $\rho_{duvar} = 0.5$, $\rho_{zemin} = 0.2$ ve $\rho_{tavan} = 0.70$ ’dir. Gerekli aydınlatmanın ölçümü, 0.850 m yüksekliğe sahip bir çalışma düzlemi üzerinde hesaplanmıştır. Varsayılan bakım faktörü LED armatürler için 0.9 değeri alınmıştır. Bu çalışma için aydınlatma simülasyonu ve hesapları DIALux 4.13 yazılımı kullanılarak yapılmıştır ve simülasyon sonuçları her iki senaryo için de gösterilmiştir.



Şekil 2. 1.Önerilen Durum 3B Görüntüleme

Şekil 2.'de görüldüğü üzere armatürlerin asılma yüksekliği 15 m olacak şekilde E_m ve E_{maks} değerleri başta olmak üzere istenilen standartlarda uygun çalışma için REVOLED-X

HOT+ armatüründen 52 adet kullanılması gerektiği belirlenmiştir (Şekil 3.).

Oda yüksekliği: 15.000 m, Tutturma yüksekliği: 15.000 m, Bakım çarpanı: ... birimde değerler Lux, Ölçek 1:501 0.90

Yüzey	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{maks} [lx]	E_{min} / E_m
Çalışma düzlemi	/	448	263	541	0.588
Zemin	20	431	246	530	0.570
Tavan	70	98	84	122	0.856
Duvarlar (4)	50	217	93	338	/

Çalışma düzlemi:
Yükseklik: 0.850 m
Ağ: 64 x 32 Noktalar
Sınır bölgesi: 0.500 m

Işıklık parça listesi

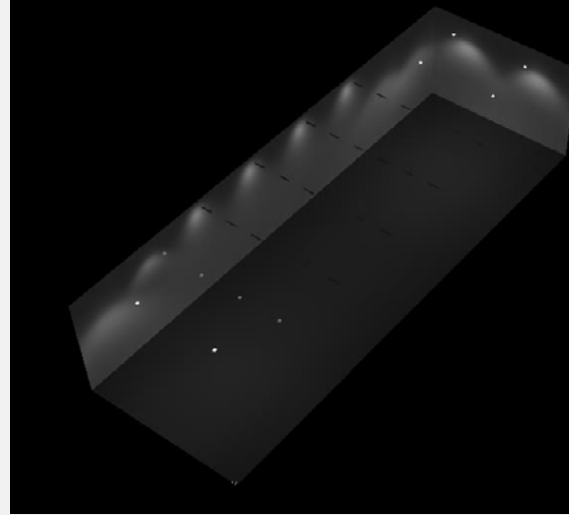
Nr.	Parça	Belirtim (Düzeltilme çarpanı)	Φ (Işıklık) [lm]	Φ (Lambalar) [lm]	P [W]
1	52	EAE 3191408 RVX 117U 40TF00 90 19K4 HE (1.000)	19441	19441	117.5
Toplam:			1010911	1010932	6110.0

Özgül bağlantı değeri: 3.80 W/m² = 0.85 W/m²/100 lx (Zemin yüzeyi: 1610.00 m²)

Şekil 3.1. Önerilen Durum DIALUX hesaplama verileri

Armatür, yüksek tavan ve döküm çalışma standartlarına uygun olup 117,4 watt değerinde güç kullanmaktadır. Hesaplamalar sonucunda EAE aydınlatma armatüründen 52 adet kullanıldığı takdirde 12 aylık sürede elektrik tüketimleri Şekil.5'de görüldüğü üzeredir. Toplam 44540,62 kWh ve 130.199,27 TL'lik elektrik enerjisi harcanacağı hesaplanmıştır.

İkinci senaryoda standartlara yeterli aydınlık değerleri elde edilerek enerji tüketiminin ve maliyetlerin daha da düşürülmesi hedeflenerek yapılmıştır. Bu senaryoda REVOLED-X HOT+ ve Saver Elegant Hot HBM Pro hibrit kullanılarak yeterli aydınlık düzeyleri elde edileceği Şekil 4.'de görüldüğü üzere planlanmıştır.



Şekil 4. 2. Önerilen Durum 3B Görüntüleme

Saver Elegant Hot HBM Pro led ömrü ≥ 60.000 saat olmak üzere ve çalışma sıcaklığı aralığı -40/+55 derecedir. Şekil 5.'de görüldüğü üzere armatürlerin asılma yüksekliği 15 m olacak şekilde E_m ve E_{maks} değerleri başta olmak üzere istenilen standartlarda uygun çalışma için REVOLED-X HOT+'dan 24 adet ve Lightmaster Saver Elegant Hot HBM Pro'dan 10 adet kullanılması yeterli olacağı belirlenmiştir.

Oda yüksekliği: 15.000 m, Tutturma yüksekliği: 15.000 m, Bakım çarpanı: ... birimde değerler Lux, Ölçek 1:501 0.90

Yüzey	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{maks} [lx]	E_{min} / E_m
Çalışma düzlemi	/	409	275	544	0.673
Zemin	20	395	266	523	0.674
Tavan	70	86	67	3692	0.779
Duvarlar (4)	50	192	73	499	/

Çalışma düzlemi:
Yükseklik: 0.850 m
Ağ: 64 x 32 Noktalar
Sınır bölgesi: 0.500 m

Işıklık parça listesi

Nr.	Parça	Belirtim (Düzeltilme çarpanı)	Φ (Işıklık) [lm]	Φ (Lambalar) [lm]	P [W]
1	10	SAVER ELEGANT HBM PRO M115 115W (20145) 90° CW HIGHBAY (1.000)	20145	20145	115.0
2	24	EAE 3246594 RVX 117U 40TF06 90 LLLL HOT+ (1.000)	17988	17988	117.0
Toplam:			915182	915192	5568.0

Özgül bağlantı değeri: 3.46 W/m² = 0.85 W/m²/100 lx (Zemin yüzeyi: 1610.00 m²)

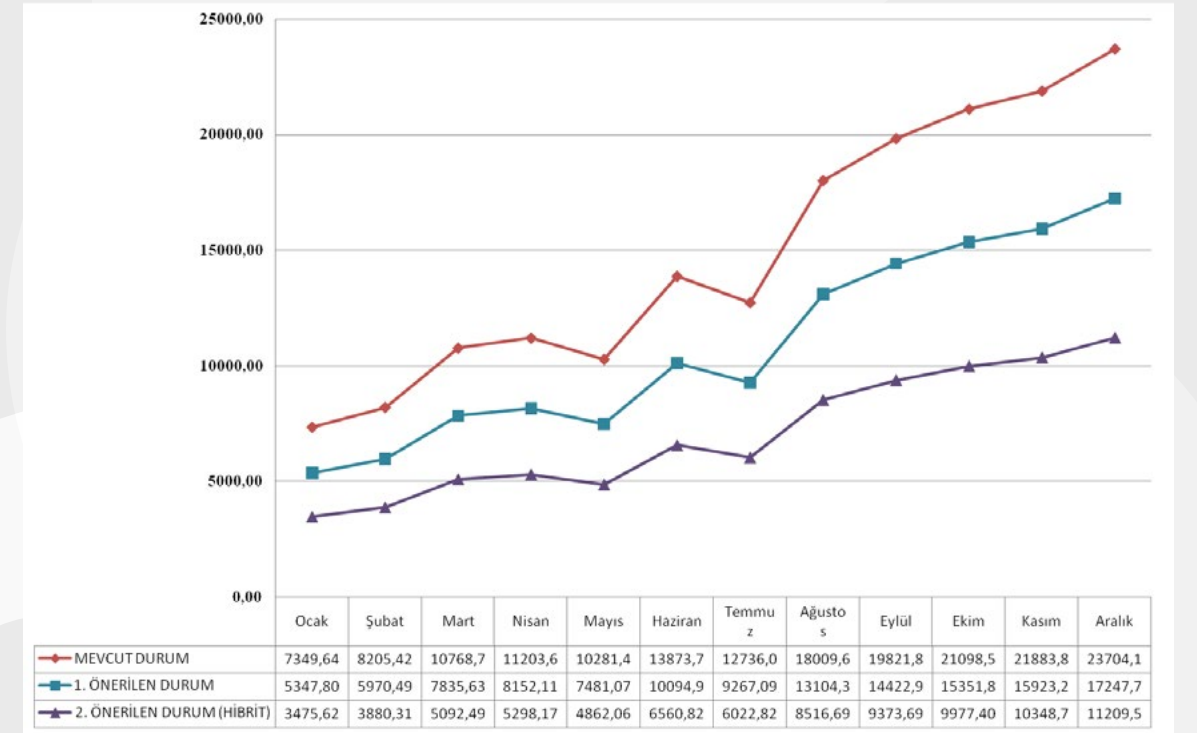
Şekil 5.2. Önerilen Durum DIALUX hesaplama verileri

Her iki armatür de yüksek tavan ve döküm çalışma standartlarına uygun olup EAE 117,4 watt lightmaster ise 115 watt güç tüketmektedir. Hesaplamalar sonucunda EAE armatüründen 24 adet ve lightmaster yüksek tavan armatürlerinden 10 adet kullanıldığı takdirde 12 aylık

sürede toplam 28947,61 kWh ve 84.618,43 TL'lik elektrik enerjisi harcanacağı ön görülmektedir.

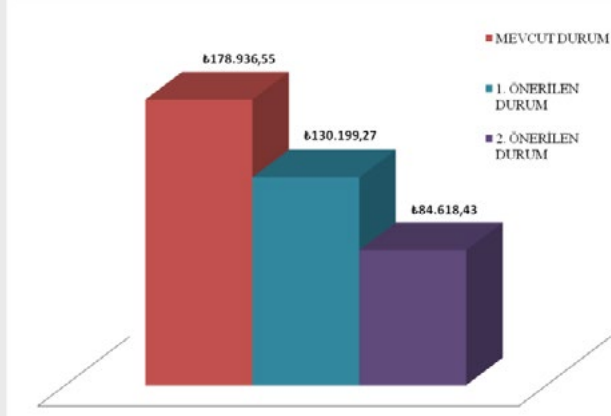
3. Sonuçlar ve Tartışma

Mevcut durum, ilk önerilen ve ikinci önerilen durumda da hesaplanan değerler ise Şekil 9.'da ki gibidir.

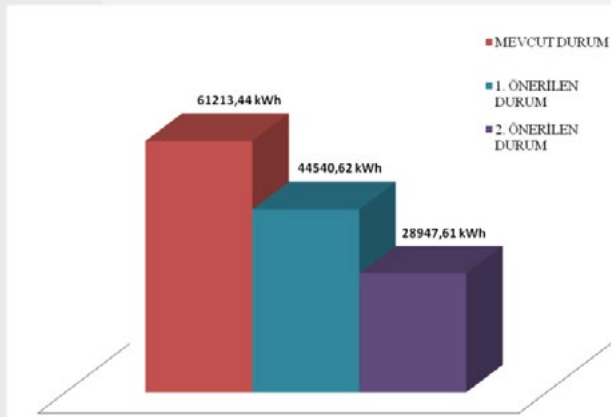


Şekil 6. Durumlara Göre 2022 Yılı Toplam Enerji Tüketimi (TL)

Projenin sonucunda değiştirilmesi hedeflenen armatürler için iki farklı senaryo değerlendirilmiştir. Tüm durumlar tüketim değerleri TL ve kWh olmak üzere Şekil 7. ve 8.'de ki gibi karşılaştırılmıştır. 2. önerilen durumda kullanılan REVOLED-X HOT+'dan 24 adet ve Saver Elegant Hot HBM Pro'dan 10 adet led kullandığı durumda tüketimler 84.618,43 TL ve 28947,61 kWh olmak üzere ilk önerilen duruma göre oldukça düşüktür.

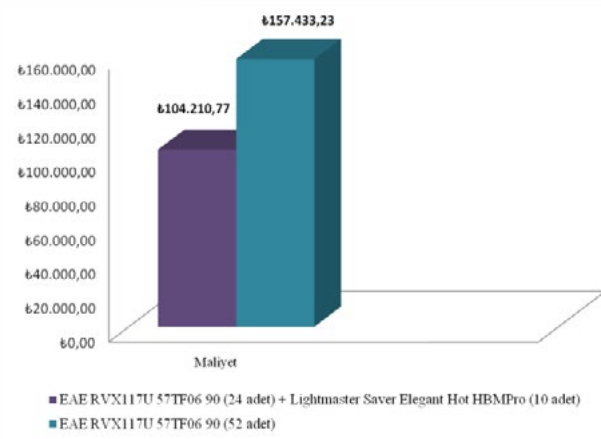


Şekil 7. 2022 Yılı Toplam Enerji Tüketimi (TL)

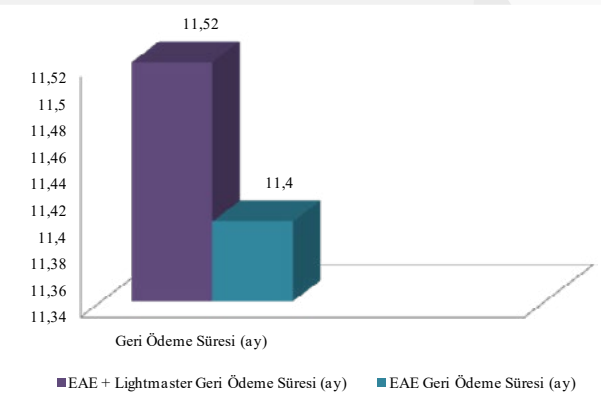


Şekil 8. 2022 Yılı Toplam Enerji Tüketimi (kWh)

Şekil 9. ve 10.'da ise önerilen durumların maliyet ve geri ödeme süresi karşılaştırılması yapılmıştır. REVOLED-X HOT+ ve Saver Elegant Hot HBM Pro hibrit kullanıldığı 2.önerilen durumda toplam maliyet EAE durumundan toplam 53.222,46 TL daha uyguna mal olmaktadır. Geri ödeme süresinde 0,12 ay ile 1. önerilen durum öne geçmiş olmasına rağmen 53.222,46 TL maliyet farkı söz konusudur. Oldukça yüksek maliyet farkı sebebiyle 0,12 ay amorti farkı süresi göz ardı edilebilecek düzeydedir.



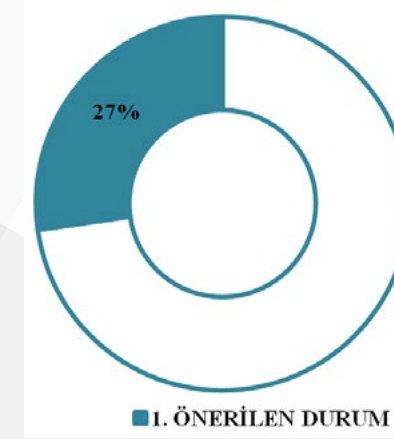
Şekil 9. Önerilen Durumların Maliyet Karşılaştırması



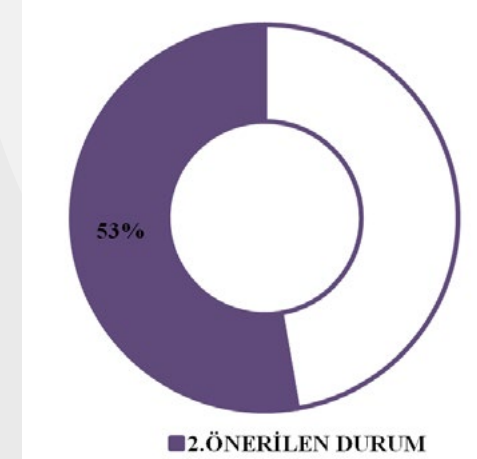
Şekil 10. Önerilen Durumların Geri Ödeme Karşılaştırması

4. Sonuç

Önerilen her iki durumunda mevcut durum ile verimliliği karşılaştırılıp verimlilik artış yüzdesi hesaplanmıştır. 1. Önerilen durumda REVOLED-X HOT+ LED armatürlerinden 52 adet kullanıldığında mevcut duruma göre enerji tüketiminde %27 verimlilik artışı Şekil 11.'de ki gibi hesaplanmıştır. 2.önerilen durumda REVOLED-X HOT+ ve Saver Elegant Hot HBM Pro hibrit kullanıldığında ise mevcut duruma kıyasla enerji tüketiminde %53 verimlilik artışı 12.'de ki gibisağlanacağı öngörülmektedir.



Şekil 11:1. Önerilen durumların mevcut duruma göre verimlilik artış



Şekil 12: 2. Önerilen durumların mevcut duruma göre verimlilik artış

Tüm kriterler değerlendirildiğinde sonuç olarak mevcut durumun 2.önerilen durumda armatürlerin hibrit kullanımı ile değiştirilmesinin uygun olduğuna karar verilmiştir.

Referanslar

- [1] E. Koç, Led Aydınlatma ArmatürlerineAit Özgün Optik Yapı Tasarımı ve Performans Karşılaştırması, Yayınlanmamış Y. Lisans Tezi, TOBB Ekonomi Ve Teknoloji Üniversitesi, 2021, Ankara, Türkiye.
- [2] S.Onaygil, Led'li Yol Aydınlatması ve Enerji Verimliliği. 5. Enerji Verimliliği ve Kalitesi Sempozyumu, 2013, Kocaeli, Türkiye.
- [3]C. Perdahçı, Metal İşleme Tesis Aydınlatmasında Lled Lamba ve Floresan Lamba Karşılaştırılması, Fırat Üniversitesi MühendislikBilimleri Dergisi, 30(3), 105-113, 2018.
- [4] M. R. Gökmen, Endüstri Tesislerinde Enerji Verimli Aydınlatma Teknikleri ve Örnek Çalışma, Y. Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 2010, İstanbul, Türkiye.

[5] F. Uyan ve A.K. Yener, Aydınlatma Sistemi Sürecine İlişkin Güncel Uluslararası Literatür ve Yakın Gelecekteki Avrupa Birliği Standardı, 12. Ulusal Aydınlatma Kongresi, 2019.

[6] <https://www.en-standard.eu/bs-en-12464-1-2021-light-and-lighting-lighting-of-work-places-indoor-work-places/>
Tarih:10.04.2023

Certification Model to Assess ISO 45001 OH&S Management Systems

Lee BRANKLEY, Ladin CAMCI, Ayhan TUGRUL, Bahadır KARADAYI

CARES
United Kingdom

Abstract

This paper outlines CARES certification model to assess the requirements of ISO 45001 Occupational Health and Safety (OH&S) management systems. CARES has a robust approach and auditing techniques conducted by highly competent and experienced auditors coming from iron and steel production and processing sectors having a depth of knowledge of site operations relevant risks and hazards, supported with the provision of high-level training for their continuous competence development, as well as with experience gained by auditing numerous sites across the globe.

CARES auditing techniques mainly focus on operational control at iron and steel production facilities along with the application of legal and other requirements at site level. Despite certification being voluntary, commitment and high-level involvement is expected from a site's senior management. The auditing itself is a value-added activity, encouraging pro-active and resilient actions to be taken by the organisation in order to prevent occupational ill-health and incidents through the thorough review of overall OH&S management systems.

1. Introduction

According to the International Labour Organisation (ILO), there are currently more than 2.78 million deaths a year as a result of occupational accidents or work-related diseases, in addition to 374 million non-fatal injuries and illnesses [1].

OH&S systems are one of the fundamental indicators of the success of a business operations, whereby a successful performance can be demonstrated through good governance setting effective policies and a level of corporate commitment to mitigate and, as far as is practicable, to eliminate OH&S risks by means of appropriate and well-planned operational business practices accompanied by a complementary company culture facilitating the establishment and operating of effective OH&S management systems.

Occupational accidents have significant human, social and economic impacts. In comparison to most of other sectors,

the risk of injury, or even fatality is higher in iron and steel industries due to the numerous, and significant, potential hazards and the risks associated with them. High numbers of incidents were historically believed to be inevitable, caused by the nature of the sector. On the other hand, increasing competitive pressures in the market may increase the demand for production, and this may bring the risk of deviating from the focus of occupational health and safety. Compliance with legislative and other requirements is essential, however this may not be sufficient on its own to reduce the OH&S hazards and risks which can also develop under rapidly changing circumstances accelerated by technological change.

It is nevertheless possible to protect workers from occupational hazards and risks while improving productivity by operating effective OH&S management systems. This can be done by using technology and science-based and behaviour-oriented methods, supported by a strong commitment from company owners and senior management including regulatory compliance, and most importantly, by prioritising a culture of occupational health and safety [2]. ISO 45001, the first international OH&S standard, was designed for this purpose and can be used in conjunction with other management system standards by integrating into a company's business, regardless of the size of the organisation. As the standard itself is a prevention tool, its principles can encourage pro-active steps to manage OH&S risks and hazards, effectively mitigating or even eliminating the risk through a 'Plan-Do-Check-Act' philosophy driving continuous improvement. The resilience of the effective implementation of this standard, however, can also be ensured by independent, accredited third party certification.

2. CARES OH&S management systems certification scheme

The scheme provides a means by which construction clients can be assured that approved Firms have OH&S management systems which enable them to formulate policies and objectives that take into account eliminating hazards, reducing OH&S risks, fulfilling legal and other requirements and continual improvement of OH&S systems.

The Scheme is concerned with ensuring that approved Firms should establish and implement occupational health and safety policies, objectives and effective OH&S management systems.

Since the publication of OHSAS 18001 standard in 2007, and the later launch of the first international OH&S management systems standard ISO 45001 in 2018, progressive businesses have sought Independent third-party certification of their management systems. These businesses are driven to go beyond compulsory measures and to promote continuous improvement in health and safety matters.

CARES is a legal entity set up as a company limited by guarantee under the Companies Act of the UK of 2006. It is a profit for purpose organisation with no share capital.

As an independent profit for purpose company, CARES is primarily focussed on the quality of the products and processes it certifies. In addition, CARES has also developed schemes for the certification of management system standards including OH&S, along with accreditation by the national authority UKAS.

The management structure of CARES is designed to satisfy the international accreditation standard for independent third-party management system certification bodies, ISO/IEC 17021-1: 2015 [3]. This standard requires important conditions for the acceptance of a certification body, vital in providing confidence to all parties in the supply chain. In particular, it shall ensure:

Integrity

- Access to the service of the Body is available to all.
- There shall be no undue financial conditions to restrict participation.
- Certification procedures shall be administered in a non-discriminatory manner.
- There shall be no single interest predominating in the governing board.
- Permanent staff shall be free from control by those who have a direct commercial interest.

Technical Competence

- Assessors of CARES are Registered Lead Assessors and are also experts in the processes of the steel industry.
- The operation is managed by a team of highly competent technical and certification staff.

Independence

- The active participation of organisations to demonstrate a commitment to improve their performance in OH&S for preventing occupational incidents and diseases.

2.1. Management and administration of the CARES Scheme

Achieving certification to ISO 45001 requires considerable effort and commitment from a company and it is frequently the beginning of improvements to wider process and business performance. This may require investing time and business resource in OH&S management systems. To ensure the highest benefit from achieving OH&S management systems certification, a certification body should be entrusted with an understanding of the hazards and risks associated with OH&S at a steel manufacturing and/or processing facility, along with levels of competence in understanding the application to relevant legal requirements.

CARES difference is the guarantee of an independent and impartial review, backed by the unrivalled knowledge provided by its specialist team, made up largely of engineers who have held senior roles in the steel sector gaining extensive experience and professional competence, in turn generally holding Materials Science and/or Metallurgical Engineering degrees.

Competence of this audit team has been enhanced through continuous training and workshop programs while also observing audits for developing auditor competence for economic activity codes covered under CARES scope of accreditation.

While the primary focus of CARES as each audit commences is product conformity, however, other schemes have been developed in order to meet the needs and expectations of the sector such as certification to ISO 45001 and ISO 14001 and others. This brings valuable advantages to the audit team, in the form of site knowledge already gained during product conformity audits. The audit practices of highly competent and experienced auditors have become more effective through additional detailed operational knowledge of sites, enabling them to focus on areas where critical health and safety hazards and risks are significant.

2.2. Approved Firms

CARES has been running this scheme since 2008, covering the certification of steel mills, reinforcing steel processors, raw material producers associated with concrete, power plants, air separation plants and companies dealing with wholesale and stocking of reinforcing steel products.

There are currently 44 companies certificated by CARES for their OH&S management systems to ISO 45001, which are listed in Table 1 with sector breakdown [4].

Table 1. ISO 45001 certifications according to economic activity allocations

Economic Activity	Number of certificates
Steel Plants and Rolling Mills	14
Steel Processors (cutting-bending, mesh etc.)	29
Pre-stressing and Post-Tensioning (including contractor site applications)	3
Others	1
Coal and Gas Based Power Generation	1*
Production of Oxygen, Argon and Nitrogen in Gaseous and Liquefied States	1*
Total	47

*: Already included within the scope of one of 14 steel plants

As CARES acts globally, certificated companies are located in various countries including the UK, Ireland, Turkey, Qatar, UAE and Hong Kong.

The variety of economic activity in areas where steel plants and fabricators etc. are located in different geographic locations, enables CARES to establish sound benchmarks based on each of the individual company's OH&S management systems. Performance is assessed by means of auditing various practices with respect to similar criteria of management system standards. In addition, this enables setting sector targets and sharing publicly, enabling companies to set stretching benchmarks. These targets have been set under CARES Sustainable Constructional Steel (SCS) Scheme [5].

2.2. CARES Sustainable Constructional Steel (SCS) Scheme

The CARES Sustainable Constructional Steels (SCS) scheme is an accredited, independent and impartial certification scheme with the objective of improving the environmental, social, and economic management of steel manufacturers and processors as well as improving the performance of products. Launched in 2009 as part of CARES' commitment to constantly seek ways to improve the steel industry, its 9th version was released in 2020 to help deliver more sustainable construction and infrastructure across the entire global supply chain.

Informed by stakeholder input, the goal of the scheme is to provide a robust and transparent mechanism which clearly, and simply, communicates the overall sustainability performance of constructional steel products to designers, specifiers and clients. Minimum mandatory requirements provide the baseline with credit requirements incentivising and recognising better performance.

CARES as the only certification body independently accredited by UKAS to the rigorous requirements of BS

8902:2009 - Responsible sourcing sector certification schemes for construction products, which is designed uniquely and specifically for steel producers and processors.

Prerequisites for companies aiming to achieve CARES SCS Scheme certification are:

Holding Product Conformity and/or Factory Production Control certificates, ISO 9001, ISO 14001 and ISO 45001. These certificates are prerequisites for companies aiming to achieve CARES SCS Scheme certification. These certifications may be provided by CARES or should also be provided by other acceptable independent accredited certification bodies.

Sections associated with ISO 45001 OH&S management systems requirements are covered under Sustainability Management and Social sections, with assessment criteria covering a company's assessment of

- risks and opportunities
- legal compliance
- risk of non-compliance
- allocation of necessary resources and competence building
- training for employees and contractor workers
- monitoring performance and objective setting
- building confidence and transparency (reporting performance to the public)

The scheme also focuses on lost time injuries and expectations from companies to set and monitor targets for H&S incident reduction by using LTIFR (lost time injury frequency rate) as KPI. Under the same Social Section, H&S incident support and compensation is also assessed.

Among those, CARES has set target for LTIFR as an industry benchmark, which is counting reported incidents resulted with loss days; 1 day is taken as a minimum for all companies in all countries for a fair comparison.

CARES has been running the scheme for more than 13 years and has approved many constructional steel producers and processors in the U.K, Ireland, Germany, France, Spain, Portugal, Turkey, Ukraine, UAE, Qatar, Oman and Saudi Arabia.

As certification from other certification bodies has been assessed and accepted by CARES, more geographic locations are included in SCS Scheme certifications as compared to ISO 45001 certifications.

There are currently 46 companies certificated by CARES for its SCS Scheme, which are listed in Table 2 with sector breakdown.

Table 2. CARES SCS Scheme certifications according to economic activity allocations

Economic Activity	Number of certificates
Steel Plants and Rolling Mills	31
Steel Processors (cutting-bending, mesh etc.)	15
Total	46

CARES encourages and supports Approved Firms to publicly report on their progress towards sustainability and include a Balanced Scorecard which shows performance against a selection of material indicators and is published with the certificate on CARES website, including LTIFR.

CARES also publishes an annual sector level report which provides a summary snapshot of collated information and data from the previous auditing cycles. Full details of the scope of information included in the report and in these targets is contained within these annual documents which are available on CARES website.

Like construction clients, CARES is evolving its approach to target setting and have set challenging and deliverable targets to 2025. CARES also recognises the scale of change that is required for the constructional steels supply chain and, as such, there are also presented a set of targets to 2030, to help align CARES' work with that of the UN Sustainable Development Goals and to 2050 in relation to the Paris Climate Agreement. The targets looking 5 years ahead, 10 years ahead and out to 2050 provide an indicative pathway for improvement, with the 2050 levels representing our aspirations, along with LTIFR [6].

Table 3. CARES Sector Scheme Targets*

Key Metrics	Target 2025	Target 2030	Target 2050
LTIFR	10	8	2
Number of training hours per employee and contractor per year	30	Maintain	Maintain

*: Only LTIFR and Skills and Training section demonstrated

4. Conclusion

CARES provides independent assurance of the consistency of product quality. CARES approved companies have improved their H&S performance over many years along with the improvement of pro-active steps such as

- improved hazard identification and risk assessment methods conducted by well-trained persons including shopfloor workers;
- increased level of participation of workers by encouraging them to suggest areas of improvement and other opportunities together with reporting near-misses without any exclusions;

- increased training hours, augmented by target setting supported by additional core training subjects related to OH&S;
- increased frequency and content of emergency drills, evaluation of their results, and provision of supporting training in preparation for these incidents, thereby reducing the severity of potential harm and prevention of further adverse consequences;
- improved identification of applicable legal requirements and other requirements along with improved granularity down to clause level of laws, regulations and acts etc.;
- improved self-assessment of legal compliance;
- regular interactive site walks with active participation of senior management and H&S specialists;
- improved internal auditing methodologies involving improved participation of all relevant parties;
- improved safety culture, forming an integral part of daily business activity giving priority to H&S over economic performance;
- high levels of governance, providing and improving necessary resources such as technological options, financial, operational and business requirements; setting policies and targets; seeking views of interested parties including workers; reviewing appropriateness of competence levels and skills; regular and thorough reviews of OH&S performance and taking decisions for further improvements.

There are also improvements which can be considered as active such as

- improved incident analysis methods for better identification of root-causes, which leads to corrective and preventative actions taken appropriately in tackling these root-causes;
- improved analysis of occupational diseases, with active auditing of the infirmary, company doctor and/or persons responsible for monitoring the health of employees and contractors;
- reviewing identified hazards and risks and their level of significance after the occurrence of incidents relevant to each particular area;
- sharing incident outcomes as an integral part of training, in order to increase the awareness and vigilance among employees and contractors

CARES has made a significant contribution to the development of OH&S of its certified companies, through auditing techniques adding corporate value through the engagement of its highly competent and experienced teams sharing extensive steel sector knowledge.

CARES will keep providing its services globally as an independent, impartial and trusted profit for purpose organisation.

References

- [1] ILOSTAT Databases, ILO, <https://ilostat.ilo.org/>
- [2] ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use, ISO 2018
- [3] ISO/IEC 17021-1:2015 Conformity assessment — Requirements for bodies providing audit and certification of management systems — Part 1: Requirements
- [4] CARES certified companies database search <https://www.carescertification.com/certified-companies/search>
- [5] CARES SCS Scheme <https://www.carescertification.com/certification-schemes/sustainable-constructional-steel>
- [6] CARES Sustainability Report 2021/2022 <https://www.carescertification.com/content/HtmlContent/B6902C0C-F4F0-4CF0-8D61-0FDA47E2A440/562c00dd-f035-4bc7-8e91-efbd2d00765b/CARES%20Sustainability%20Report%2022.pdf>

AI-Based Computer Vision Solutions: Enhancing Safety and Efficiency in Iron and Steel Industry Factories

Demir ve Çelik Endüstrisi Fabrikalarında Güvenlik ve Verimliliği Arttıran Yapay Zeka Tabanlı Bilgisayarlı Görü Çözümleri

Metehan YAŞAR, Abdullah Enes KALFAOĞLU, Çağrı GÜNER

Çözüm Makina
Türkiye

Abstract

As industrial facilities inevitably encounter human and vehicle interaction, it is of utmost importance to choose solutions that minimize risks related to human health and environmental safety and maintain operational efficiency. Manual methods traditionally used for vehicle speed control, pedestrian safety, and license plate recognition are prone to human error and delays, thus increasing the risks for humans and facilities. Our Artificial Intelligence-Based In-Plant Traffic Control and Warning System, leveraging the power of image processing and deep learning models, offers fast and reliable solutions in detecting anomalies that may be hard or impossible to detect with traditional methods. Continuous operation of the system minimizes risks associated with human error, providing more accurate and efficient outputs, thus making the facilities safer, more productive, and cost-effective.

Özet

Yazılacak Endüstriyel tesislerde insan ve araç etkileşiminin kaçınılmaz olduğu göz önüne alındığında, insan sağlığı ve çevre güvenliği risklerini minimize etmek ve operasyonel verimliliği sürdürmek için hangi çözümlerin kullanılacağına karar vermek büyük önem taşımaktadır. Araç hız kontrolü, yaya güvenliği ve plaka tanıma gibi süreçlerde geleneksel olarak kullanılan manuel yöntemler, insan hatası ve gecikmelere eğilimli olup, bu durum insan ve tesis güvenliği risklerini arttırmaktadır. Görüntü işleme ve derin öğrenme modellerinin gücünden yararlanan Yapay Zeka Tabanlı Fabrika içi Trafik Denetim ve Uyarı Sistemimiz, geleneksel yöntemlerle fark edilmesi zor veya imkânsız olan "anomalilerin tespitinde hızlı ve güvenilir çözümler sunmaktadır. Sistemin sürekli çalışması, insan hatasından kaynaklanan riskleri minimize ederken, daha doğru ve verimli çıktıları mümkün kılarak tesisleri daha güvenli, verimli ve maliyet etkin hale getirir.

1.INTRODUCTION

In industrial operations where human and vehicle interactions are inevitable, meticulous planning is required for inplant traffic control and warning systems to minimize risks to human health and environmental safety and sustain operational efficiency. This consideration spans a wide range, including production areas, in-plant roads, vehicle acceptance areas, loading zones, and product dispatch preparation processes. Particularly in intensive operations, as in the iron and steel industry, site safety officers often manually carry out processes such as vehicle speed control, pedestrian safety, and license plate recognition. However, these manual approaches can lead to various issues; human errors and delays can increase site safety risks and reduce operational efficiency. In this context, this study addresses an Artificial Intelligence-Based In-Plant Traffic Control and Warning System. This system automates scenarios that might be insufficient or error-prone under human surveillance by employing image processing and deep learning techniques. The system aims to optimize safety and efficiency outputs of the facilities, in conjunction with cameras and other surveillance technologies. The purpose of this study is to explain how this technological solution operates and how it can be used in various industrial operations for site safety processes such as speed control, pedestrian safety, and license plate recognition. The focus will be on the benefits of such an application in the iron and steel industry and how a safer and more efficient operating environment can be created thanks to this technology.

2.LITERATURE REVIEW

Existing studies on Artificial Intelligence (AI)-based inplant traffic control and warning systems indicate a wealth of innovative solutions and applications in this field. The related literature generally focuses on topics such as vehicle and pedestrian traffic management, speed control, license plate recognition systems, and overall facility safety. Experimental and theoretical studies suggest that deep learning and image processing techniques, such as the YOLO (You Only Look Once) object detection system

(Redmon et al., 2016), the Deep SORT motion tracking algorithm (Wojke et al., 2017), and CUDA's (Compute Unified Device Architecture) parallel computing platform and application model (Nickolls et al., 2008), offer more reliable and efficient solutions compared to traditional manual methods. The integrated use of these algorithms and technologies facilitates early detection of risky situations and allows for quick intervention when necessary (Luo et al., 2018). The implementation of these systems in businesses significantly reduces human error while accelerating in-facility safety and control processes (Huang et al., 2020). This implies the ability to accomplish more with less personnel, leading to an increase in productivity (Zhou et al., 2019). However, there are some infrastructure requirements for these systems to be effectively implemented, such as cameras and software integration.

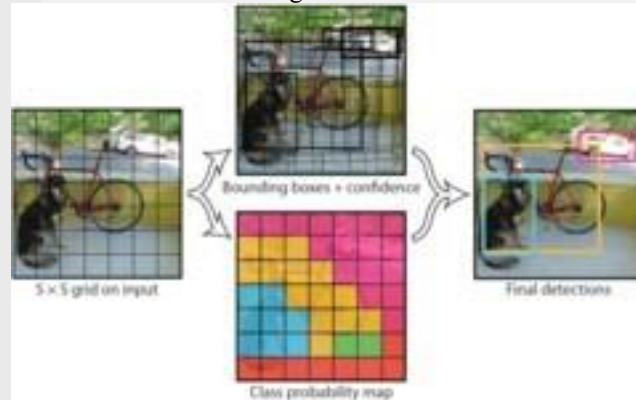


Figure 1. YOLO Logic

Nevertheless, the cost of this investment is generally found to be justifiable considering the continuously improving operational efficiency and increasing safety levels (Wang et al., 2021). In conclusion, the literature review suggests that AI-based in-plant traffic control and warning systems could play a significant role in enhancing the efficiency, safety, and sustainability of industrial businesses.

3.METHODOLOGY

In this study, YOLO, Deep SORT, and CUDA technologies were used as tools for in-plant traffic control and safety. This section provides a review on how these technologies are effectively applied and how they work together.

A. YOLO (You Only Look Once) YOLO is a technology known for its high speed and accuracy among object detection algorithms. YOLO divides an image into multiple regions and identifies the objects in each region. Unlike other object detection algorithms, YOLO checks the entire image only once, significantly reducing processing time [1]. In this project, YOLO was used for real-time detection of vehicles and pedestrians in in-plant roads, vehicle acceptance areas, loading areas, and product dispatch preparation processes. This has given our system the ability to quickly and accurately detect vehicles not complying with

set speed limits or pedestrians performing unsafe movements.

B. Deep SORT (Simple Online and Realtime Tracking) Deep SORT is one of the object tracking algorithms. After detecting objects, this algorithm tracks them, allowing continuous tracking of each object's location and movement [2]. In this study, Deep SORT was used to track the objects (vehicles and pedestrians) detected by YOLO. As a result, we had a traffic monitoring system where the movements of vehicles and pedestrians could be continuously tracked. This has increased our ability to quickly detect risky situations and take appropriate measures.

C. CUDA (Compute Unified Device Architecture) CUDA is a hardware and software architecture capable of utilizing general-purpose parallel computing capabilities. By using the computing power of the GPU (Graphical Processing Unit), it enables large datasets to be processed quickly [3]. In this project, the power of CUDA was used in situations where YOLO and Deep SORT needed to work simultaneously and process large amounts of image data. This has enabled our system to operate in real-time and efficiently. The combination of these technologies led to the creation of the AI-Based In-Plant Traffic Control and Warning System. This system has made in-plant traffic control and safety processes faster, more accurate, and efficient.

D. Effective Use of AI and Image Processing Technologies

SiLU function (Swish):

$$SiLU(x) = x \cdot \sigma(x) = 1 + e^{-x} \quad (1)$$

Softmax function:

$$softmax(x_i) = \frac{e^{x_i}}{\sum_{j=1}^n e^{x_j}} \quad (2)$$

The combination of YOLO, Deep SORT and CUDA technologies has proven to be a powerful tool for real-time object detection and tracking. The strong detection and tracking capabilities of YOLO and Deep SORT algorithms have enabled our system to deliver accurate and fast results. Especially, the real-time object detection ability of YOLO has facilitated the taking of instantaneous decisions and the prompt delivery of necessary warnings within the factory. The tracking abilities of Deep SORT also have contributed to the continuous and accurate tracking of the objects' movements within the factory. For instance, Deep SORT forms a similarity metric in the feature space between objects, typically measured using the cosine similarity as:

$$\cos(\theta) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \|B\|} \quad (3)$$

where A and B are feature vectors of the two objects, and $\cos(\theta)$ is the cosine of the angle between these vectors.

Furthermore, the CUDA technology, by enabling these algorithms to run swiftly, has facilitated the completion of the processes in real-time and the immediate derivation of the results. As an example, CUDA often represents the concept of parallel processing, typically represented by a matrix multiplication operation as:

$$C = A \times B \quad (4)$$

where A, B, and C are matrices.

4. SYSTEM IMPLEMENTATION AND RESULTS

This section will provide detailed information about the implementation stages of the AI-Based In-Plant Traffic Control and Warning System and the results obtained.



Figure 2. Pedestrian Safety

A. System Implementation The system, which was assembled by combining YOLO, Deep SORT, and CUDA technologies, was applied in various stages in the factory environment. Initially, additional cameras were installed in the necessary areas for surveillance, in addition to the existing cameras in the factory area. Subsequently, the image data obtained from these cameras were processed with YOLO and Deep SORT algorithms. These algorithms were capable of detecting objects and tracking them in real-time. In the final stage, the collected data and the results from the algorithms were processed and analyzed rapidly with the help of CUDA technology.



Figure 3. Vehicle Detection

B. Results Following the implementation of the system, significant improvements were observed in the traffic control and safety processes within the facility. It was found that errors in processes such as vehicle speed control, pedestrian safety, and license plate recognition decreased, and the processing speed significantly increased. Additionally, the system continuously updated itself and learned new information, adapting quickly to changing conditions and aiming to achieve more accurate results. These results indicate that the AI-Based In-Plant Traffic Control and Warning System significantly increases the efficiency and accuracy of in-plant traffic control and safety processes. Furthermore, this system contributes to the overall efficiency of the operation by providing personnel and cost savings.



Figure 4. Plate Recognition

5. DISCUSSION AND ANALYSIS

In this section, we will discuss and analyze in detail the results, advantages, and limitations of the application of the AI-Based Factory Traffic Control and Warning System.

A. Effective Use of Artificial Intelligence and Image Processing Technologies

The combination of YOLO, Deep SORT, and CUDA technologies has proven to be a powerful tool for real-time object detection and tracking. The robust detection and tracking capabilities of YOLO and Deep SORT algorithms have ensured that our system delivers accurate and fast results. In particular, YOLO's real-time object detection ability has enabled instantaneous decisions in the factory and quick provision of necessary warnings. Deep SORT's tracking capabilities have also helped in consistently and accurately monitoring the movements of objects within the factory. Additionally, CUDA technology has allowed these algorithms to operate quickly, facilitating realtime completion of processes and immediate results.

B. Advantages of the System

The application of the system has significantly improved the efficiency and accuracy of traffic control and security processes within the facility. It has been observed that the error rate in processes such as vehicle speed control, pedestrian safety, and license plate recognition has decreased and the speed of operations has increased. Additionally, the system has enhanced the overall efficiency of the business by providing personnel and cost savings.

C. Limitations of the System and Future Works

Although our system has achieved significant successes, there are also some limitations and areas for improvement. For instance, our system can currently only process image data obtained from fixed cameras. In the future, we plan to expand the scope of our system by using moving cameras and drone technology. Moreover, we also plan to conduct larger-scale applications and experiments to test how well our system can work in more complex and dynamic factory environments. Finally, further improvements and optimizations of YOLO, Deep SORT, and CUDA technologies will help our system achieve faster and more accurate results.

6. CONCLUSION

The AI-Based Factory Traffic Control and Warning System plays a significant role in increasing the operational efficiency of industrial businesses while minimizing human health and environmental safety risks. In this paper, the application and results of this system have been discussed and analyzed in detail. The development of the system with the combination of YOLO, Deep SORT, and CUDA technologies has enabled it to provide accurate and fast

results in traffic control and safety processes within the facility. In the future, further development and optimization of these technologies will enable our system to effectively operate even in more complex and dynamic factory environments. We hope that this study will serve as a useful resource for other researchers and engineers seeking new and innovative solutions to increase operational efficiency and safety in industrial businesses

RESOURCES

- [1] Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016). You only look once: Unified, real-time object detection. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition (pp. 779-788)
- [2] Wojke, N., Bewley, A., & Paulus, D. (2017). Simple online and realtime tracking with a deep association metric. In 2017 IEEE international conference on image processing (ICIP) (pp. 3645-3649). IEEE.
- [3] Nickolls, J., Buck, I., Garland, M., & Skadron, K. (2008). Scalable parallel programming with CUDA. Queue, 6(2), 40-53.

Alüminyum Sektöründeki İnsan Sağlığını Etkileyen Gizli Tehlikeler Hidden Hazart Affecting Human Health in the Aluminium Industry

Yaşar AKÇA¹, Mustafa AKÇİL²

¹Alüminyum Test Eğitim ve Araştırma Merkezi, ²Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Türkiye

Abstract

The historical development and results of occupational safety and worker health are evaluated. Occupational accidents and occupational diseases and their numbers, the differences between the approaches to these two concepts have been revealed. The similarity between the aluminum sector and the mining sector was emphasized and suggestions were made about the measures to be taken. In particular, the concepts of occupational safety, occupational health, work accident and occupational disease are examined. Information was given about aluminum metal dust that almost all employees in the aluminum industry are exposed to and the occupational disease aluminosis, and the long-term effects of aluminosis disease were explained.

Özet

İş güvenliği ve işçi sağlığının tarihsel gelişimi ve sonuçları değerlendirilmiştir. İş kazaları ve meslek hastalıkları ve bunların sayıları, bu iki kavrama yaklaşım arasındaki farklar ortaya konmuştur. Alüminyum sektörü ile madencilik sektörü arasındaki benzerlik vurgulanmış ve alınması gereken tedbirler hakkında önermelerde bulunulmuştur. Özellikle iş güvenliği, işçi sağlığı, iş kazası ve meslek hastalığı kavramları irdelenmiştir. Alüminyum sektöründe neredeyse tüm çalışanların maruz kaldığı alüminyum metali tozu ve oluşturduğu meslek hastalığı alüminoz hakkında bilgi verilmiş ve alüminoz hastalığının uzum dönem etkileri anlatılmıştır.

1. Giriş

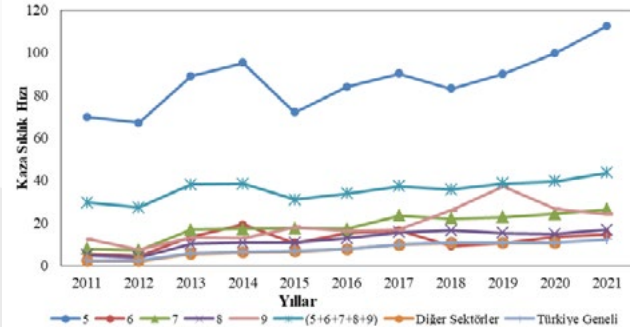
İş güvenliği ve sağlığı (İSG) son yıllarda ortaya çıkmış bir kavram gibi gözüke de tarihi neredeyse insanla birlikte anılabilir diyebiliriz. İlk gerçek manada bu kavramın ortaya çıkmasında ve ilk iş yeri hekimi olan Paracelsus tarafından 15. Yüzyılda ilk iş hekimliği kitabı olan De Morbis Metallicis adlı eseridir. Eserinde maden işçilerinde işletmelerin farklı bölümlerinde çalışanlarda görülen farklı rahatsızlıkları tanımlamış olup meslek hastalıkları hakkında ilk bilgileri vermiştir. Bu kitapta ayrıca pnömokonyoz hastalıkları hakkında da bilgiler yer almaktadır. 17. Yüzyılda

İtalya'da Bernardino Ramazzini tarafından İSG ilk kez bilimsel açıdan değerlendirilmiştir. Ramazzini işçi hastalıkları ve işverenlerin alması gereken önlemlere değinmiş ve İSG kavramının kurucusu olarak görülmektedir. Kanun bazında ilk İSG çalışmaları 1802 yılında pamuk fabrikalarında çalışan çocuk işçilerin çalışma sürelerini düzenleyen Fabrika Yasası çıkarılmıştır. Görüldüğü gibi İSG kavramı resmi olarak ortaya çıkmalı 200 yıldan fazla olmuştur [1-3].

1.1. İş Kazaları

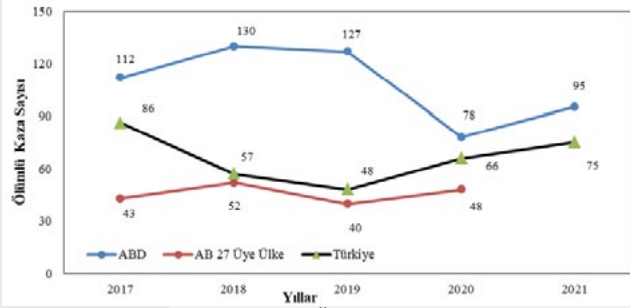
Türkiye de İSG kavramı Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Özel Fon İdaresi (UNDP) ve ILO temsilcileri arasında 1968 tarihinde imzalanan "İşçi Sağlığı ve Güvenliği Özel Fon Projesi Ön Uygulama Anlaşması" onaylayarak, 26 Mart 1969 tarih ve 6/11568 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile İşçi Sağlığı Genel Müdürlüğüne bağlı olarak "İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Merkezi (İSGÜM)" kurulmuştur. Türkiye'de İSG adına yapılan ilk çalışmalar maden sektörüne yönelik yapılmıştır [1,2].

Türkiye'de İSG'nin ilk uygulamaya başladığı madencilik sektörü farkındalığın en yüksek olması gereken ve iş kazalarında yıllara bağlı olarak düşmesi beklenmektedir. Maden sektörüne yönelik iş kazaları incelendiğinde Şekil 1 görüldüğü gibi madencilik sektörü ve diğer sektörler arasında iş kazası olabilirlik oranı arasında yıllara bağlı değişim görülmektedir. Şekil 1 incelediğimizde Nace kodu ile verilen madencilik (5, 6, 7, 8, 9) alt sektörü toplamı Türkiye geneline en yakın olandır. Madencilik sektöründeki çalışanların diğer sektörlerle kıyasla kaza geçirme oranı 6 kat, ölümlü iş kazası geçirme oranı ise 7 kat daha fazladır. Bu oranın yüksek olmasında Türkiye de madencilik; özellikle kömür/linyit madenciliğinde kurumsal işletmelerin sayısının yüksek olması ve İSG konusunda iş veren ve işçiler açısından farkındalığın düşük olması önemli bir nedendir [4,5].



Şekil 1. Türkiye kaza sıklık hızının yıllara göre değişimi [4].

İSG çalışmalarının yoğun olarak yürütüldüğü AB ülkeleri maden sektörü ile Türkiye madencilik sektörü incelediğimiz Şekil 2'de görüldüğü gibi Türkiye madencilik sektöründe gerçekleşen kaza sayısı 27 AB ülkesinden daha fazla olduğu görülmektedir [4,5].



Şekil 2. Türkiye – AB (27 Ülke) – ABD maden sektörü ölümlü kaza sayısı karşılaştırması [4].

Türkiye de iş yıllara bağlı olarak gerçekleşen iş kazası ve ölümlü iş kazası sayılarının verildiği Şekil 3 ve Şekil 4 incelendiğinde yıllara bağlı olarak ciddi artışların olduğu görülmektedir. Şekiller incelendiğinde neredeyse gerçekleşen her 1.000 kazada 1 ölüm olduğu görülmektedir.



Şekil 3. Yıllara bağlı iş kazası sayısı değişimi [6].



Şekil 4. Yıllara bağlı ölümlü iş kazası sayısı değişimi [6].

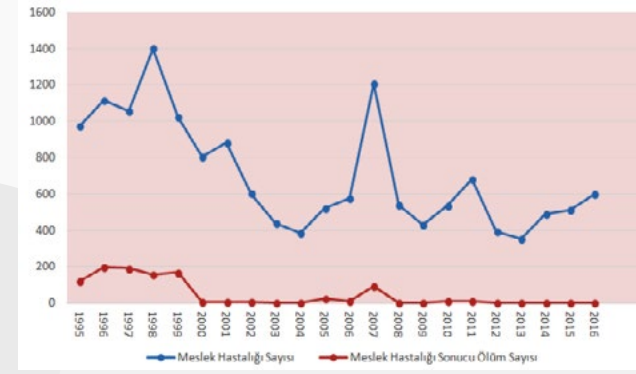
İş kazalarında çalışan sayısı ve çalışma süreleri arasında doğru bir orantı vardır. Şekil 5'de her bir milyon iş saati süresince yıllara bağlı iş kazalarında artış olduğu görülmektedir. Benzer durum meslek hastalıklarında da görülmektedir. Çalışma süresi ve maruziyet süresi ile mesleki hastalığa yakalanma oranı arttığı görülmektedir [6,7].



Şekil 5. Yıllara bağlı iş kazası sıklık hızı [6].

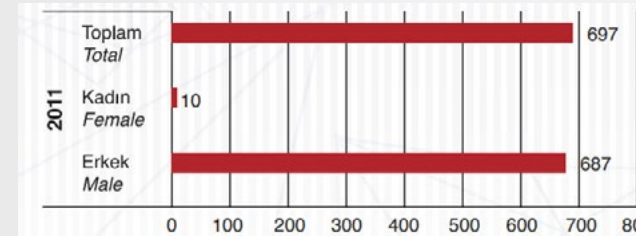
1.2. Meslek hastalıkları

Meslek hastalığı, iş kazaları kadar gündemimizde olan bir konu değil. Bunun en önemli nedeni iş kazaları kadar görünür olmamasıdır. Meslek hastalığı kavramının gündemimizde olmamasında vücutta görünür bir deformasyona neden olmaması, etkilerinin uzun sürede görülmesi ve hakkında çok fazla çalışma yapılmamasıdır. Meslek hastalıklarında işitme kayıpları ve cilt rahatsızlıkları daha fazla ön plana çıkmaktadır. Bunda da görünür ve hızla tespit edilebilir olmasıdır. Özellikle sonuma bağlı meslek hastalıkları kavramı henüz bazı sektörler için halen çalışılması gerekmektedir. Meslek hastalıkları konusunda da güncel kaynaklar ve değerlendirmeler çok fazla bulunmamaktadır. 2019 yılında hazırlanmış bir çalışmada Şekil 6'da meslek hastalığı istatistikleri verisi en fazla 2016 yılına kadar ulaşılabilmektedir [7-9].

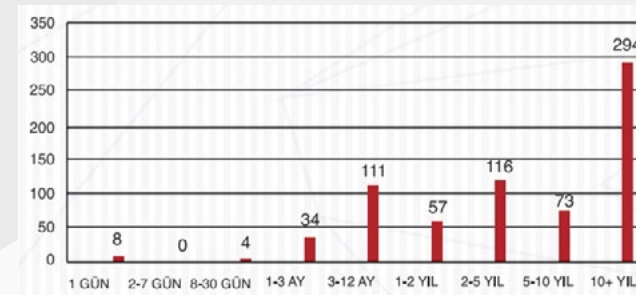


Şekil 6. Türkiye'de yıllara göre meslek hastalığı ve ölümler [8].

T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığına bağlı Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi (ÇAŞGEM) hazırlanmış olduğu meslek hastalıkları raporu incelendiğinde Şekil 7'de görüldüğü gibi erkeklerin meslek hastalığına yakalanma oranı kadınlara göre neredeyse 70 kat daha fazladır. Şekil 8'de görüldüğü gibi çalışma süresi ve meslek hastalığına bağlı olarak logaritmik bir artış olduğu görülmektedir. Rapor 2013 yılında hazırlanmasına rağmen en güncel veri olarak 2011 yılı verileri kullandığı da görülmektedir [10].



Şekil 7. Türkiye'de SGK verilerine göre 2010 yılı cinsiyete göre meslek hastalıkları sayısı [10].



Şekil 8. Türkiye'de SGK verilerine göre 2011 yılı meslek hastalıklarının çalışma sürelerine göre [10].

Türkiye de iş kazaları ve meslek hastalıkları üzerine çok fazla çalışmalar yapılmadığı ve özellikle akademik çalışmalarında sadece derlemeler olarak yapıldığı görülmektedir.

2. Türk Alüminyum Sektöründe İş Güvenliği ve İşçi Sağlığı

Türkiye de İSG konusunda 2012 yılında yürürlüğe giren 6331 sayılı iş kanunu ile ciddi anlamda uygulanmaya başlamıştır. Alüminyum sektöründe özellikle 2012 yılından sonra İSG alanında önemli çalışmalar yapılmaya başlamıştır.

Türk alüminyum sektörü TALSAD verilerine göre kapasite olarak 2 milyon tonlara ulaşmış ve demir çelikten sonra en büyük ikinci sektör haline gelmiştir. Türk alüminyum sektöründeki faaliyet gösteren firmaların çoğunluğu merdiven altı olarak adlandırılan firmalardan oluşmaktadır. Özellikle uygulamacılarda merdiven altı faaliyet gösteren firmalar daha fazladır. Bu firmaların çoğunluğu genelde pilastik, metal gibi birkaç farklı tür malzeme ile çalışmaktadır [11,12].

Türk alüminyum sektöründe insan sağlığını etkileyen gizli faktörleri temelde iki başlık altında inceleyeceğiz. Bunlar;

- Farkındalık,
- Solunum yoluna bağlı olan mesleki hastalıklar.

2.1. Farkındalık

Türk alüminyum sektöründe kurumsal ölçekte faaliyet gösteren firmalar sayılabilecek kadar azdır. Bunların içinde de İSG konusunda önemli çalışmalar yapan firmalar ise bir elin parmaklarını geçmeyecektir. Alüminyum sektöründe İSG konusunda ciddi çalışmaların yapılmamasında sektördeki işveren ve işçi sirkülasyonlarının yüksek olmasıdır. Sektöre giriş ve çıkışlar kolay olduğu için işverenler İSG konusuna önem vermemektedir. Ayrıca işverenlerin işçilerden bir yetkinlik beklememesi de işçilerin sirkülasyonunda önemli bir neden olarak görülmektedir [13].

Günümüzde, özellikle alüminyum sektöründe iş güvenliği ve işçi sağlığının tanım ve kavramlarının çok iyi anlaşılması gerektiği ortadadır. İşveren ve işçiler bu kavramları negatif bir manada yorumlamaktadır. Bu kavramların alüminyum sektörü için işveren ve işçiye özellikle vurgulanması gerekmektedir.

Milli Eğitim Bakanlığı Mesleki Gelişim rehberinde [14]:

- İş güvenliği; işçilerin iş kazalarına uğramalarını önlemek amacıyla güvenli çalışma ortamını oluşturmak için alınması gereken önlemler dizisi,
- İşçi sağlığı; bütün mesleklerde çalışanların sağlığını sosyali ruhsal ve bedensel olarak en üst düzeyde tutmak, çalışma koşullarını ve üretim araçlarını sağlığa uygun hale getirmek, çalışanları zararlı etkilerden koruyarak işin ve çalışanın birbirine uyumunu sağlamak üzere kurulmuş bir tıp dalı, olarak tanımlanmıştır.

20.06.2012 tarih ve 6331 sayılı İş sağlığı ve güvenliği kanununda [15]:

- İş kazası; işyerinde veya işin yürütümü nedeniyle meydana gelen, ölüme sebebiyet veren veya vücut bütünlüğünü ruhen yada bedenengelli hale getiren olay,
- Meslek hastalığı; mesleki risklere maruziyet sonucu ortaya çıkan hastalık olarak tanımlanmıştır.

Tanımlar incelendiğinde İSG kavramının işveren ve işçi lehine önemli olduğu net bir şekilde görülmektedir.

2.1. Solum yoluna bağlı mesleki hastalıklar

Alüminyum sektöründe solunum yoluna bağlı mesleki hastalık denildiğinde sektörde çalışanların ilk aklına yüzey işlemlerde çalışanların karşılaştıkları ve insan sağlığını etkileyen kimyasallar gelmektedir.

Alüminyum metalinin solunuma bağlı mesleki hastalık oluşturabileceği çoğu çalışan tarafından bilinmemektedir. Bu kapsamda ilk başta pnömokonyozun ne olduğu bilinmesi gerekmektedir. Çeşitli tozların yada kimyasal maddelerin uzun süre solunmasıyla ortaya çıkan akciğer hastalıkları pnömokonyoz olarak tanımlanmaktadır. Alüminyum tozuna ve dumanına maruziyetinin akciğer üzerine Potroom astımı (göğüste sıkıntı, nefes darlığı, öksürük hırıltılı solunum atakları belirtileri), kronik bronşit, pulmoner fibrozis, granümatöz akciğer hastalığı, akut trakeobronşit, pnömoni ve pulmoner ödem gibi hastalıkları tetikleyebilir. Alüminyum tozunun ve dumanın uzun süre solunmasıyla akciğer dokusunda kronik bir iltihaba yol açmakta ve bu iltihap zamanla fibroza neden olmaktadır. Akciğerlerde oluşan bu hastalık da Alüminoz olarak tanımlanmaktadır. Fibroz oluşması ile birlikte akciğerlerde hava – kan arasında oksijen alışverişi giderek zorlaşmaktadır. Alüminoz, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOA) benzeri nefes darlığı, kuru öksürük, morarma ve ileri dönemde solunum yetmezliği gibi belirtiler göstermektedir. “Meslek Hastalıkları ve İş ile İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi”nde Alüminoz septomları arasında en fazla dispne (nefes almakta zorluk çekme) ve kuru öksürük olarak da KOA benzeri etkileri olduğu tanımlanmıştır. Rehber incelendiğinde klinik bulgular açısından, solunum foksiyon testlerin de ve akciğer grafilerinde erken dönem belirtilerinin olmadığı görülmektedir. Bundan dolayı Patogenezi (bir hastalığın kaynağı ve gelişmesi sırasında organizmada meydana gelen değişikliklerin bütünü) açık değildir. Yani etki mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Maruziyeti olan işçilerde alüminyum lifleri akciğerde 4 yıldan uzun süreli kaldığı bilinmektedir. Özellikle alüminyum öğütme ve cilalama gibi alüminyum tozuyla ve dumanyı çalışan işçilerde görülmeye riski daha fazladır. Alüminoz kavramı günümüzde halen yeterli oranda bilinmeyen ve bilinmediği içinde yeterli seviyede önlem alınmayan işçi sağlığı açısından önemli bir tehdittir. Uzun dönem de işçinin yaşam kalitesini önemli oranda düşürün alüminoz gibi bir hastalığın halen tehdit

olarak tanımlanması nedeniyle olasılık değerini de düşmektedir [16–20].

Günümüzde halen alüminyum sektöründe yaygın olarak bilinmeyen ve etkileri uzun dönemde oluşan birçok hastalık, “Meslek Hastalıkları ve İş ile İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi”nde belirtilmiştir. Bu rehberin klinik bulgular kısmında, alüminyum döküm işçilerinde kognitif fonksiyon bozukluğu, unutkanlık, koordinasyon zorluğu, ayrıca kronik diyaliz hastalarında alüminyum birikimine bağlı Alzheimer hastalığı olduğu bildirilmiştir. Alzheimer'ın tanımına baktığımızda bir demans türü olup beyin hücrelerinin yok olması olarak tanımlanmaktadır. Alzheimer ilerleyen dönemlerinde insanları yaşam kalitesi hem kendileri hemde çevresindekiler açısından ciddi oranda düşürmekte olup alüminoz gibi olasılığı düşük olmakta yada dikkate alınmamaktadır [20,21].

Etkileri uzun dönemde görülen ve Patogenezi etkileri tanımlanmayan bu tür hastalıkların alüminyum sektörü açısından dikkate alınmıyor. Bunun önemli bir nedeni de “İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği”nde meslek hastalığı etkisinin açık bir şekilde belirtilmemesidir. Bu tür tehditlerin risk puanları da düşük olduğundan çoğu işletmede önlem dahi alınmamaktadır. Olası etkileri uzun zaman sonrasında ortaya çıktığından ve tam tanımlamaları yapılmadığında işveren, işçi açısından ve iş güvenliği uzmanlarına göre de dikkate alınmamaktadır. Bundan dolayı farkındalığın en başta iş güvenliği uzmanlarında oluşturulması da büyük önem taşımaktadır [19]. Bu çalışma ile alüminyum sektöründe bilinmeyen ve insan yaşam kalitesini düşüren bu tür hastalıklar konusunda farkındalık oluşturulması ve yaklaşım tarzının belirlenmesi amaçlanmaktadır.

4. Sonuç

Türkiye de iş kazaları ve meslek hastalıkları sayısı bakımında AB ülkelerine kıyasla yüksek olduğu görülmektedir.

Türkiye de meslek hastalığının raporlanması ve araştırılması konularında önemli bir açığın olduğu görülmektedir. Mesleki hastaların düzenli takip edilmesi ve özellikle akademik açıdan araştırılması gerekmektedir.

İSG'nin ilk uygulandığı madencilik sektöründe iş kazalarının yüksek olduğu ve özellikle kömür/linyit gibi kurumsal işletme sayılarının düşük olduğu sektörlerde bu oranların yüksek olduğu görülmektedir. Bu işletmelerde iş kazalarının yüksek olmasında iş veren ve çalışanlarda farkındalığın düşük olduğu görülmektedir. Benzer durum alüminyum sektörü içinde geçerlidir. Sektör de işveren ve işçi açısından yüksek bir sirkülasyon olması sektöre yönelik İSG farkındalığının düşük olmasına neden olmaktadır. Her iki sektör içinde iş kazaları ve meslek hastalıkları açısından

farklı yaklaşımların özellikle yasal açıdan benimsenmesi gerektiği açıkça görülmektedir.

Alüminyum üretimi ve şekillendirilmesi konularında alüminyum metali tozuna işçiler yoğun olarak maruz kalmaktadır. Alüminyum sektöründe solunum yollarına bağlı meslek hastalıklarında alüminoz hastalığı konusunda akademik bir çalışmanın olmadığı görülmektedir. Ayrıca firmalarında alüminoz hastalığına karşı bir çalışma yapmadıkları da bilinmektedir. Çalışanlarda ilerleyen zamanlarda yaşam kalitesini önemli ölçüde düşüren ve yüksek maruziyet oranına sahip bu hastalığın İş güvenliği uzmanları ve iş yeri hekimleri açısından dikkate alınması gereklidir. Risk analizlerinde alüminoz hastalığı ve tedbirleri özellikle hesaplanmalı ve gerekli önlemler alınmalıdır.

Teşekkür

Bu çalışmanın oluşmasında bana desteklerini esirgemeyen aileme ve özellikle teşvik eden sayın Dr. Öğr Üyesi Mustafa AKÇİL'e teşekkürlerimi sunarım.

Referanslar

- [1] Ö. Çiçek, M. Öçal, Dünyada Ve Türkiye’de İş Sağlığı Ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi, Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Derg. 5 (2016) 106–129. <http://dergipark.gov.tr/hakisderg/issue/24441/259080>.
- [2] İSGÜM TARİHÇESİ, (n.d.). <https://www.csgb.gov.tr/isgum/contents/baskanlik/tarihce/>.
- [3] V. Dinçer, 18 Maddede İş Güvenliği ve İşçi Sağlığının Kısa Tarihi, (2014). <https://listelist.com/is-guvenligi-ve-isci-sagligi/>.
- [4] F. Perspectives, Türkiye Madencilik Sektörü İş Kazalarının Analizi ve Gelecek Perspektifleri, 35 (2023). <https://doi.org/10.7240/jeps.1242698>.
- [5] S. Sadıd, A. Konuk, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi T ürkiye Madencilik Sektörü İş Kazalarının Yoğunlaşma Analizleriyle Değerlendirilmesi Evaluation of Occupational Accident in the Turkish Mining Industry by Concentration Analysis, 23 (2023). <https://doi.org/10.35414/akufemubid.1180341>.
- [6] K. KOÇALI, SosyalGüvenlik Kurumu’Nun 2012-2020 Yılları Arası İş KazalarGöstergelerininStandardizasyonu, Akad. Yaklaşımlar Derg. 12 (2021) 302–327. <https://doi.org/10.54688/ayd.1012081>.
- [7] E. KIPÇAK, A. ÇALIK, H. MEHRİ, İş Kazaları Ve Meslek Hastalıklarının OluşumunaEtki Eden Faktörler: Iso Ve Ohsas UygulamalarınıEtkileri, Pamukkale Univ. J. Soc. Sci. Inst. 21 (2020). <https://doi.org/10.30794/pausbed.651320>.
- [8] A. Yeşiltepe, G. Karadağ, Meslek Hastalığının

- [9] Boyutları ve Meslek Hastalıklarından Korunmada İş Sağlığı Hemşiresinin Rollerini, Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Derg. 12 (2019) 294–302. <http://www.deuhyoedergi.org>.
- [10] R. Güven Rana GÜVEN, G. Md Yrd, Dünyada ve Ülkemizde Meslek hastalıkları, (2012).
- [11] Meslek Hastalıkları, Ankara, 2013.
- [12] Y. Raporu, Dünyada ve türkiye’de alüminyum 2021, (2021).
- [13] M. ADIGÜZEL, Dünya’Da VeTürkiye’DeAlüminyum Sektörü, DiTicaret VeTürkiyeNin Rekabet Gücü, 3. Sektör SosyalEkonomiDergisi. 57 (2022) 2782–2813. <https://doi.org/10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.22.11.1821>.
- [14] Y. Akça, F. Yılmaz, E. Koç, Alüminyum Profil İmalatında İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği, (2013) 30–36.
- [15] T.C. MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI, MESLEKGelişimGüvenliği Vİşçi Sağlığı, (2014).
- [16] İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KANUNU, Türkiye, 2012.
- [17] Aluminosis, (n.d.). <https://en.wikipedia.org/wiki/Aluminosis>.
- [18] Alüminoz, (n.d.). <https://www.meslekhastaligi.org/aluminoz/>.
- [19] Alüminoz, (n.d.). <https://med-portal.az/teneffus-sistemi-xestelikleri/aluminoz/>.
- [20] İş sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, Türkiye, 2012. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=16925&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>.
- [21] S.S. Mukrimaa, Nurdyansyah, E.F. Fahyuni, A. YULIA CITRA, N.D. Schulz, غسان .د, T. Taniredja, E.M. Faridli, S. Harmianto, Meslek Hastalıkları ve İş ile İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi, Çalışma ve Sos. Güvenlik Bakanl. 6 (2016) 128.
- [22] Alzheimer hastalığı, (n.d.). https://tr.wikipedia.org/wiki/Alzheimer_hastalığı.

Metalürji Endüstrisi Çalışanlarının İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları İstatistiklerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Work Accidents and Occupational Diseases Statistics of Metallurgical Industry Employees

Onur BALKAN¹, Kadir BİLEN²

¹FKM Gelişim OSGB, ²Atatürk Üniversitesi
Türkiye

Abstract

According to the Social Security Institution (SSI) Annual (2010-2021 years) and the Labor Statistics (2013-2021 years), the statistics of metallurgical industry employees in terms of work accidents and occupational diseases were analyzed. The statistics of the SSI and the European Union (EU) Statistical Office (Eurostat) for the years of 2010-2020 were compared. After 2012, the frequency of work accidents in Turkey increased rapidly, well above the EU averages. Moreover, the frequency of work accidents and occupational diseases in the metallurgical industry is above the average. The main reason why Turkey's situation in terms of the Occupational Health and Safety (OHS) is much worse than the EU's is that employers and employees have not yet acquired OHS culture.

Özet

Bu çalışmada, Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) 2010-2021 İstatistik Yıllıkları ve 2013-2021 yılları Çalışma Hayatı İstatistiklerine göre, metalürji endüstrisi çalışanlarının iş kazaları ve meslek hastalıkları istatistikleri analiz edilmiştir. SGK ile Avrupa Birliği (AB) İstatistik Ofisi'nin (Eurostat) 2010-2020 yılları arasındaki istatistik değerleri karşılaştırılmıştır. 2012 yılından sonra, Türkiye'de iş kazası sıklığı daha fazla artış göstermiş ve AB ortalamalarının üzerine çıkmıştır. Aynı şekilde metalürji endüstrisindeki iş kazası ve meslek hastalığı sıklığı da ortalamanın üzerine çıkmıştır. Türkiye'nin İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) bakımından durumunun AB'den oldukça kötü olmasının temel sebebi başta işverenler olmak üzere çalışanlar arasında İSG kültürünün henüz yerleşmemiş olmasına dayandırılmıştır.

1. Giriş

Çalışanların güvenlik ve meslek hastalıklarının değerlendirilmesi ve önlenmesinde, benzer iş kollarındaki iş kazaları ve meslek hastalıkları istatistikleri en önemli parametre olmaktadır. Bu hususta, SGK [1], Eurostat [2] ve Çalışma Hayatı İstatistikleri [3, 4] en güvenilir veri

kaynakları olmaktadır. Bu istatistiklerdeki ekonomik faaliyetler arasında yer alan metalürji endüstrisiyle alakalı faaliyetler şunlardır:

- SGK ve Eurostat istatistiklerinde,
 - NACE 24: Ana metal sanayi,
 - NACE 25: Fabrikasyon metal ürünleri imalatı (makine ve teçhizat hariç),
- Çalışma Hayatı istatistiklerinde,
 - 12: Metal iş kolu.

Bu çalışmanın amacı güvenilir resmi istatistik verilerine göre, Türkiye metalürji endüstrisinde çalışanların İSG bakımından durumlarını değerlendirmektir.

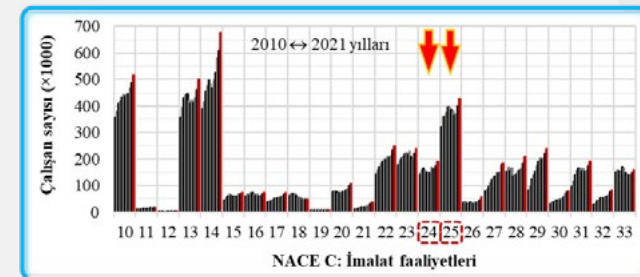
2. İstatistiksel Analizler

2.1. SGK ve Eurostat istatistikleri

Çalışan sayısı istatistikleri:

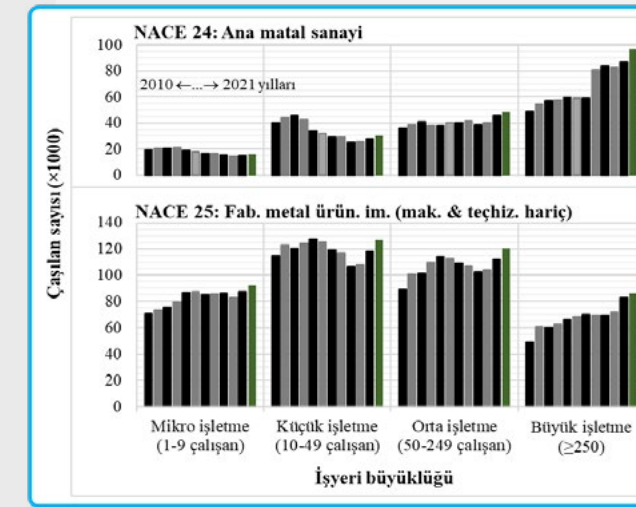
SGK'nın yayınladığı istatistiklere göre, 2021 yılı Türkiye'sinde, tüm ekonomik faaliyetlerde (tüm NACE) çalışan kişi sayılarının toplamı 16 169 679 iken, NACE C: İmalat faaliyetlerinde çalışan kişi sayısı 4 433 585 olup, tüm NACE'nin %27,4'üdür.

NACE 24 ve NACE 25 faaliyetlerinde çalışan kişi sayıları ise sırasıyla 191 351 ve 425 733 olup, tüm NACE'nin %1,2'si ve %2,6'sıdır (toplam %3,8). 2010-2021 yılları için NACE C: İmalat faaliyetleri bölümlerinin çalışan sayıları Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. NACE C: İmalat faaliyetleri bölümleri çalışan sayıları (2010-2021 yılları arasında).

İSG tedbirlerin alınması ve uygulanmasında, işletmelerin kurumsal olması nedeniyle daha avantajlı olacağı dikkate alındı. Büyük işletmeler genelde daha kurumsal olmaktadır. Şekil 2'de görüldüğü üzere iş yeri kodu NACE 24 altında çalışanlarının büyük bir kısmı büyük işletmelerde çalışırken, NACE 25 altında çalışanların çoğunluğu ise küçük ve orta büyüklükteki işletmelerde çalışmaktadırlar. Bu durumda, NACE 25 faaliyetlerine göre, NACE 24 faaliyetlerinde İSG tedbirlerinin daha iyi uygulanması sebebiyle iş kazası ve meslek hastalıklarının daha az olması beklenmektedir.



Şekil 2. NACE 24 ve 25 faaliyetleri çalışan sayılarının işyeri büyüklüğüne göre değişimi (2010-2021 yılları).

28509/2012 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği, Ek 1'e göre, NACE 24 ve NACE 25 faaliyetlerinin alt sınıf (NACE xx.xx.xx) faaliyet sayıları ve bunlar açısından işyeri tehlike sınıfı oranları Tablo 1'de verilmiştir. NACE 24 ve NACE 25 faaliyetlerinde, az tehlikeli sınıfta yer alan herhangi bir alt sınıf faaliyeti yer almamaktadır. Alt sınıf faaliyetleri sırasıyla %73'ü ve %20 oranında çok tehlikeli sınıfta yer almaktadır.

Tablo 1. Alt sınıf sayıları ve işyeri tehlike sınıfları oranları.

Ekonomik faaliyet kodu	Tehlikeli		Çok tehlikeli	
	Alt sınıf sayısı	%	Alt sınıf sayısı	%
NACE 24	12	27	32	73
NACE 25	53	80	13	20

İş kazası ve meslek hastalıkları istatistikleri:

2021 yılı Türkiye'sinde, tüm ekonomik faaliyetlerdeki (tüm NACE) iş kazası geçiren kişi sayısı toplamda 511 084 iken, NACE 24 ve NACE 25 faaliyetlerindeki iş kazası sayıları sırasıyla 21 868 ve 30 599 olmuştur ve tüm NACE sayılarına göre %4,3 ve %6,0'dır (toplamda %10,3). Ölümlü iş kazalarında, bu oranlar sırasıyla %2,5 ve %2,6 olmuştur (toplamda %5,1).

Meslek hastalığına tutulan kişi sayıları açısından bir değerlendirme yapıldığında, 2021 yılı için tüm NACE'de bu sayı 1207 iken, NACE 24 ve NACE 25 faaliyetlerinde sırasıyla 33 ve 16 olmuştur ve tüm NACE'nin %2,7'si ve %1,3'üdür (toplamda %4,0).

Çeşitli ekonomik faaliyetler arasında, iş kazası ve meslek hastalıklarının benzer değerlendirmesinin yapılabilmesi için bazı uluslararası karşılaştırma yöntemleri geliştirilmiştir. Yaygın kullanılan karşılaştırma yöntemlerinden bazıları aşağıda verilmiştir [1, 2, 5]:

İş kazası sıklığı (KS):

1 yıl boyunca, bir NACE faaliyetindeki (bir iş kolundaki) her yüz bin sigortalı çalışan kişi başına iş kazası geçiren sigortalı çalışan kişi sayısı.

$$KS = \frac{\text{İş kazası geçiren sigortalı çalışan kişi sayısı}}{\text{Sigortalı çalışan kişi sayısı} \times 100\ 000}$$

İş kazası sıklık oranı/hızı (KSO):

1 yıl boyunca, bir NACE faaliyetindeki her 1 milyon iş saatinde, iş kazası geçiren sigortalı çalışan kişi sayısı [1, 5].

$$KSO = \frac{\text{İş kazası geçiren sigortalı çalışan kişi sayısı}}{\text{Fiili çalışma saati} \times 1\ 000\ 000}$$

Fiili çalışma saati = Prim tahakkuk eden gün sayısı (PTEGS) × 8 saat.

Bir NACE faaliyeti (bir iş kolu) için PTEGS = Tüm NACE faaliyetleri toplamı için verilen PTEGS × bir NACE faaliyetinde sigortalı çalışan kişi sayısı / tüm NACE faaliyetlerinde toplam sigortalı çalışan kişi sayısı.

İş kazası ağırlık oranı/hızı (KAO):

1 yıl boyunca, bir NACE faaliyetindeki her 1 milyon iş saatinde, iş kazası sonucu oluşan kayıp iş günü sayısı [1, 2].

$$KAO = \frac{\text{İş kazası sonucu toplam gün kaybı}}{\text{Fiili çalışma saati}} \times 1\ 000\ 000$$

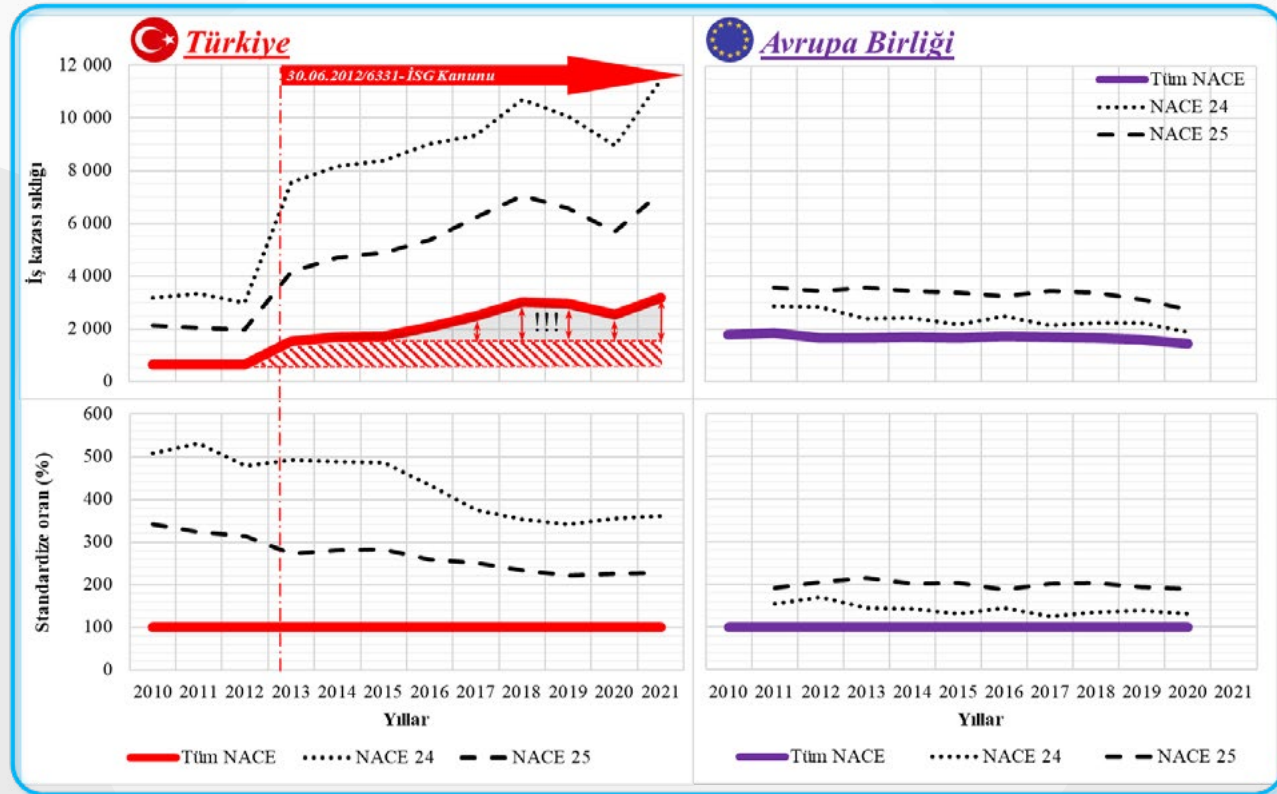
İş kazası sonucu toplam gün kaybı (TGK) = Geçici iş göremezlik süresi (gün) + sürekli iş göremezlik dereceleri toplamı × 75 + iş kazasında ölen sigortalı çalışan kişi sayısı × 7500.

Bir NACE faaliyeti için sürekli iş göremezlik derecesi = Tüm NACE faaliyetleri için verilen sürekli iş göremezlik dereceleri toplamı × bir NACE faaliyetinde iş kazası sonucu sürekli iş göremez kişi sayısı / tüm NACE faaliyetlerinde iş kazası sonucu sürekli iş göremez kişi sayısı toplamı.

Standardize oran (SO):

1 yıl boyunca, bir NACE faaliyetinin KS, KSO veya KAO değerinin tüm NACE faaliyetlerinin sırasıyla KS, KSO veya KAO değerine yüzde oranı [1, 2].

$$SO = \frac{\text{Bir NACE faaliyetinin KS, KSO veya KAO değeri}}{\text{Tüm NACE faaliyetlerinin KS, KSO veya KAO değeri} \times 100}$$



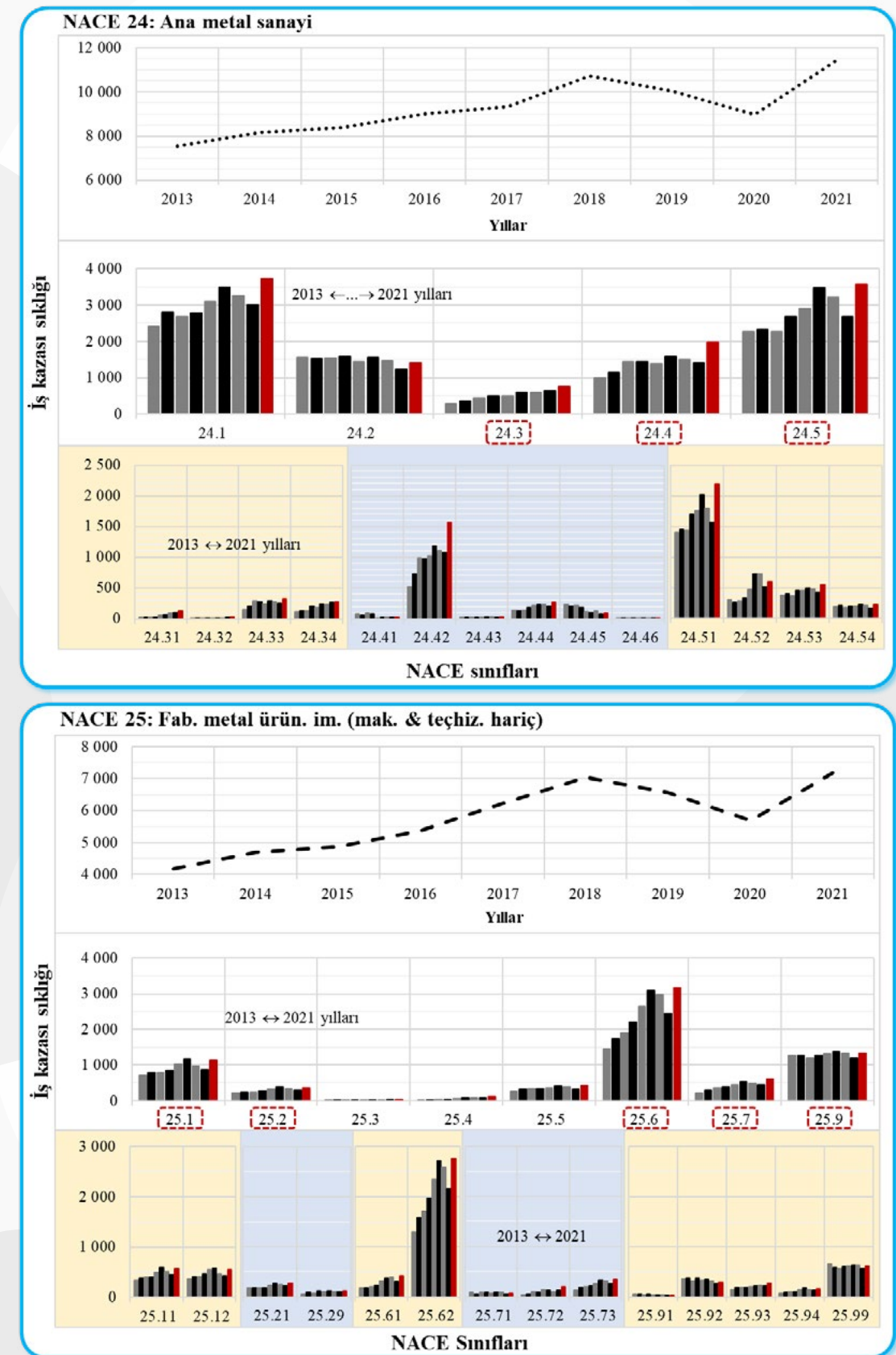
Şekil 3. Türkiye'nin SGK ve AB'nin Eurostat istatistiklerine göre, tüm NACE, NACE 24 ve NACE 25 faaliyetleri iş kazası sıklığının ve standardize oranlarının karşılaştırılması (2010-2021 yılları arasında).

2010-2021 yılları için Türkiye'nin SGK ve AB'nin Eurostat istatistiklerine göre, tüm NACE, NACE 24 ve NACE 25 faaliyetlerinde **iş kazası sıklığı** ve **standardize oranları** Şekil 3'te karşılaştırmalı olarak verilmiştir. 2012 yılından hemen sonra, Türkiye'nin iş kazası sıklığı hızla artış göstererek AB'yi geçmiş ve 2021 yılında en yüksek değere ulaşmıştır. Türkiye'de iş kazası sıklığının 2012 yılından hemen sonra hızla artış göstermesinin sebebi 30.06.2012/6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Kanunu uyarınca, iş kazası ve meslek hastalıkları bildirim yapılmasının zorunlu hale gelmesi gösterilebilir. Bunun yanında, bildirimlerin internet ortamında elektronik olarak yapılabilmesi işletmeler için kolaylık sağlamıştır. Böylece, SGK'ya daha fazla sayıda bildirim yapılmıştır. AB müktesebatına uygun olarak düzenlenen 6331 sayılı İSG Kanunu 2012 yılında yürürlüğe girdiğinde, Türkiye'nin İSG bakımından durumunun zamanla düzeleceği beklenirken, istatistiklere göre daha da kötüleşme görülmüştür. Üstelik, Türkiye'de metalürji endüstrisi ekonomik faaliyetlerinde İSG açısından istatistik durumları maalesef daha kötü durumdadır. NACE 24 ve NACE 25 faaliyetlerinde iş kazası sıklıkları Türkiye ve AB'de de tüm NACE işyerleri için ortalamanın üzerinde yer almasına rağmen, Türkiye'de bu fark daha fazladır (Şekil 3). Diğer taraftan, Türkiye'de NACE 24'ün iş kazası sıklığı NACE 25'ten oldukça fazladır (Şekil 3). Bunun sebebi,

- **NACE 24 faaliyetleri daha riskli.** NACE 24 faaliyetlerinin daha fazla yüksek risk taşımasıdır. NACE 24 ve 25 alt sınıf faaliyetleri sırasıyla %73 ve %20 oranında çok tehlikeli sınıfta yer almaktadır (Tablo 1),
- **Büyük işletmeler yeterince kurumsallaşamamış.** NACE 24 faaliyetlerini yürüten büyük işletmelerin İSG tedbirlerinin uygulanması açısından yeterince kurumsallaşamamış olması etkili olabilir. NACE 24 çalışanları çoğunlukla büyük işletmelerde, NACE 25 çalışanları ise küçük ve orta büyüklükteki işletmelerde çalışmaktadırlar (Şekil 2).

SGK istatistiklerine göre, Türkiye'nin NACE 24 ve NACE 25 faaliyetlerinin grup (NACE xx.x) ve sınıfları (NACE xx.xx) için **iş kazası sıklıkları** Şekil 4'te karşılaştırılmıştır (2013-2021 yılları). NACE 24 için grup bazında, NACE 24.1- Ana demir ve çelik ürünleri ile ferro alaşımların imalatı ve NACE: 24.5- Metal döküm sanayii; sınıf bazında ise, NACE 24.42- Alüminyum üretimi ve NACE 24.51- Demir döküm faaliyetlerinde iş kazası sıklığı oldukça yüksektir.

NACE 25 için grup bazında, NACE 25.6- Metallerin işlenmesi ve kalıplanması, makede işleme; sınıf bazında ise, NACE 25.62- Metallerin makede işlenmesi ve şekil verilmesi faaliyetlerinde iş kazası sıklığı oldukça yüksektir.

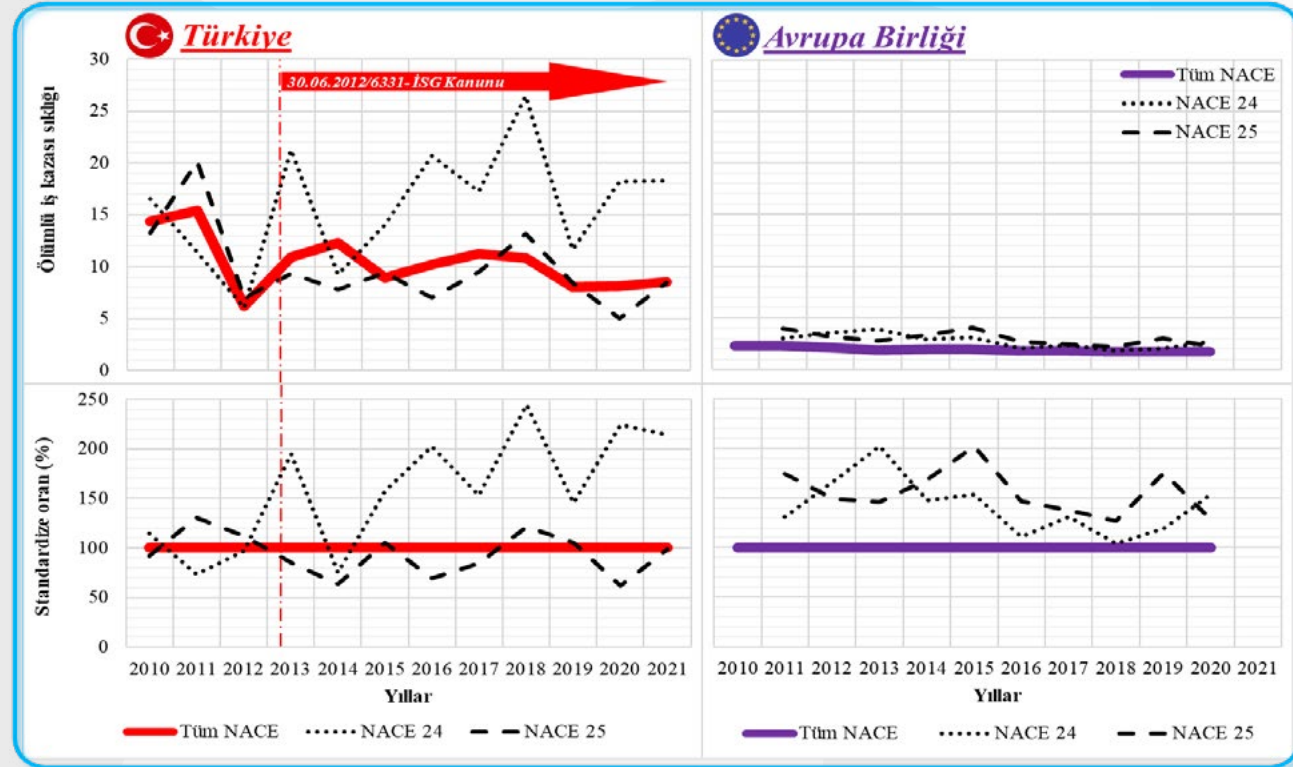


Şekil 4. Türkiye NACE 24 ve NACE 25 grup ve sınıfları için iş kazası sıklıklarının karşılaştırılması (2013-2021 yılları).

AB'ye göre, Türkiye'deki **ölümlü iş kazası sıklığı** (tüm NACE faaliyetlerinde) oldukça yüksek ve değişkendir (Şekil 5). NACE 24 faaliyetlerinde, Türkiye ortalamasının (tüm NACE) üzerindeyken, NACE 25 faaliyetlerinde Türkiye ortalamasına yakın değerlerde değişmektedir. 2012 yılında, 6331 sayılı İSG Kanunu'nun yürürlüğe girmesinin ölümlü iş kazaları sıklığı üzerinde önemli bir etkisi görülmemektedir, çünkü İSG Kanunu yürürlüğe girmeden

önce de ölümlü iş kazaları zorunlu olarak SGK'ya bildirilmekteydi.

Ölümlü iş kazaları 2013-2021 yılları aralığında daha ayrıntılı olması bakımından grup (NACE xx.x) ve sınıf (NACE xx.xx) bazında incelediğimizde, iş kazalarındaki benzer sonuçlar görülmüştür.



Şekil 5. Türkiye'nin SGK ve AB'nin Eurostat istatistiklerine göre, tüm NACE, NACE 24 ve NACE 25 faaliyetleri ölümlü iş kazası sıklığı ve standardize oranlarının karşılaştırılması (2010-2021 yılları arasında).

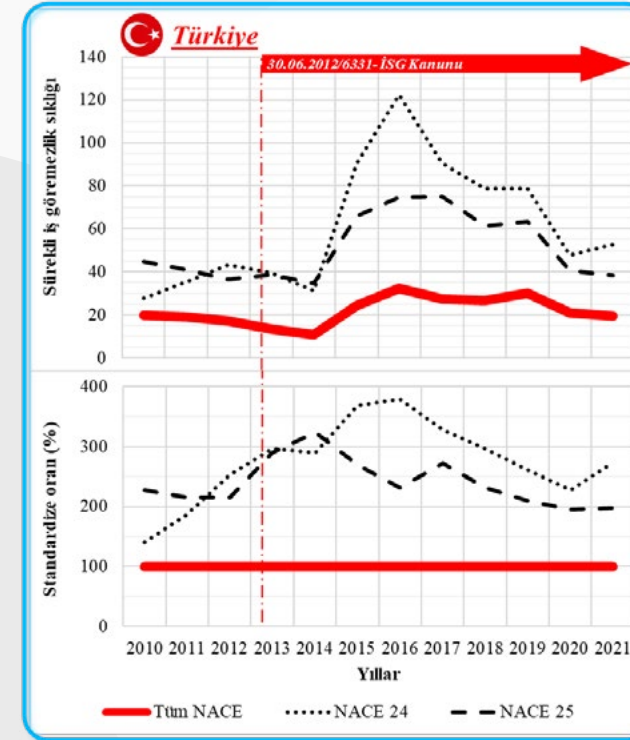
16.06.2006/5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu, madde 19 uyarınca, iş kazası veya meslek hastalığı sonucunda, sigortalı çalışan kişi meslekte çalışma gücünün en az %10'unu kaybetmesi halinde, **sürekli iş göremez** (sakat kalmış) sayılmaktadır. Her yüz bin sigortalı çalışan kişi başına sürekli iş göremez şekilde iş kazası geçiren (sakat kalan) sigortalı çalışan kişi sayısını ifade eden **sürekli iş göremezlik (sakatlık) kaza sıklığı** değerleri ve bunların standardize oranlarının yıllara göre değişimi Şekil 6'da gösterilmiştir. 2012 yılında, 6331 sayılı İSG Kanunu'nun yürürlüğe girmesinden sonra, Türkiye ortalaması (tüm NACE), NACE 24 ve NACE 25 faaliyetleri artmış ve 2016 yılında en yüksek değerlerine ulaşmıştır. Bu artış NACE 24 ve NACE 25 faaliyetlerinde daha fazla olmuştur.

Şekil 7'de verilen **iş kazası sıklık oranı (KSO)** değişimleri ile iş kazası sıklığı değişimleri (Şekil 3) oldukça benzer eğilimler göstermiştir. Standardize oranlarına baktığımızda,

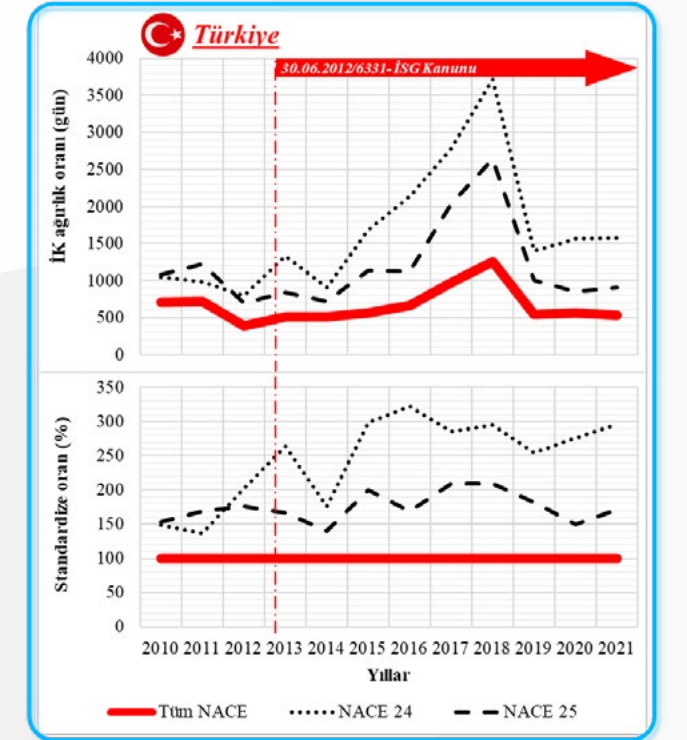
NACE 24 ve 25 değerleri azalarak Türkiye ortalamasına (tüm NACE) yaklaştığı açıkça görülmektedir.

İş kazası ağırlık oranı (KAO) yaşanan iş kazalarının ciddiyetini göstermektedir [5]. Şekil 8'de görüldüğü üzere NACE 24 ve NACE 25 faaliyetlerinin KAO değerleri Türkiye ortalamasının (tüm NACE) üzerinde olmuştur ve 2018 yılında en yüksek değere ulaşmıştır.

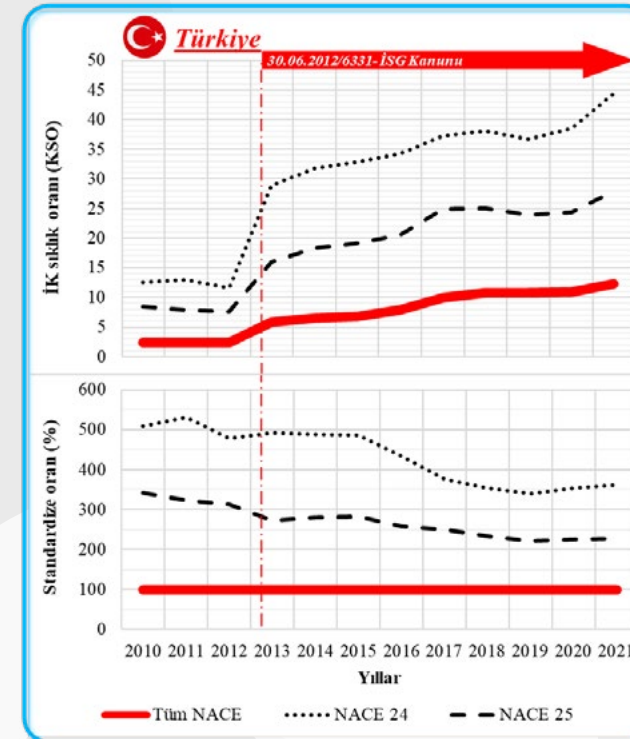
Her yüz bin çalışan kişi başına meslek hastalığına tutulan kişi sayısını ifade eden **meslek hastalığı sıklığı** değerleri Şekil 9'da gösterilmiştir. 2012 yılında, 6331 sayılı İSG Kanunu'nun yürürlüğe girmesinden sonra, Türkiye ortalamasında (tüm NACE) hafif bir artış görülürken, NACE 24 ve NACE 25 faaliyetlerinde daha fazla artarak 2019 yılında en yüksek değere ulaşmıştır. Meslek hastalığı sıklığı 2013-2021 yılları arasında daha ayrıntılı olarak, grup (NACE xx.x) ve sınıf (NACE xx.xx) bazında incelediğimizde, iş kazalarına benzer sonuçlar görülmüştür.



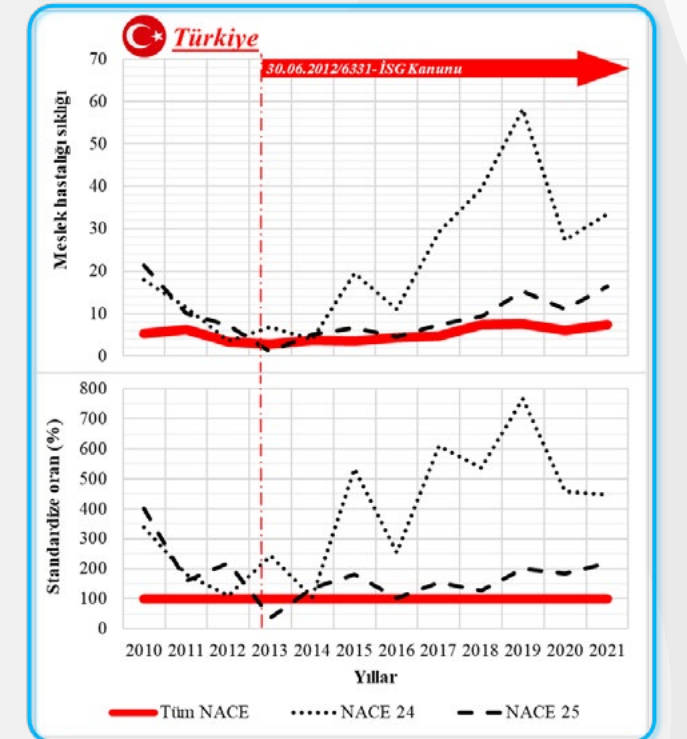
Şekil 6. İş kazası sonucu sürekli iş göremezlik sıklığı.



Şekil 8. İş kazası ağırlık oranı.



Şekil 7. İş kazası sıklık oranı (KSO).



Şekil 9. Meslek hastalığı sıklığı.

2.2. Çalışma hayatı istatistikleri

Çalışma hayatına ilişkin teftiş, denetim ve incelemeler iki gruba ayrılmaktadır: Programlı ve program dışı teftişler [3].

Programlı İSG teftişleri

Çalışma hayatındaki sorunların değerlendirilmesi ve önceliklendirilmesi sonucu belirlenen alanlarda veya sektörlerde yahut özel bir risk grubu hedeflenerek belirlenen işyerlerinde, çalışma hayatı ile ilgili mevzuat hükümlerinin tamamının veya bir kısmının uygulamalarının denetlenmesi amacıyla ve hedefler koyularak gerçekleştirilen teftişlerdir [3].

T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı (RTB) müfettişlerince, metal sektöründe faaliyet gösteren işyerleri (NACE 24-30) 2021 yılında İSG yönünden programlı olarak teftiş edildi [4]. Bu teftişlerde, 6 248 işyeri teftiş edildi ve toplam 254 952 çalışana ulaşıldı. Mevzuata aykırı ve eksik husus sayısı ilk teftişlerde 94 200 iken, yapılan uyarılar ve rehberlikler sayesinde, ikinci teftişlerde bunların %97,9 oranında (iyileşme oranı) giderildiği tespit edildi, giderilmeyenler için toplam 11 154 841 TL idari para cezası uygulandı.

İlk teftişlerde en fazla tespit edilen mevzuata aykırılıkların ilk 5 tanesi Tablo 2.'de sırasıyla verildi.

Tablo 2. İlk teftişlerde en fazla tespit edilen mevzuata aykırılıklar.

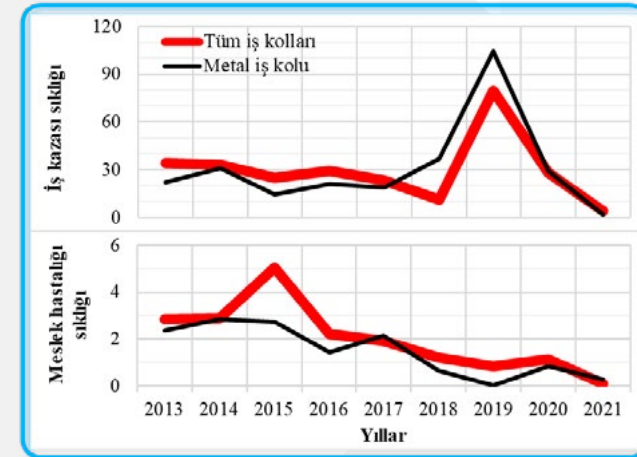
Sıra	Mevzuat	Aykırılık adedi
1	İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği Hükümlerine Aykırılıklar	49 107
2	İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik Hükümlerine Aykırılıklar	13 715
3	İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik Hükümlerine Aykırılıklar	7 930
4	Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik Hükümlerine Aykırılıklar	4 831
5	Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik	3 880

%97,9 olarak tespit edilen iyileşme oranının oldukça yüksek olması aynı zamanda, işyerlerindeki mevzuata aykırılık ve eksik hususların istendiğinde hemen ve kolayca yapılabilir olduklarını, ancak müfettişler gelmeden kendiliğinden gidermediklerini göstermektedir. Dolayısıyla, işverenlerde ve işyerlerinde henüz İSG kültürünün yerleşmediği anlaşılmaktadır. İSG kültürü yerleşmediği sürece, bu iyileşmeler kalıcı ve sürdürülebilir olmayacak, iş kazaları ve meslek hastalıkları azaltılamayacaktır.

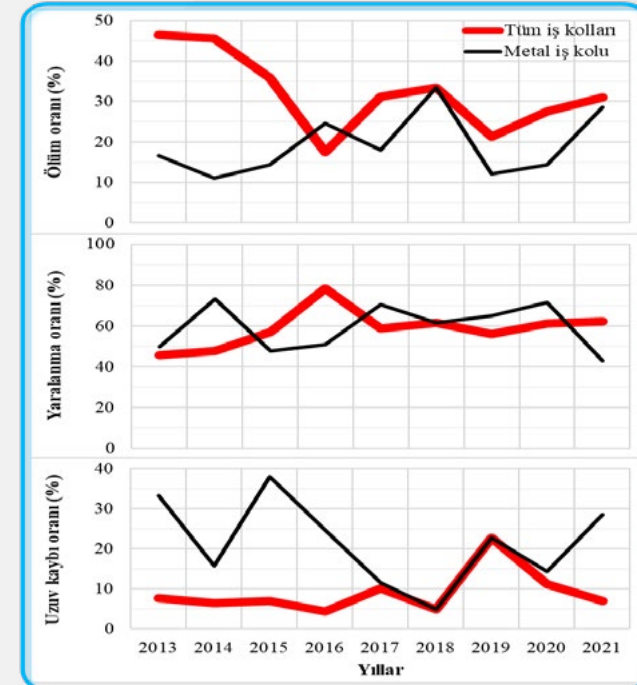
Program dışı İSG teftişleri

Güvenlik raporu incelemesi ile ihbar, şikâyet vb. talepler üzerine veya Kurul Başkanlığına intikal ettirilen evraklardan teftiş hizmetiyle bağdaşır nitelikte olanların teftiş programına alınması sonucu gerçekleştirilen teftişlerdir [3].

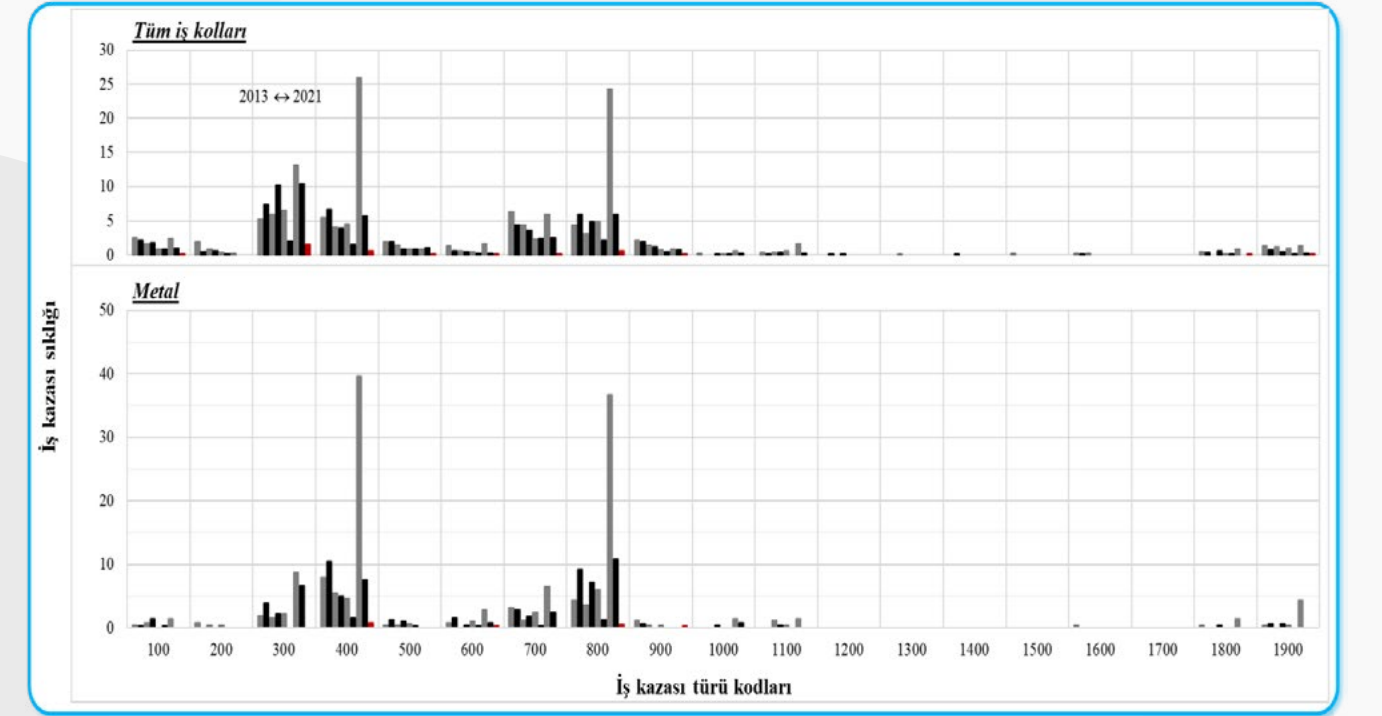
İncelenen iş kazaları ve meslek hastalıklarının sıklıkları Şekil 10'da görüldüğü gibi oldukça değişkendir. Bununla birlikte, Metal iş kolunun değerleri tüm iş kollarının ortalamasına yakındır. Meslek hastalığı sıklığı zamanla azalma eğilimindedir.



Şekil 10. Program dışı İSG teftişlerinde incelenen iş kazaları ve meslek hastalıklarının sıklıkları (2013-2021).



Şekil 11. Program dışı İSG teftişlerinde incelenen iş kazaları sonuçlarının oranları (2013-2021 yılları arasında).



Şekil 12. İş kazası türü kodlarına göre, iş kazası sıklığı (2013-2021 yılları arasında).

Bu iş kazalarının sonuçlarının (ölüm, yaralanma, uzuv kaybı) % oranları da Şekil 11'de görüldüğü gibi oldukça değişkendir. Metal iş kolundaki iş kazalarının ölüm oranları tüm iş kollarının ölüm oranlarından biraz düşük seviyelerdedir. Yaralanma oranları tüm iş kollarının yaralanma oranlarına yakın seviyelerde değişmektedir. Uzuv kaybı oranları ise, tüm iş kollarının uzuv kaybı oranlarından yüksek seviyelerdedir.

İş kazası türüne göre, iş kazası sıklığı değişimleri Şekil 12'de karşılaştırıldı. Tüm iş kollarının iş kazası sıklığı değerleri Metal iş kolu ile benzerlik göstermektedir. Özellikle Metal iş kolunda, aşağıdaki kaza türlerinin iş kazası sıklıkları oldukça yüksektir (Şekil 12):

- 300- Kişilerin düşmesi,
- 400- Makinelerin sebep olduğu kazalar ve
- 800- Bir veya birden fazla cismin sıkıştırması, ezmesi, batması, kesmesi.

3. Sonuç

30.06.2012/6331 sayılı İSG Kanunu 2012 yılında büyük umutlarla yürürlüğe girdiğinde, Türkiye'nin İSG bakımından durumunun zamanla düzeleceği, hatta daha iyiye gideceği beklenirken, istatistiklerde tam tersi bir durumla karşılaşıldı; örneğin, Türkiye iş kazası sıklığı 2012 yılı sonrasında hızla artarak, AB ortalamasının oldukça üzerine çıktı. Üstelik, Türkiye'deki metalürji endüstrisi ile doğrudan ilgili NACE 24 ve NACE 25 faaliyetlerin İSG bakımından istatistiklerdeki durumları çok daha vahimdir.

AB ile karşılaştırıldığında, Türkiye'nin İSG mevzuatı, standartları, teknolojik ve mali imkânları bakımından önemli bir eksikliği yoktur. Türk Devleti İSG konusunda gerekli mevzuatı, standartları, denetimleri, destekleri, teşvikleri vs. yapmaktadır. O halde, Türkiye'nin İSG bakımından durumunun AB'den oldukça kötü olmasının temel sebebi başta işverenler ve çalışanların İSG kültürünü henüz kazanmamış olmasıdır. İSG kültürünün benimsenmesi ve yaygınlaştırılması için gerekenler araştırılıp, en kısa zamanda uygulanmalıdır. İş kazalarını ve meslek hastalıklarını baştan önlemek, bunların ağır sonuçlarından çok daha kolay, ucuz ve insancıldır!...

Referanslar

- [1] Sosyal Güvenlik Kurumu, İş Kazası ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri, SGK İstatistik Yıllıkları, T.C. Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara (2010-2021).
- [2] Eurostat, European Statistical Office (2010-2020).
- [3] Çalışma Genel Müdürlüğü, "Çalışma Hayatı İstatistikleri: İş Teftişleri", T.C. Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara (2013-2020).
- [4] 2021 Yılında İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden Gerçekleştirilen Programlı Teftişlerin Özeti, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı, Nisan 2022, Ankara, sayfa 4-44.
- [5] E.N. Güllüoğlu, A.N. Güllüoğlu, Türkiye'de Metal Sektöründe Meydana Gelen İş Kazalarının Analizi, Int. J. Adv. Eng. Pure Sci., 1 (2019), 70-82.

Isıl İşlem Sektöründe Çalışan Güvenliği ve Esenliği Uygulamaları Employee Safety and Wellness Practices in Heat Treatment Industry

Bilgi ÇENGELLİ, Barış TURAN, Ayşe KAVRUK, Erol KINALIKUZU

Bodycote İstaş
Türkiye

Abstract

Heat treatment is among the dangerous sectors in terms of working conditions. Employee safety and health and the creation of decent working environments are one of the core values of Bodycote İstaş. This article is related with occupational health and safety, environment and risk assessment practices at Bodycote İstaş plant. Environment and waste management practices are carried out within the framework of the ISO 14001 system. Practices for the occupational health and safety system, sustainability and continuous improvements are carried out with the procedures prepared in accordance with ISO 45000 system, Bodycote rules and legal regulations, with the guidance and supervision of the occupational safety, environment, energy, hazardous goods safety consultants. In addition, inspections of legal administrations, in-plant audits and Bodycote audits, trainings, tool-box meetings, T-card, take 5, EHS alarms, confined space, locking-tagging isolation, 5S, hot work permit system, PPE, manual handling, working at height, hazardous substances, electrical equipment, fire etc. rules have an important place in the sustainability of the system.

Özet

Isıl işlem, çalışma koşulları açısından tehlikeli sektörler arasında yer alır. Çalışan güvenliği ve sağlığı ile insana yaradır çalışma ortamlarının oluşturulması Bodycote İstaş'ın temel değerlerinden biridir. Bu makale Bodycote İstaş fabrikasındaki iş sağlığı ve güvenliği, çevre ve risk değerlendirme uygulamaları ile ilgilidir.

Çevre ve atık yönetimi uygulamaları ISO 14001 sistemi çerçevesinde yürütülmektedir. İş sağlığı ve güvenliği sistemine yönelik uygulamalar, sürdürülebilirlik ve sürekli iyileştirmeler, ISO 45000 sistemi, Bodycote kuralları ve yasal mevzuatlara göre hazırlanmış prosedürler ile iş güvenliği, çevre, enerji, TMGD danışmanlarının yönlendirme ve denetimleri ile gerçekleştirilmektedir. Ayrıca yasal idarelerin denetimleri, fabrika içi denetimler ve Bodycote denetimleri, eğitimler, İSG toplantıları, T-kart, 5 dakika mola, İSG alarmları, dar ve kapalı alan, kilitleme-

etiketleme izolasyonu, 5S, sıcak iş izin sistemi, KKD, elleçleme, yüksekte çalışma, tehlikeli maddeler, elektrikli ekipmanlar, yangın vb. konulara ait kurallar sistemin sürdürülebilirliğinde önemli bir yere sahiptir.

1. Giriş

Bodycote İstaş'taki sistem, ISO 45000 ve ISO 14001 gerekliliklerine uygun olarak inşa edilmiş olup sürekli iyileştirmenin sağlanması için gerekli standartları oluşturmak, uygulamak ve sürdürmek amacını taşımaktadır. Oluşturulan politika ve hedefler, PUKO döngüsü ile kontrol edilip gerekli aksiyonlar alınarak sürdürülebilirliği sağlanmaktadır.

Uygulamalar

2.1.Eğitimler

Oryantasyon, ilk yardım, yangın, hijyen, tahliye ve yangın tatbikatları, çevre, enerji, atık yönetimi, tehlikeli maddeler, gazlar, dar ve kapalı alan, LOTO, yüksekte çalışma, sıcak iş izni, elleçleme, forklift, vinç kullanımı, SDS, 5S, T-kart, KKD, elektrik, fırın kullanımı, İSG alarmları vb. konularda yapılan eğitimlerle çalışanın farkındalığını, memnuniyetini ve katkısını artırarak, İSG ile ilgili kuralları benimsetip iş kazalarını önlemek hedeflenmektedir. Eğitimler periyodik olarak yapılarak kayıtları tutulmaktadır.

2.2. Yasal zorunluluğu olan kontroller:

Topraklama ölçümü, basınçlı tanklar (kompresör, hava tankı, azot tankı), yangın eğitimi-tatbikatı, acil eylem planı tatbikatı, ilk yardım eğitimi, tehlikeli atık beyanı, emisyon ve ortam kontrolleri (hava, su, gürültü, sıcaklık, titreşim, aydınlatma vb.), dar ve kapalı alanlar için oksijen monitörü kontrolü, su soğutma sistemlerinde Lejyonelle kontrolü, elektrik panolarının termal kamera ile kontrolü, yangın hatlarının kontrolü (pomplar, yangın dolapları, hidrantlar), yangın tüplerinin kontrolü, tüm çalışanların ağır ve tehlikeli işler yönetmeliğine uygun sağlık kontrolleri vb yaptırımların takibi periyodik olarak iş yeri doktoru,

İSG, çevre, TMGD danışmanları ile birlikte yapılmaktadır.

2.3 Tehlikeli maddeler ve gazlar

Katı, sıvı, gaz kimyasalların takibi, SDS eğitimleri, kimyasalların tanımlı, güvenli, düzenli şekilde taşınmaları, depolanmaları, kullanılmaları, risk değerlendirmeleri, kimyasal kullanımının ve kullanım sonrası atıkların azaltılması, bertarafı gerekmektedir. Isıl işlem sektöründe kullanılan doğalgaz, propan, azot, amonyak vb. gazlarla ilgili yangın, zehirlenme vb risklerin değerlendirilerek uygun koşullarda kullanımı ve depolanmaları çok önemlidir.

2.4 Yangın ve patlama

Isıl işlem sektöründe en önemli tehlikelerden biri yangın ve patlamalardır. Fırında kullanılan gazların patlayıcı olmaları nedeni ile patlamaya neden olan gaz bileşimi, sıcaklığı, oksijenle teması son derece önemlidir. Bu nedenle fırın sıcaklığı ve atmosferi sürekli kontrol edilmeli, fırın kapı alev perdesi ve pilot alevleri sürekli yanar durumda olmalı, bacalar kurumdan temizlenmiş olmalıdır.

Fırın patlamalarına neden olan bir başka tehlike ise, yağın içinde su olmasıdır. Sıcaklıkla birlikte aşırı şekilde genleşen su patlamaya neden olur. Yapılan kontrollerle, yağın içinde su olmadığından emin olunmalıdır.

Parça boyutu küçüldükçe yüzey alanını artırarak yangın riskine neden olur. Bu nedenle şarj hazırlanırken şarj miktarına dikkat edilmelidir.

Isıl işlem tesisinde yangın çıktığında, fırında çok miktarda yağ olması nedeni ile kesinlikle su ile söndürme yapılmamalıdır. İşletmenin görünür yerlerine su ile yangını söndürmeyi uyarıları asılmalıdır. İtfaiyeye haber verilirken fırınlarda yağ olduğu önceden bildirilmelidir. Tüm çalışanlar bu konuda eğitilmiş olmalıdır.

Fırınlarda yangına karşı otomatik olarak azotun devreye girip oksijen oranını düşürmesi, yangını söndürmede acil ve çok önemli katkı sağlamaktadır.

Fırın patlamalarına karşı, kesinlikle fırın kapı önlerinde durulmamalıdır.

Sigaranın sadece izin verilen yerlerde içilmesi ve riskli alanlarda yasaklanması, yangın riskini azaltmakta ve sigara içmeyenlerin sigaradan olumsuz etkilenmesini engellemektedir.

2.5 Dar ve Kapalı Alan Programı

Dar ve kapalı alanlar hayati tehlike taşımaları nedeni ile Bodycote'da üzerinde durulan en önemli konulardan biridir. Dar ve kapalı alan programı çerçevesinde hazırlanan prosedürler, giriş-çıkış çalışma izin formları, periyodik eğitimler, yıllık gözden geçirmeler, dar ve kapalı alanların tespiti, tanımlanması, dar ve kapalı alana giriş yapan personelin sağlık durumlarının uygunluğu, güncelliği, periyodik eğitimleri, dar ve kapalı alana giriş verilerinin değerlendirilmesi, giriş sayısının mümkün olduğunca minimuma indirilmesi bu program kapsamında yapılır.

2.5 Kilitleme- Etiketleme (Lock Out- Tag Out- LOTO)

Dar ve kapalı alan kapsamında da yer alan, tüm elektrikle çalışan ekipmanlarda elektrik akım devresini açma- kapamayı sağlayan pano, anahtar, kontrol düğmeleri vb ile gazlar ve sıvılar için kullanılan açma kapama vanalarının kilitlemesi-etiketlenmesi suretiyle sistemin izole edilmesi hayati önem taşımaktadır. Bakım, temizlik vb nedenle fırınlara girilmesi gereken durumlarda, fırına giren her kişinin kendi anahtarı ile elektrik, sıvı, gazla ilgili tüm vana, anahtarları kilitlemesi ve iş bittikten sonra anahtarlarını açmaları ve giriş ve çıkış sırasında zorunlu olarak doldurmaları gereken izin formu ile elektrik, gaz ve sıvılarla ilgili risklerin ortadan kaldırılması sağlanmaktadır. LOTO formunda işin öncesi, süreci ve sonrası tüm aşamalarında olası tüm riskler yazılarak bunlara karşı gerekli önlemlerin alınmış olduğu garanti altına alınır.

2.6 Çalışma izni gerektiren işler

Çalışma izni gerektiren işler dar ve kapalı alanlar, yüksekte çalışma, soğuk işler (sıvı azot vb), sıcak işler (kaynak vb.) olup işe başlamadan önce ve sonrasında bir form doldurularak ve yöneticiden onay alınarak yapılır. Bu izin formlarında, yapılan işe yönelik riskler ve alınması gereken aksiyonlar yazılı olup, çalışmaya başlamadan önce gerekli önlemlerin alındığı kontrol edilmiş ve onaylanmış olur, yine benzer şekilde iş bitiminde yapılması gereken kontroller yer alıp, işin başlangıcından bitimine kadar tüm evrelerdeki risklerin ortadan kaldırıldığından emin olunur.

2.7 İSG Alarmları (EHS ALERT)

Grup içinde yer alan fabrikalarda oluşan tüm ramak kala durumlar ve kazalar İSG Alarmları formu ile tüm fabrikalarda yayımlanır, verilen eğitimlerle çalışanlarda farkındalık artırılır ve aynı olayın kendi fabrikalarında olmaması için önceden gerekli önlemlerin alınması sağlanır. İSG Alarmları, öğrenilmiş dersler olup, Tool-box toplantılarında yöneticiler tarafından çalışanlara aktarılarak bilgilendirme yapılır, benzer risklerin nasıl

ortadan kaldırılması gerektiği, olayın kök nedenleri ve alınacak aksiyonlar belirlenir.

2.8 5 Dakika Mola (Take-Five)

Yönetici sesli uyarı yapıp, 5 dakikalığına iş durdurur ve sahada o anda ramak kala durumlar ve problemler tüm çalışanların katılımı ile tespit edilip problemler anında hep birlikte görüşülür. 5 dakika mola uygulaması, periyodik olarak yapılır ve kaydı tutulur.

2.9 Görsel fabrika ve 5S

Tertip-düzen-temizlikle ilgili eğitimlerin verilmesi, çalışanların katkıları, denetimler, alan, yol, rafların ve ekipmanların tanımlı hale getirilmesi, tehlike uyarı tabelalarının asılı olması, ergonomik çalışma koşullarının sağlanması, yeşil alanların düzenlenmesi, çalışma alanlarının, ofislerin, tuvalet, banyo, mutfak, soyunma odaları vb. yerlerin temizliği, hijyeni ve düzeni çalışanların motivasyonunu, iş verimliliğini, iş güvenliğini ve refahını artıran temel uygulamalardır.

Fabrika bazında kemirgen ve haşarılarla karşı periyodik ilaçlamalar, insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde sağlık, hijyen, yangın vb riskleri ortadan kaldırmak amacıyla yapılır.

2.10 İSG ve çevre kontrolleri

5S tertip-düzen-temizlik, fabrika güvenliği, elektrik panoları, çalışanların kurallara ve hedeflere uygun çalışmalarının sağlanması, ergonomik çalışma koşullarının oluşturulması, KKD kullanımı, acil durumlar, yangın, tatbikatlar, alarmlar, LOTO, emisyonlar, kimyasallar, atıklar, stok alanları, acil durum ekipmanları, ilk yardım çantası vb konularla ilgili kontrollerin takibi yönetici ve danışmanlarla birlikte periyodik yapılmaktadır.

2.11 T-kart

Çalışanların iyileştirme önerilerini, isteklerini, tespit ettikleri problemleri yazdıkları formdur. Bu uygulama ile çalışanın problem çözümüne yönelik fikirleri toplanmakta, problemin çözümünde katkıları sağlanmakta, değerlendirme sonucunda uygun bulunanlar uygulamaya alınmaktadır.

2.12 İSG toplantıları (Tool-box meetings)

Bu toplantılar periyodik yapıp, tüm çalışanlara İSG ve çevre ile ilgili bilgilendirmeler, problemler, iyileştirmeler, iş kazaları, ramak kala durumlar, öğrenilmiş dersler anlatılır, çalışanların görüşleri öğrenilir böylece çalışanlarda farkındalık ve iletişim artırılarak iş kazaları engellenmeye çalışılır.

2.13 Çalışan temsilcisi

Periyodik yönetim toplantılarına, çalışanları temsilen seçilen personel çağrılarak, çalışanların çalışma koşullarına yönelik problemleri, istekleri üst yönetimce direk olarak öğrenilir ve değerlendirilerek aksiyonlar alınır.

2.14 Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD)

KKD işe ve yasal gerekliliklere uygun şekilde seçilir ve kullanılır. KKD ile ilgili verilen eğitimler ve KKD kullanımını zorunlu tutularak iş kazaları riski en aza indirilir.

2.15 İSG Portal (EHS portal)

EHS portalına periyodik İSG, çevre, karbon ayak izi, enerji ile ilgili veriler girilerek hedeflerin takibi için veri tabanı oluşturulur. Hedeflerle yönetim ve gerekli iyileştirmeler, bu veri tabanından elde edilen istatistiksel değerlendirmeler ışığında gerçekleştirilir.

2.16 İş kazalarının araştırılması

İş kazalarının araştırılması ve sorgulanmasının nasıl yapılacağına yönelik yöntemlerle ilgili eğitim çalışmaları yapılmaktadır. Amaç iş kazalarının doğru sorgulanıp, kök nedenlerinin doğru bulunması ve etkin aksiyonlar alınarak tekrarının önlenmesidir.

2.17 ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi

Enerji danışmanı ile birlikte, dökümantasyonun oluşturulması, enerji kullanıcılarının belirlenmesi, enerji referans noktasının saptanması, hedeflerin ve tüketimlerin takibi ve aksiyonların alınması bu kapsamda gerçekleştirilir. Enerji yönetim sistemi ile işletmede oluşan doğrudan ve dolaylı sera gazı emisyonlarının azaltılması, enerji kaynaklarının verimli kullanımı, enerji tüketimlerini izleme-ölçme sistematığının gelişmesi, enerji tüketimi ve çevresel etkileri konusunda farkındalığın artması sağlanır.

2.18 İletişim ve bilgilendirme

Acil durumda aranması gereken kişi ve yerlerin iletişim bilgilerinin, yön, bilgilendirme ve tehlike uyarı tabelalarının dikkat çekici ve görünür olması, alan, yer ve ekipmanların tanımlı olması, iletişim panolarının güncel tutulması, güvenlik kameraları bu amaçla yapılmaktadır.

2.19 Özel düzenlemeler

Dar ve kapalı alan kapsamında olmayan bodrum vb. yerlerin risk değerlendirmeleri yapılarak gerekli aksiyonlar alınır.

2.20 Tedarikçi Değerlendirme

Bodycote çalışanı dışında tedarikçiler tarafından yapılan yüksekte çalışma, sıcak iş, elektrik işleri, dar ve kapalı alanlarda çalışma, yangın tehlikesi olan işler, bakım çalışmaları, yemek, servis, IT vb. işler yasalara ve Bodycote kurallarına uygun şekilde yapılır. Tedarikçilere işe başlamadan önce Bodycote'un o işe yönelik çalışma kuralları konusunda bilgilendirme yapılır ve tedarikçilerin bu kurallara göre çalışması istenir. Tedarikçi işe başlamadan önce kanunen gerekli kalite yönetim sistem belgelerini, çalışanlarının yeterlilik, sağlık ve sigortaları ile ilgili dökümanlarını getirmek zorundadır.

2.21 Yasal mevzuat takip listesi

Yasal Mevzuat Takip Listesi ve Uygunluk Yükümlülükleri Takip Tablosu ile mevzuatla ilgili dökümanların güncelliği ve yükümlülük maddelerine uygun çalışılıp çalışılmadığının takibi yapılır.

2.22 Çevresel etki değerlendirme

Periyodik hazırlanan tablo ile tüm ekipman ve proseslere ait girdi ve çıktı malzemeler, atıklar, çalışma, giyinme, yemek, depolama alanları, komşu firmalar, tedarikçiler, nakliye koşulları vb çevresel etkiye sahip her türlü koşulla ilgili, mevcut kontroller, tespit yöntemleri ve alınacak aksiyonlar belirtilir.

2.23 Atıkların yönetimi, bertarafı ve nakliyesi

Hazırlanan atık yönetimi tablosu ile atık bilgileri, kodları, türü, içeriği, taşıyıcı firma, bertaraf firması, firma lisans bilgileri ve belge geçerlilik tarihleri ile takibi yapılır.

3. Sonuçlar ve Tartışma

Bodycote İstaş kurduğu sistem ile iş güvenliği ve refahını, en üst düzeyde yasalara ve firmanın belirlediği kurallara uygun şekilde gerçekleştirmektedir.

En başta, yönetimin iş güvenliği ve refahını öncelikli çalışma prensibi olarak kabul edip uygulaması, hedeflerle yönetim, sıkı denetimler, sürekli iyileştirmeler ve çalışanın farkındalığını artıran eğitimler ve bu sürecin sürdürülebilirliğini sağlayan temel yaklaşımlardır.

Çalışanların farkındalığının yüksek olması, sistemin ana uygulayıcıları olarak kurallara sahip çıkmaları, benimsemeleri ve alışkanlığa dönüştürmeleri elde edilecek başarıda en temel unsurlardan biridir. Özellikle İSG toplantıları, T-kart uygulamaları çalışanın sisteme dahil edilmesinde çok önemli paya sahiptir.

4. Sonuç

Isıl işlem sektörü, iş güvenliği açısından çok tehlikeli işler sınıfına giren bir sektördür. Bu nedenle sıfır iş kazası anlayışı ile yönetimin ve tüm çalışanların kurulan sistemi benimsemeleri, sürekli iyileştirmeleri, risk analizi yapmaları ve sistemi sürekli denetleyip gerekli aksiyonları almaları iş kazalarının önlenmesi için şarttır. Fabrikada sağlanan tertip-düzen-temizlik kazaların önlenmesinde, verimliliğin, çalışan memnuniyetinin ve refahının artmasında çok önemli etkiye sahiptir.

Referanslar

- [1] Bodycote İSG ve Çevre Prosedürleri
- [2] Yasal gereklilikler
- [3] ISO 45000, ISO 14001 gereklilikleri

Dahili Acil Durum Planının Hazırlanması ve İsdemir Dahili Acil Durum Planı Preparation Internal Emergency Plan and Isdemir Internal Emergency Plan

Hilal KENDİR DUMAN

İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.
Türkiye

Abstract

In this study, was informed about the Internal Emergency Plan (IEP), which is obliged to prepare in accordance with the Regulation on the Prevention of Major Industrial Accidents and Reducing the Effects. It has been mentioned which institutions have to prepare the Internal Emergency Plan. The requirements of the Communiqué on Internal Emergency Plans to be Applied in Major Industrial Accidents and the parts where these requirements are included in the İsdemir Internal Emergency Plan are mentioned. An example of the İsdemir emergency response form is given within the scope of the Scenario Based Emergency Response Plan Form requirements.

Özet

Bu çalışmada, Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik gereğince hazırlamakla yükümlü olunan Dahili Acil Durum Planı (DADP) hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Dahili Acil Durum Planının hangi kuruluşlar tarafından hazırlanması gerektiği hususuna değinilmiştir. Büyük Endüstriyel Kazalarda Uygulanacak Dâhili Acil Durum Planları Hakkında Tebliğ gereklilikleri, bu gerekliliklerin İsdemir Dahili Acil Durum Planında yer verildiği kısımlardan bahsedilmiştir. Senaryo Bazında Acil Durum Müdahale Planı Formu gereklilikleri kapsamında İsdemir acil durum müdahale formu örnek verilmiştir.

1. Giriş

Dahili acil durum planı; Büyük Endüstriyel Kazalarda Uygulanacak Dâhili Acil Durum Planları Hakkında Tebliğ’ de belirtildiği üzere, büyük endüstriyel kaza öncesi, kaza sırası ve sonrasını kapsayacak şekilde, uygun dış kaynaklar da dâhil olmak üzere kuruluşun kendi imkânları ile gerçekleştirilen, tüm acil müdahale düzenlemelerini içeren (ihtiyaç duyulacak acil gereksinimler, kısa ve uzun vadeli iyileştirmeler) ve Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmeliğinde belirtilen asgari bilgileri kapsayacak şekilde ve bahse konu

Tebliğ dikkate alınarak üst seviyeli kuruluş tarafından hazırlanan veya hazırlatılan plandır.

2. Üst Seviyeli Kuruluş Ve Yükümlülükler

İtalya’nın Seveso kasabasında 1976 yılında pestisit ve herbisit üretimi yapan bir kimya şirketinde meydana gelen kontrolsüz ekzotermik reaksiyon sebebiyle reaktörde patlama meydana gelmiştir. Buna bağlı olarak etrafa yayılan kimyasal maddenin, habitata ve canlılara çok büyük olumsuz etkisi olmuştur. Bu kazadan sonra Büyük Endüstriyel Kazaların önlenmesi ve etkilerinin azaltılması amacıyla Seveso Direktifi (82/501/EEC) kabul edilmiştir.

Yine, 3 Aralık 1984 tarihinde Hindistan Bhopal’de kurulan Amerikan Union Carbide şirketine ait tarım ilacı fabrikasında büyük bir gaz kaçağı meydana gelmiştir. Bu kazaya bağlı olarak ise yine binlerce ölmüş, onbinlerce de kişi yaralanmış aynı zamanda doğal çevreye de çok büyük zararı olmuştur. Bu ve bunun gibi meydana gelen büyük endüstriyel kazalardan sonra Seveso Direktifi tekrar gözden geçirilmiş ve 1996 yılında Seveso II Direktifi yürürlüğe girmiştir. Devam eden büyük endüstriyel kazalar ve Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Yönetmeliği’nin (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures- CLP Regulation- (EC 1272/2008)) de yürürlüğe girmesiyle 2012 yılında Seveso II Direktifi revize edilmiş ve Seveso III Direktifi (2012/18/AB) yürürlüğe girmiştir.

Türkiye ise, AB uyum süreci çerçevesinde Seveso II Direktifi kapsamında 30/12/2013 tarihli ve 28867 mükerrer sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmeliği yürürlüğe koymuştur. Bahse konu yönetmelik Seveso III Direktifi kapsamında 02.03.2019 tarihinde tekrar güncellenmiştir.

2.1. Bir tesisin üst seviyeli kuruluş sınıflandırılması

Yönetmelik gereğince, yönetmeliğin Ek-1’inde yer alan tehlikeli maddeleri bulunduran kimyasalları, bulundurulmuş en fazla miktar kapsamında Entegre Çevre Bilgi Sistemi

(EÇBS) üzerinden bildirmekle yükümlüdürler. Yönetmeliğin Ek-1’in Notlar bölümünün 4’üncü maddesinde tanımlanan toplama kuralı neticesinde Sütun 3’teki eşik değerlere eşit veya üzerindeki miktarlarda tehlikeli madde bulunduran veya bulundurma muhtemel işletmeler “Üst Seviyeli Kuruluş” olarak sınıflandırılmaktadır.

2.2. Üst seviyeli kuruluşun yönetmelik kapsamındaki yükümlülükleri

İşletmelerin yönetmelik kapsamında yükümlülükleri bulunmaktadır. Yönetmelikte ve eklerinde yer alan genel yükümlülüklerle ilave olarak alt seviyeli ve üst seviyeli olarak sınıflandırılan kuruluşların ilave yükümlülükleri bulunmaktadır.

Büyük Kaza Senaryo Dokümanı: Alt ve üst seviyeli kuruluşun işletmecileri tarafından büyük endüstriyel kaza tehlikelerinin belirlenmesi ve bu tehlikelerden kaynaklanacak risklerin değerlendirilmesi amacıyla büyük kaza senaryo dokümanı hazırlanır veya hazırlatılır.

Güvenlik Raporu: Yönetmelik ve Büyük Endüstriyel Kazalarla İlgili Hazırlanacak Güvenlik Raporu Tebliğ gereğince Üst Seviyeli Kuruluş’un işletmecisi Güvenlik Raporunu hazırlamak veya hazırlatmakla yükümlüdür.

Kamunun Bilgilendirilmesi: Yönetmelik Madde 16 gereğince: “Alt ve üst seviyeli kuruluşun işletmecisi, Ek-5 Bölüm 1’de yer alan bilgilerden az olmamak kaydıyla kamuyu internet sitesi, internet sitesi yoksa bağlı bulunduğu sanayi ve/veya ticaret odası internet sitesi üzerinden sürekli bilgilendirir ve gerektiğinde bu bilgileri günceller.”

Dâhili Acil Durum Planı: Yönetmelik Ek-4 ve Büyük Endüstriyel Kazalarda Uygulanacak Dâhili Acil Durum Planları Hakkında Tebliğ gereğince Üst Seviyeli Kuruluş’un işletmecisi Güvenlik Raporunu hazırlamak veya hazırlatmakla yükümlüdür.

3. Dahili Acil Durum Planı

Dahili acil durum planı; Büyük Endüstriyel Kazalarda Uygulanacak Dâhili Acil Durum Planları Hakkında Tebliğ’ de belirtildiği gibi, “büyük endüstriyel kaza öncesi, kaza sırası ve sonrasını kapsayacak şekilde, uygun dış kaynaklar da dâhil olmak üzere kuruluşun kendi imkânları ile gerçekleştirilen, tüm acil müdahale düzenlemelerini içeren (ihtiyaç duyulacak acil gereksinimler, kısa ve uzun vadeli iyileştirmeler) ve Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmeliğinde belirtilen asgari bilgileri kapsayacak şekilde ve bahse konu Tebliğ dikkate alınarak üst seviyeli kuruluş tarafından hazırlanan veya hazırlatılan plandır”.

Dahili acil durum planı içerisinde Yönetmelik EK-4 gereğince aşağıdaki hususlar yer almak zorundadır.

1. Acil durum prosedürlerini belirlemeye yetkili kişiler ile kuruluştaki acil durumların etkilerini azaltıcı/düzeltilici faaliyetlerden sorumlu olan ve koordine eden kişilerin isim ve unvanları.
2. İl Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezinin iletişim bilgileri,
3. Büyük bir kazayı beraberinde getirebileceği öngörülen koşullar veya olayları kontrol etmek ve bunların sonuçlarını en aza indirmek amacıyla, güvenlik ekipmanı ve mevcut kaynakları da içeren, yürütülecek faaliyetler hakkında bilgi.
4. Kuruluş sınırları içinde bulunan kişilerin maruz kalabileceği risklerin azaltılmasına yönelik olarak, acil durum uyarılarının nasıl verileceğini ve bir uyarı durumunda yapılması gerekenleri de kapsayan düzenlemeler
5. Valiliğe, kaza ile ilgili erken uyarı ve bu uyarıda verilmesi gerekli bilginin içeriği ve gelişmelere bağlı olarak elde edilen daha detaylı bilginin iletilmesi için yapılacak gerekli düzenlemeler.
6. Kuruluştaki tüm personelin, acil durumlarda yapması gerekenler hakkında verilen eğitimler ve bu eğitimlerin gerektiğinde acil hizmet birimleriyle koordine edilmesi için yapılan düzenlemeler.
7. Kuruluş dışından sağlanacak ve kazanın etkilerini azaltacak yardımlara ilişkin düzenlemeler.

3.1. Dahili acil durum planı ile büyük kaza senaryo dokümanı arasındaki ilişki

Büyük Kaza Senaryo Dokümanında, tehlikeli ekipmanlar ve bu ekipmanlar kapsamındaki dahili riskler belirlenir. Sonrasında kuruluş dışından kaynaklanabilecek harici riskler belirlenir. Kantitatif risk değerlendirmesi sonrasında ise kaza frekans değerinin yasal mevzuat sınır değeri olan 1x10⁻⁴ yıl veya bu değerden düşük olması gerekmektedir. Kantitatif risk değerlendirmesine götüren kök nedenler üzerinden büyük kaza senaryoları oluşturulur. Büyük kaza senaryoları oluşturulurken başlatıcı olaya bağlı olarak meydana gelebilecek her bir kaza türü (yayılm, patlama, yangın vb.) dikkate alınır.

Dahili acil durum planı ise, Büyük Kaza Senaryo Dokümanında yer alan senaryolar gereğince hazırlanır. Senaryolar değerlendirilirken harici faktörler (deprem, sel, taşkın vb.) de acil durum planlarına dahil edilir. Büyük Endüstriyel Kazalarda Uygulanacak Dâhili Acil Durum Planları Hakkında Tebliğ gereğince dahili acil durum planının amacı “olası kazaların etkilerini en aza indirmek ve insan, çevre ve mala gelebilecek zararları sınırlamak için gerekli tedbirleri olarak acil durumları organize etmeyi amaçlamaktır”.

4. İsdemir Dahili Acil Durum Planı Çalışmaları

4.1. Büyük endüstriyel kaza senaryoları ve acil durum müdahale senaryolarının oluşturulması

İsdemir, EÇBS üzerinden yapılan Bekra Bildirimi gereğince “Üst Seviyeli Kuruluş” sınıfına dahil edilmektedir. Bu kapsamda hazırlanmış olan Büyük Kaza Senaryo Dokümanında belirlenen 251 adet büyük kaza senaryosu İsdemir Dahili Acil Durum Planında değerlendirilmiştir.

Acil durum müdahale senaryolarının formatı Tebliğ EK-4’ te verilen formata göre oluşturulmuştur.

Örnek Senaryo Bazlı Acil Durum Müdahale Formu (SBADMF) aşağıdaki gibidir:

Çizelge 1. Örnek gösterim; Kok Fabrikası SBADMF, Senaryo No: FTA-ETA 06/01

SENARYO BAZINDA ACİL DURUM MÜDAHALE PLANI		
Kuruluş: İşkenderun Demir Çelik AŞ	Senaryo No: FTA-ETA 06/01	Revizyon: 01
Tesis: Kok Fabrikası		
Ekipman No / Tesisin İlgili Kısmı: Benzol Tankı ile Gemi Transfer Hattı		
Ekipman Detay Açıklama: Pompanın Basıncı: 6 bar		
Kritik Olay (KO) ve Sonucu (Yangın, patlama, toksik yayılım): Basınç artışı sonucu benzol hattının zarar görmesi ve sızıntı		
Büyük Kaza Senaryo Tanımı ve Ortam Koşulları (Basınç, Sıcaklık, Rüzgâr Hızı ve Hâkim Rüzgâr Yönü): Benzol tanklarından gemiye transfer esnasında hat üzerinde yer alan vananın kapanması sonucu kapalı vana öncesinde basınç artışı ile zayıf noktadan (pompa çıkışı - gemi bağlantısı) benzol sızıntısının tutuşturucu kaynakla karşılaşması sonucu yangın / patlamaya neden olması Basınç (atm): 1 Sıcaklık (°C) *: 18,8 Rüzgâr Hızı (m/s) *: 1,2 Hakim Rüzgâr SSW (Güney-Güneybatı) Yönü *: *: www.mgm.gov.tr		
Kazanın Tespit Edilmesi: a) İşlemcinin CPU, (PPI 71101 nolu) basınç transmitterinden veri alması b) Operatörün (FI7101 nolu) debimetreden veri alması Sahadaki personel, dedektör, kamera vs. listesi: Personel: Yan ürünler işletme personeli Dedektör: personelin kullandığı taşınabilir CO cihazı, SSO üzerinde kayıtlıdır. Kamera: Benzol tank bölgesini gösteren 1 adet kamera mevcuttur. Dedektörlerin bulunmadığı / tespit edemediği acil durumlar saha personeli tarafından belirlenmektedir. Kazanın Tespit Edilme Tahmini Süresi: 1 dk		
Kazaya Neden Olan Tehlikeli Madde ve Miktarı:	Kaza Sonrası Açığa Çıkan Tehlikeli Madde ve Miktarı:	
Fiziksel Özellikleri	Fiziksel Özellikleri	
Kazaya Neden Olan Tehlikeli Madde: Benzol	Kaza Sonrası Açığa Çıkan Tehlikeli Madde: Karbon dioksit, su buharı, kükürt dioksit	

Madde (ton) *:	Miktarı 1,36	Madde (kg) **:	Miktarı 659,4645 CO ₂ 1318,929 H ₂ O
Parlama Noktası (°C):	-11	Parlama Noktası (°C):	Yanıcı değildir.
Tutuşma Sıcaklığı (°C):	555	Tutuşma Sıcaklığı (°C):	Yanıcı değildir.
Madde Fazı:	Sıvı	Madde Fazı:	Gaz
Toksosite:	% 2 kons. ve üzeri solunursa ölümcüldür.	Toksosite:	Yok

* : Boru hattında basınç artışıyla zayıf noktadan 10 dakikada açığa çıkan benzol (benzen) miktarıdır.
** : Yanma ya da patlama sonucu açığa çıkan madde miktarıdır.

Acil Duruma Müdahale Senaryosu:

KO Öncesi Müdahaleler:

a) Benzol tankı-gemi transfer boru hattında bulunan (PI 71101 nolu) basınç transmitterlerinden alınan veri ile (PV 71101 nolu) vana basınç kontrolü yapılmaktadır.

b) Benzol tankı-gemi transfer boru hattında bulunan (FI71101 nolu) debimetreden alınan veri ile operatör (PIC71101 nolu) basınç kontrol vanasına müdahale eder.

c) Benzol tankı-gemi transfer boru hattında bulunan (FI71101 nolu) debimetre verisi ile operatör M6813 ve M6814 nolu pompaları durdurur.

KO Sonrası Müdahaleler: d, e) ile f) maddelerine eşzamanlı başlanmalıdır.

d) KO öncesi müdahalede başarısız olunmuş ya da geç kalınmışsa Olay Yeri Yöneticisi bilgilendirilir ve Merkez Acil Durum Merkezine sorumlu personelin toplanması sağlanır. Sınırları önceden belirlenmiş benzol yayılım etki alanında bulunanlar Tahliye ve Yerleştirme Planlama HG / Acil Durum Müdahale Ekibi gözetiminde Acil Toplanma Alanlarına (9 nolu acil toplanma bölgesi) tahliye edilir, acil toplanma alanında sayım yapılır, tahliye olamayanların bilgisi Arama ve Kurtarma HG / Acil Durum Müdahale Ekibi’ne bildirilir. Tahliye edilemeyenler kimyasal toksik olması nedeni ile gazı solunmamalı, temiz hava sağlayan solunum cihazı takmalıdır.

e) Toksik gazın / sıvının yayılması beklenmeden sınırları önceden belirlenmiş yayılım alanının elektrikli kesilmesi / ayrılması işlemleri Enerji HG / İş Devamlılığı Ekibi tarafından Olay Yeri Yöneticisinin onayı ve bilgisi ile yapılır. Kesme işlemi *Senaryo Özelinde Vaziyet Planındaki Yerleşim* bölümünde verilen vaziyet planı üzerindeki güvenli alanlarda yapılır.

f) Tahliye ve Yerleştirme Planlama HG / Acil Durum Müdahale Ekibi tarafından bölgeye girişler sınırlandırılır.

g) Benzol sızıntısı henüz tutuşmamışsa patlama tehlikesi vardır. Patlama etki alanına girilmeden döküntünün üzerine alkole dayanıklı köpük sıkılarak havayla teması kesilir, buharlaşması engellenir. Döküntü yüzeyi köpükle kaplanmadan sıvının buharı tutuşursa patlama (buhar bulutu patlaması) olur.

h) Olayla ilgili bilgilendirilen itfaiye ile sağlık müdürlüğü ekipleri, bölge yakınına gelerek patlama etki alanı dışında gerektiğinde müdahale etmeye Olay Yeri Yöneticisinin belirlediği güvenli alanda müdahale için hazırlık yapar ve beklemeye başlar. Patlama etki alanına görevliler de dahil kimse giremez.

i) Patlamanın etkisi ile sıvı benzol de tutuşur. Yeni bir patlama tehlikesi kalmadığı için yangına müdahale edenler Olay Yeri Yöneticisi’nin onayı ile olay yerine daha çok yaklaşabilirler (yangının termal radyasyon etki alanına girmek şartıyla).

Tahmini Süresi: 10 dk

Tahmini Süresi: 7 dk

Tahmini Süresi: 2 dk

Tahmini Süresi: 7 dk

j) Sızıntı hemen tutuşursa yangın başlar. Yangına yeterli debide “alkole dayanıklı köpük” ile müdahale edilir. Termal radyasyondan etkilenen metal ekipmanlar sabit sistem ve / veya itfaiye aracı tarafından soğutulur. İtfaiye çalışanları yeterli debide suyla sınırları önceden belirlenmiş termal radyasyon etki alanı içine girmeden yangına müdahale eder. Alevler benzol tank sahasına ulaşırsa termal radyasyondan etkilenen tankların üzerindeki sulu soğutma sprinklerleri çalıştırılır.

Müdahalede kullanılan iç kaynaklar

Acil durum / tahliye araçları: Ambulans, acil durum asansörü
Yangın söndürme araçları: İtfaiye aracı, alkole dayanıklı köpük, sulu soğutma sprinklerleri (tanklar için)

Yayılmın izolesi / tahliyesi için ekipmanlar: Gaz akışını kapatan vanalar

Aydınlatma ekipmanları: Taşınabilir projektör ve jeneratörü
İlk tıbbi müdahale ekipmanları: Sağ. Müd. acil tıbbi müdahale çantaları
KKD: Temiz hava sağlayan solunum cihazı

Yalıtım ekipmanları: Enerjiyi kesme / ayırmada kullanılan ekipmanlar
Diğer ekipmanlar: Taşınabilir LFL (LEL) dedektörü, taşınabilir CO dedektörü

Senaryo Özelinde Vaziyet Planındaki Yerleşim:



Hatta basınç artışıyla 10 dakikada açığa çıkan benzol buharı konsantrasyonu 17 metre yarıçapındaki alanda LFL değerinin üzerindedir. Benzol buharı tutuşursa bu alanda kısa süreli parlama yangını olur ve zemindeki sıvı benzen de tutuşur. Havuz yangını sırasında 12 metre mesafeye kadar olan alanda termal radyasyon 8 kW/m² ve üzerindedir. Bu alan içinde kalan ekipmanlar soğutulmalıdır. 16 metre mesafeye kadar olan alanda termal radyasyon 4,7 kW/m² ve üzeridir. Bu alana yanmaz kıyafetlerle bile girilmemelidir.

4.2. Acil durum yönetim sistemi

Acil durum yönetim sistemi prosedürü ve acil durum master planı

Acil Durum Yönetim Sistemi Prosedürü” nde acil durum yönetim sistemi gereği; komuta yapısı ve acil durum merkezi, yedeği ve görev yapacak diğer personel görev ve fonksiyonları ile vardiya çalışma düzenleri aşağıda şekilde belirtilmiştir:

- Acil Durum Yöneticisi (ADY)
- Olay Yeri Yöneticisi / Koordinatörü OYK (Saha Lideri)
- Acil Durum Yönetim Merkezi, Yedeği ve Görev Yapacak Diğer Personel

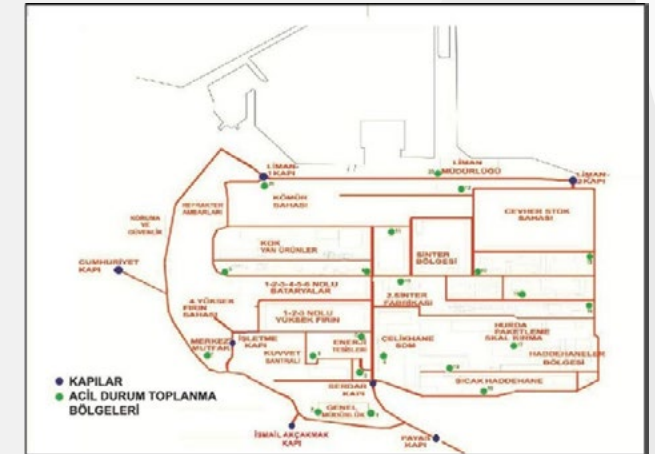
Tahmini Süresi: 10 dk



Şekil 1. Acil durum yönetim sistemi teşkilat şeması

Acil durum çıkışları ve toplanma noktaları haritası, acil durum ekipmanları, birimleri, sığınaklar

Büyük kaza senaryolarına göre yapılan SBADMF’lerde yayılım ve termal radyasyon alanları belirlenmiş olup bu çalışmalara, ünitelerin risklerine ve çalışan sayılarına göre toplanma bölgeleri aşağıdaki haritada bulunmaktadır:



Şekil 2. İşletme ve site sahası acil durum toplanma bölgeleri krokisi

Büyük kaza tehlikesinin olduğu yerler

Yapılan etki alanı hesaplamaları neticesinde tesis içinde büyük kaza tehlikesinin olduğu yerler belirlenmiştir. Toplanma bölgeleri, yeni planlanan inşaatlar vb. hususlarda büyük endüstriyel kaza tehlikesinin olma ihtimali değerlendirilmektedir.

Tehlikeli maddelerin kullanıldığı, işlendiği, üretildiği veya depolandığı konumlar

Tesis içinde yer alan tehlikeli maddelerin kullanıldığı, işlendiği, üretildiği veya depolandığı konumlar belirlenmiştir.

Acil durum müdahale organizasyonu

Tebliğ Madde-5' te belirtilen hizmet grupları; senaryoların ihtiyacı, şirketin büyüklüğü vb. konular değerlendirilerek yeteri kadar hizmet grupları oluşturulmuştur. Bu hizmet gruplarına, yapılan ihtiyaç analizleri doğrultusunda ilgili eğitimler verilmiş ve bu eğitimler yıllık eğitim planlarına dahil edilmekte ve kayıt altına alınmaktadır.

İsdemir'de yer alan hizmet gruplarının ana başlıkları:

- Acil Durum Yöneticisi
- Kriz Merkezi Üyeleri
- Olay Yeri Yöneticisi (Kimyasal Maddeler HG ve Nakliye HG)
- İş Devamlılığı Ekibi (Haberleşme HG ve Enerji HG)
- Acil Durum Müdahale Ekibi (Arama ve Kurtarma HG ve Tahliye ve Yerleştirme Planlama HG)
- İtfaiye Yöneticiliği (Yangın HG)
- Sağlık Müdürlüğü (Sağlık HG)
- Trafik Birimi (Ulaşım Altyapı HG)

İsdemir'de yer alan hizmet grupları eğitim konuları ve 2022 yılında eğitim alan kişi sayıları aşağıdaki gibidir:

Çizelge 2. İsdemir'de yer alan hizmet grupları eğitim konuları

Eğitim Konuları	Eğitim Alan Kişi Sayısı (2022)
Algılama ve Alarm Sistemleri Farkındalık Eğitimi	1063
Yangınla Mücadele ve Patlamadan Korunma Eğitimi	468
Yangın Söndürme Ekipmanları Kullanımı Eğitimi (Yangından Korunma Ve Önleme)	33
Tehlikeli Kimyasala Müdahale Eğitimi	430
Güvenlik Bilgi Formu ve Tehlikeli Madde Müdahale Kartı Bilgilendirme Eğitimi	300
Trafik Yönetimi	312
İlk Yardım Eğitimi	855
Arama Kurtarma Eğitimi (Acil Durum Müdahale Ekibi Eğitimi)	420

4.3. Dâhili acil durum planının tatbikatı ve performansın izlenmesi

Tebliğ Madde 16 gereğince, 3 yılı aşmayan aralıklarla acil durum planında yer alan acil durum müdahale senaryoları tatbik edilmelidir ve yılda en az 1 canlı tatbikat yapılmalıdır. Madde 17 "Performansın İzlenmesi" hususuna bağlı olarak dahili acil durum planı kapsamında aşağıda verilen maddeler çerçevesinde performansların izlenmesi yapılmalıdır. Tüm bu yükümlülükleri sağlamak adına acil

durum müdahale senaryolarına ilişkin tatbikat sayıları, ünitelerin aylık Performansların İzlendiği A3 Formlarına ilave edilmiştir ve gerçekleştirilen tatbikatlara yıllık olarak takip edilmektedir. Gerçekleştirilen tatbikatlara ait raporlar online olarak BBYS ortamında saklanmaktadır.

4.4. Eğitim

Tebliğ Madde 15 gereğince ve en az Ek-1' de yer alan gereklilikler kapsamında belirtilen farkındalık eğitimleri eğitim planları çerçevesinde organize edilmektedir.

Çizelge 3. İsdemir DADP farkındalık eğitim konuları

Eğitim Konuları	Eğitim Alan Kişi Sayısı (2022)
Güvenlik Yönetim Sisteminin (GYS) Dâhili Acil Durum Planı (DADP) İle İlişkisi Eğitimi	280
Kriz Yönetimi Eğitimi (Kriz Merkezi Eğitimi)	13
Kişisel Koruyucu Donanım Kullanım Eğitimi	4717

4.5. Acil durum müdahale operasyonları için kaynaklar

İsdemir için büyük endüstriyel kazalar ve acil durumlar için iç / dış kaynaklı müdahale ekipmanlarını belirlemek, bu kaynakların yeterliliğini tespit etmek amacıyla Acil Durum Kaynaklarının Yeterliliği Kılavuzu hazırlanmış olup, büyük endüstriyel kazalara acil müdahalede kullanılacak malzemeler, ekipmanlar ve büyük endüstriyel kaza tahliyesi sırasında gerekebilecek KKD'lerin, yıldırımından korunma sisteminin, acil durdurma sistemlerinin yeterliliğini kapsamaktadır.

Kuruluştaki var olan iç kaynaklar

- Acil Durum Konteynerleri
- Acil durum / tahliye araçları: Ambulans, acil durum asansörü
- Yangın söndürme ekipmanları: İtfaiye araçları, hidrantlar, yangın söndürme dolapları, yangın söndürme cihazları
- Yayılımın izolesi / tahliyesi için ekipmanlar: gaz akışını kapatan vanalar
- Aydınlatma ekipmanları: taşınabilir projektör ve jeneratörü
- İlk tıbbi müdahale ekipmanları: Sağ. Müd. acil tıbbi müdahale çantaları
- KKD: Temiz hava sağlayan solunum cihazı
- Yalıtım ekipmanları: enerjiyi kesme / ayırmada kullanılan ekipmanlar
- Diğer ekipmanlar: taşınabilir gaz dedektörleri, hidrolik makas, vinç vb

Acil durum iç kaynaklarının yetersiz kaldığı durumlarda başvurulması gereken dış kaynaklar listesi ise, İsdemir

çevresinde yer alan Jandarma ve Karakol Komutanlıkları, Kaymakamlıklar, AFAD İl Müdürlüğü, İtfaiye Teşkilatları, İlçe Emniyet Müdürlükleri, Hastaneler, Sağlık Ocakları gibi resmi kurumların iletişim bilgilerinden oluşmaktadır.

Bu kılavuzda yer alan Acil Durum Kaynaklarının Yeterliliği Hesaplamalarında; söndürme/soğutma için kullanılacak suyun olması gereken en az debisi, kullanılacak pompaların debisi/kapasitesi, köpüğün cinsi (uygunluğu), köpüğün debisi/depolanma miktarı hesaplanmakta ya da var olan hesaplar doğrulanarak, kapasitenin yeterliliği belirlenmektedir.

Yangın sırasında 8 kW/m² ve üzeri termal radyasyondan etkilenen ekipmanlar soğutulmaktadır. (Referans:IP 19 Fire precautions at petroleum refineries and bulk storage installations). Ayrıca yangın pompa dairesi, dizel jeneratörün yakıt tankı, yangın suyu vanaları, sabit monitörler vb. de termal radyasyondan etkilenmeyecek konumdadırlar. Yangınla mücadele sistemini kullanacak, yangına müdahale edecek kişiler 4,7 kW/m² ve üzeri termal radyasyondan etkilenmemektedir. (API Standard 521) Sınırları belirlenmiş alana girilmeden yangına müdahale edilmemektedir. Etki alanları tesislere ait "Senaryo Bazlı Acil Durum Müdahale Planı Formaları"nda gösterilmiştir.

Çizelge 4. Etki Alanı Gösterimleri

4,7 kW/m ² toplam termal radyasyon alanı ^[1]	İnsan bedeninin dayanabileceği maksimum uzaklık Turuncu Halka ile gösterilmiştir.
8 kW/m ² toplam termal radyasyon alanı ^[2]	Soğutulacak ekipmanları kapsayan alan maksimum uzaklık Kırmızı Halka ile gösterilmiştir.
% LEL	Tutuşma için yeterli konsantrasyonuna ulaşılan maksimum uzaklık Sarı Halka ile gösterilmiştir.

Yangın (uzun süreli) senaryosu olan tesislerde (Kok tesisi "benzol tankları" – Su tesisleri "katran tankları") yangına müdahale kaynaklarının ve acil durum kaynaklarının yeterliliği belirlenirken kullanılan sınır değerler öncelik sırasına göre TS, EN, IP, API ve NFPA standartlarından alınmıştır. Bir noktada yangın çıktığında nerelere ne yoğunlukta soğutma çalışması yapılacağı termal radyasyon hesaplarıyla belirlenmekte olup ilgili hesaplamalar "Güvenli Alanlar ile Yangına Müdahale Yeterliliğinin Belirlenmesi çalışmaları"nda verilmektedir.



Şekil 4. Kok Fabrikası SBADMF, Senaryo No: FTA-ETA 06/01 İç Kaynaklar

4.6. Etki alanı hesaplamaları

Büyük Kaza Senaryo Dokümanında yer alan senaryolar dahilinde oluşturulan Senaryo Bazlı Acil Durum Planlarında, senaryoda belirtilen kritik olayın meydana gelmesi durumunda yaşanacak olayın etki alanları hesaplanarak formda belirtilmektedir.

Hesaplanan etki alanları başlıca aşağıdaki gibidir:

- Tank havuz yangını
- Patlama Etki Alanı
- Yanıcı sıvıların tutuşabilecek konsantrasyonda olduğu yayılım alanı
- Toksik gazların tutuşabilecek konsantrasyonda olduğu yayılım alanı
- Gaz oksijen yayılım alanı
- Jet yangını
- Termal radyasyon

Referanslar

- [1] API Standard 521
[2] IP 19 Fire precautions at petroleum refineries and bulk storage installations

İsdemir Güvenlik Yönetim Sistemi Isdemir Safety Management System

Hasan Seçkin EZEREL

İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.
Türkiye

ABSTRACT

In this study, Iskenderun Demir ve Çelik A.Ş. details about the "Safety Management System" (SMS) and its elements are given in order to prevent major industrial accidents and reduce their effects. Iskenderun Iron and Steel Co. in SMS all the information about the organization was taken into account, the existing management systems were examined and the SMS suitable for the organization was established.

For the implementation of the SMS, the measures taken in the organization to prevent major industrial accidents and to limit their effects on people, property and the environment are explained in detail.

ÖZET

Bu çalışmada, Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmeliğin EK 3' ü gereğince Iskenderun Demir ve Çelik A.Ş. tarafından büyük endüstriyel kazaların önlenmesi ve etkilerinin azaltılması amacıyla "Güvenlik Yönetim Sistemi" (GYS) ve unsurları hakkında ayrıntılara yer verilmiştir. GYS' de Iskenderun Demir ve Çelik A.Ş. kuruluşu ile ilgili tüm bilgiler dikkate alınmış mevcut yönetim sistemleri incelenmiş ve kuruluş için uygun olan GYS kurulmuştur.

GYS' nin uygulanması için, büyük endüstriyel kazaları önlemek ve bunların insana mala ve çevreye olan etkilerinin sınırlandırılması için kuruluşta alınan önlemler detaylı olarak açıklanmıştır.

GİRİŞ

OYAK Maden Metalürji şirketlerinden biri olan Isdemir, 3 Ekim 1970 tarihinde Türkiye' nin güneyinde Akdeniz kıyısında, Iskenderun' a 17 km mesafede Payas (Yakacık) yöresinde kamu yatırımı olarak sosyal tesisleri ile birlikte yaklaşık 6,8 milyon

m2 alan üzerine kurulmuştur. 1970 yılında üretime başlayan ülkemizin kuruluş tarihi itibarı ile üçüncü uzun ürün üretim kapasitesine göre en büyük entegre demir ve çelik fabrikası olan Iskenderun Demir ve Çelik A.Ş. 2003 yılı içerisinde planlanan ve 2004 yılı içerisinde başlayan ve devam eden Modernizasyon ve Dönüşüm Yatırımları (MDY) ile 2,2 milyon ton/yıl olan sıvı çelik kapasitesini 5,3 milyon ton/yıl seviyesine çıkararak ayrıca kurulu tesislerinde 3.5 milyon ton/yıl yassı ürün, 0.6 milyon ton / yıl kangal ve 2.5 milyon ton / yıl kütük nihai mamul üretim kapasitesine sahip uzun ürünün yanı sıra ağırlıklı olarak yassı üretimi ile de Türkiye' nin uzun ve yassı ürününü üreten tek entegre yassı çelik tesisidir.

İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.' de uluslararası kalite standartlarında pik, blum, kütük, inşaat çelikleri gibi uzun ürün üretilmesi amacıyla kurulan kok - sinter - yüksek fırın - çelikhane - sürekli döküm ve sıcak haddeleme prosesleriyle üretim yapılmaktadır. Bu ürünlerin yanı sıra kok kömürü, oksijen, azot, argon, amonyum sülfat, granüle cüruf, katran ve benzol gibi yan ürünler de elde edilmektedir.

Sürekli gelişmeyi, yeni teknolojiler kullanarak çevreye olan duyarlılığı ile ürün ve hizmetlerde fark yaratmayı ana ilke kabul eden Iskenderun Demir ve Çelik A.Ş.' de, 02 Mart 2019 tarih ve 30702 sayılı Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik (Mevzuat) Tanımlar Madde 5 kapsamında ve 6331 sayılı Kanunda belirtilen işyeri tanımını kapsamında, tehlikeli maddelerin bulunduğu bir veya daha fazla tesisin yer aldığı tüm alan", tanımından yola çıkılarak, Iskenderun Demir ve Çelik A.Ş. "üst seviyeli kuruluş" olarak belirtilmiştir.

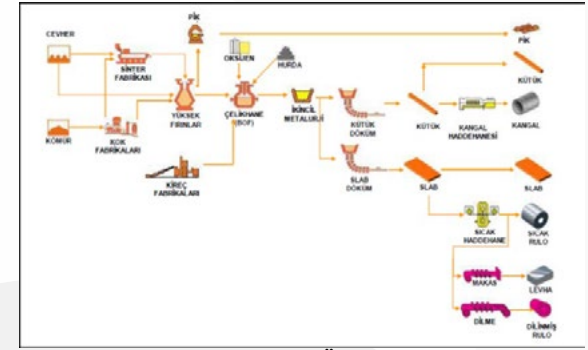


Resim 01. İSDEMİR Kuruluş Alanını Gösterir Uydu Fotoğrafi

İsdemir'de uluslararası kalite standartlarında pik, blum, kütük, inşaat çelikleri gibi uzun mamul üretilmesi amacıyla kurulan, kok-sinter-yüksek fırın-çelikhane-sürekli döküm ve sıcak haddeleme prosesleri ile üretim yapılmaktadır.

Kuruluşta entegre demir-çelik üretim süreci, demir cevherini kırma, eleme, sinterleme işlemleri sonucunda hazırlanması veya parça cevherin doğrudan Yüksek Fırınlara şarjı ile başlamaktadır. Yüksek Fırınlarda, kok kömürünün yardımı ile demir oksit haline gelen cevherin oksijeni alınarak indirgenmekte ve sıvı ham demir elde edilmektedir. Çelikhaneye gelen sıvı ham demirin içinde yüksek oranda bulunan karbon, silisyum, fosfor ve kükürt gibi elementler istenilen ölçüde artırılarak ve gerekli alaşım maddeleri ilave edilerek sıvı çeliğe dönüştürülür. Sıvı çelik daha sonra sürekli döküm tesislerinde yarı mamul (kütük ve slab) haline getirilmektedir.

Yarı mamullerin nihai ürüne dönüştüğü yerler, kangal haddehanesi veya sıcak haddehanedir. Çelik üretimi yapan ana üretim proseslerinin yanında çelikhane oksijen ve kireç ihtiyacını sağlayan Oksijen ve Kireç Fabrikaları, 215 000kW düzeyindeki elektrik enerjisi ihtiyacının tamamını üretime potansiyeline sahip enerji tesisleri, üretimin servis ve resirkülasyon suyu gereksinimi karşılayan su tesisleri, atölye ve laboratuvarlardan oluşan yardımcı işletmelerde hizmet vermektedir.



Resim 02. Kuruluşa Ait Üretim Akış Şeması

İSDEMİR GÜVENLİK YÖNETİM SİSTEMİ

Kuruluşta, Güvenlik Yönetim Sistemi (GYS) uygulaması ile görev ve sorumlulukların usul ve esasları "İsdemir Güvenlik Yönetim Sistemi Prosedürü" ile yürütülmektedir.

GYS, işletmeyi, tüm çalışanları ve fabrika dışındaki toplumu ve çevreyi etkileyebilecek veya önemli ölçüde üretim ve iş kaybına sebep olabilecek proses ve tehlikeli maddelerden kaynaklı kazaların önlenmesi için kullanılan bir sistemdir. Bu sistem, proses ve tehlikeli maddelerin tehlikelerinin (Büyük endüstriyel kazalar dahil) belirlenmesi, anlaşılması ve kontrol edilmesi ile proses ve tehlikeli maddelerden kaynaklı yaralanma ve kazaların önlenmesini sağlamaktadır.

GYS, kuruluşta meydana gelebilecek büyük endüstriyel kazaların önlenmesi ve etkilerinin azaltılması için gerçekleştirilen teknik ve organizasyonel faaliyetlerine özgü olarak aşağıdaki unsurların tamamını kapsamaktadır;

- Organizasyon ve Personel
- Büyük Kaza Tehlikelerinin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi
- İşletim Kontrolü
- Değişimin Yönetimi
- Acil Durumları için Planlama
- Performans İzlenmesi
- Denetleme ve İnceleme

Organizasyon ve Personel

İsdemir' de büyük kazaların önlenmesi için yeterli alt yapıya sahiptir. Proses güvenliğini kapsayan konularda standartların uygulanmasını sağlamak için gerekli tedbirleri almak, büyük kazaların önlenmesi ve etkilerinin azaltılması çalışmalarında bulunmak amacı ile personel görevlendirilip birim proses güvenliği birimi oluşturulmuştur. Bu birim oluşturulurken eğitim altyapısı, personel nitelikleri, uzmanlık alanları dikkate alınmıştır. Kuruluşta Güvenlik Yönetim Sistemi Temsilcisi sorumluluğu

İşletmeler Genel Müdür Yardımcısıdır. İş Güvenliği ve Çevre Müdürü birim/kurul sekreteri olarak belirlenmiştir. Ayrıca Güvenlik yönetim sisteminin unsurlarını kapsayan uygulamalar için liderler atanmıştır. Başkan, sekreter ve GYS Yaklaşım Liderleri ile birlikte direktörler ve ünite müdürleri ile beraber GYS kurulu oluşturulmuştur.

İ-GYS Kurulu	
İşletmeler Genel Müdür Yardımcısı	
İ-GYS Yönetim Temsilcisi	
İş Güvenliği ve Çevre Müdürü	
Kurul sekreteri	
İ-GYS Yaklaşım Liderleri	
İ-GYS kurul üyeleri	Lider
1. Değişiklik Yönetimi	Atölyeler ve Bakım Direktörü
2. Doküman Yönetimi	Yönetim Sistemleri Müdürü
3. Proses Risk Yönetimi	İş Güvenliği ve Çevre Müdürü
4. Varlık Yönetimi	Bakım Yöneticisi
5. İç Tetkik	Yönetim Sistemleri Müdürü
6. Firma Yönetimi	Satın Alma Müdürü
7. Acil Durum Yönetimi	İş Güvenliği ve Çevre Müdürü
8. İSG Sistematiği Uygulama ve İzleme	İş Güvenliği ve Çevre Müdürü
9. Eğitim	Eğitim Müdürü
Ünite Müdürleri	
Yaklaşım liderleri ile iş birliği	
Ünite Temsilcileri	
Ünite Müdürleri tarafından atanan	

Resim 03. İsdemir GYS Kurulu

Proses güvenliği biriminde yer alan personelin, görev tanımlarında Güvenlik Yönetim Sisteminin uygulanması ve sürekli iyileştirilmesi için gerekli kaynakların sağlanması, personelin tehlikelerden haberdar olması ve işletmenin politikası ile uyum içinde olması, düzeltici-önleyici faaliyetlerin belirlenmesi/kaydedilmesi ve takibi, acil durumların kontrolü, eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi-egitimin sağlanması ve etkinliğin değerlendirilmesi kapsamında yapılması gerekenler personelin görev tanım ve sorumluluklarına eklenmiştir.

İsdemir'de çalışanlar arasında güvenlik kültürü oluşumu ve devamı için gereken faaliyetler belirlenmiştir. Büyük kaza risklerinin önlenmesi amacıyla, proses güvenliği toplantıları, eğitim, ödül-ceza sistemi, performans izleme sistemleri gibi alt işveren çalışanları dahil tüm çalışanların sisteme düzenli ve sürekli katılımını sağlamak, görüşlerini almak için birçok sistematik oluşturulmuştur.

Doküman Adı	Doküman Kodu
Kurumsal İlişkiler Prosedürü	GRP.GEN.PRO.0017
Güvenlik Yönetim Sistemi Prosedürü	ISD.I-GYS.PRO.0004
İSG Sistematiği Uygulama ve İzleme Prosedürü	ISD.ISG.PRO.0005
İş Sağlığı ve Güvenliği Kurul Toplantı Tutanağı	ISD.FRM.0175
Düzeltilici ve Önleyici Faaliyetler Prosedürü	GRP.KYS.PRO.017
Eğitim Prosedürü	GRP.GEN.PRO.003
Tedarikçi Faaliyetlerinin İSG ve Çevre Etkilerinin Yönetilmesi Talimatı	ISD.ISG.TAL.0062
Öneri Sistemi Prosedürü	ISD.KYS.PRO.0008
Disiplin Uygulamaları Prosedürü	GRP.GEN.PRO.006
Kaizen Prosedürü	ISD.KYS.PRO.0009
İsdemir Disiplin Prosedürü	ISD.GEN.PRO.0003

Resim 05. İsdemir Güvenlik Kültürü Sistematiği

Tesiste bulunan "Kurumsal İlişkiler Prosedürü" ne göre kuruluştaki "bütünsel ve uzun soluklu iletişim

faaliyetleri ve araçları ile Oyak Maden Metalurji Grubu çalışanlarının birbiri ile etkili iletişim kurmasını sağlamak" hedefi ile iç iletişim çalışmaları yürütülmektedir. Güvenlik Yönetim Sistemi kapsamındaki; proses güvenliği organizasyonunun alt işveren ve geçici iş ilişkisi kurulan işveren çalışanları da dahil olmak üzere tüm kuruluş çalışanlarına iletme faaliyetleri tüm üniteler için İş Güvenliği ve Çevre, Yönetim Sistemleri, Eğitim Müdürlükleri koordinasyonundadır. Firmalarla iş başlamadan önce işbaşı toplantıları yapılmakta, işyerine özgü riskler ile ilgili özel eğitimler verilmekte, ayrıca her ay düzenli olarak değerlendirme toplantıları yapılarak iletişim sürdürülmektedir.

İsdemir'de organizasyonlar arasında koordinasyonu, bilgi akışının ve iletişimin nasıl gerçekleştirileceğini ve bu faaliyetlerin hangi platformlarda, kimler tarafından, nasıl yürütüleceğini, faaliyetlerin orta ve uzun vadede tutarlı ve sistemli bir şekilde sürdürülmesini "Kurumsal İlişkiler Prosedürü" ile amaçlamıştır. Şirket dışı iletişim faaliyetleri medya, basılı ve görsel yayınlar, kurumsal üyelikler, resmi kurumlarla iletişim, fabrika içi geziler, ilan ve reklamlar, fuar, sergi, sponsorluk, basın ve analist toplantıları, yıllık faaliyet raporu yöntemleri ile sağlanmaktadır. Kuruluş içi iletişim yöntemleri ise toplantılar, duyuru ve bildirimler, basılı ve görsel yayınlar, yönetim sistemleri dokümanları-prosedür, talimat vb. kurumsal dokümanlar, internet-intranet, ofis otomasyonu, ödül törenleri, iyileştirme sunuşları, katılım sistemleri, kültürel ve sosyal etkinliklerdir.

Güvenlik yönetim sistemi kapsamındaki iletişim faaliyetleri İş Güvenliği ve Çevre, Yönetim Sistemleri Müdürlükleri koordinasyonunda tüm ünitelerin katılımı ile sağlanmaktadır.

İSG Sistematiği ile iş yerinde Proses Güvenliği yönünden iyileştirmeye açık alanların tespit edilmesi, belirlenen eksikliklerin giderilerek emniyetsiz şartların ortadan kaldırılması ve proses güvenliği bilincinin tabana yayılması, GYS performanslarının ölçümü ve istatistiksel analizlerinin yapılarak alınacak önlemlerin belirlenmesi, yetki ve sorumluluklar doğrultusunda iyileştirmelerin yapılabilmesi ve sürekliliğinin sağlanarak, büyük endüstriyel kazaların önüne geçilmesi "İSG Sistematiği Uygulama ve İzleme Prosedürü" ile sağlanmaktadır.

Kuruluş içerisinde güvenlik kültürünü yaymak amacı ile uygulanan proaktif yöntemler; haberli-habersiz güvenlik turları, periyodik muayeneler, hedeflerin gözden geçirilmesi, her gün gerçekleştirilen saha turları, öneri sistemleri acil

durum tatbikatları, her ay gerçekleştirilen ünite kurul toplantıları ve alt kurul toplantıları, Can Kardeş Uygulaması, Davranış Odaklı Güvenlik Yönetimi, Yasal Mevzuat Kontrolleri, Firma Uygunluk Kontrolleridir. Reaktif yöntemler ise; kaza/büyük endüstriyel kaza sonuçları, kaza paylaşım sunusu, kaza ve kazaya ramak kalma analiz sonuçları, itfaiye faaliyetleridir. Bu yöntemlerin detayları, kaynakları ise toplantılarla izlenmekte ve gerekli aksiyonlar alınmaktadır.

Kuruluştaki her ay Ünite İSG Kurul Toplantılarında proses güvenliği konuları da görüşülerek yapılmaktadır. Toplantılar ilgili ünite müdürü, İş Güvenliği başmühendisi/mühendisi/uzmanı, çalışan temsilcisi/işyeri sendika temsilcisi, işyeri başmühendisi/şefi, mühendisi/uzmanı, vardiya amiri ve diğer çalışanları ve alt işveren temsilcileri (varsa) katılımı ile gerçekleştirilmektedir.

Toplantı tutanakları, İSG Sistematiği Takip Uygulamasına girilerek toplantıya katılan ünitelere ve gerekli görülen işletme ünitelerine gönderilmektedir.

Büyük endüstriyel kazaların önlenmesi ve etkilerini azaltmaya yönelik belirlenen hedeflerin uygunluğunun değerlendirilmesi sonuçlarına göre gerekli aksiyonlar "Düzeltilici ve Önleyici Faaliyetler Prosedürü" ne uygun olarak gerçekleştirilmektedir.

Ayrıca kuruluştaki çalışanlarının iş performanslarını arttırmak üzere; eğitim sistematiğinin ilke ve yöntemlerini tanımlayarak yetki ve sorumlulukları "Eğitim Prosedürü" belirlemektedir.

İsdemir'e hizmet sağlayan, kuruluş içinde faaliyet gösteren tedarikçilerin Güvenlik Yönetim Sisteminin gereksinimlerini karşılayacak şekilde çalışmalarını sağlamak ve işletme faaliyetleri sırasında tedarikçi faaliyetlerinin proses güvenliğine etkilerini yönetmek için "Tedarikçi Faaliyetlerinin İSG ve Çevre Etkilerinin Yönetilmesi Talimatı" oluşturulmuştur. Alt yükleniciler ile proses güvenliği konusunda iletişim ayrıca yapılan sistematik toplantılar, eğitimler ve iş izinleri ile sağlanmaktadır.

Sürekli Gelişimi sağlamak üzere; çalışanların entelektüel birikimlerini ve yaratıcılıklarını, paylaşımcı ve hoşgörülü bir ortamda sunabilecekleri araçlardan biri olan öneri sisteminin usul ve esasları "Öneri Sistemi Prosedürü" nde belirtilmektedir. İsdemir Öneri Sistemi' ne, İsdemir personeli, misafir, taşeron, ziyaretçi ve stajyerler de öneri verebilmektedir.

Kuruluş bünyesinde görev yapan tüm çalışanların karşılıklı saygı, güven, işlerine bağlılık içinde ve huzurlu bir ortamda en yüksek performansla çalışmalarını sağlamak için ihtiyaç duyulan disiplin uygulamalarını "Disiplin Uygulamaları Prosedürü" düzenlemektedir. Ayrıca tüm çalışanları kapsayan "Oyak Maden Metalurji Grubu Etik Kuralları ve Çalışma İlkeleri" belirlenmiş olup, ayrıntılarda yaptırımlar uygulanmaktadır.

KAIZEN Prosedürü' nde ise üniteler proses güvenliği konularının da dahil olduğu sürekli iyileştirme kapsamında problem çözme tekniklerini (Pareto Analizi, İp Diyagramı, İş Adımları Tablosu, ECRS Analizi, Süreç Akış Şeması, 5N1K, Neden Neden analizi) ve istatistiksel veri analiz metotlarını kullanmaktadır.

Büyük Kaza Tehlikelerinin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi

Büyük endüstriyel kazaların önlenmesi ve etkilerinin azaltılması çalışmaları sırasında ve sonrasında proses güvenliği birimi ve tesis bazında görevli personelin aldığı eğitimler ile birlikte kullanılan ve üretilen kimyasalların ve ekipmanların belirleme tekniği olarak Vade Mecum ile birlikte Dow Yangın ve Patlama İndeksi (DOW F&EI) yaklaşımı kullanılmaktadır.

Risk değerlendirme çalışmasının yapılacağı ekipmanlar belirlendikten sonra bu ekipmanlar üzerinden tehlike belirleme çalışmalarının yapılabilmesi için Tehlike ve İşletilebilirlik (HAZOP) Tekniğini kullanılmaktadır. Daha detaylı bir analiz gerektirdiği önemli bir kaza durumunun incelenmesi için Hata Ağacı Analizi (FTA) kullanılır.

Özel bir temel sebebin oluşumu gerçekleştiğinde koruyucu sistemlerin başarısı ya da başarısızlığını gösteren muhtemel sonuçların tamamı Olay Ağacı Analizi (ETA) ile irdelenmektedir. Oluşturulan Hata Ağacı ve Olay Ağacı Analizi' nin anlaşılmasını kolaylaştırmak amacıyla iki analizin birleşmiş hali olan Papyon Diyagramı tekniği ile kök nedenler, kritik olay, önleyici ve sınırlayıcı bariyerler ve muhtemel kaza sonuçlarının tamamı daha net bir şekilde tanımlanmaktadır.

Böylelikle; kuruluş için büyük kaza senaryoları belirlendikten sonra büyük kazaya yol açabilecek ya da büyük kazayı önleyebilecek/sınırlayabilecek enstrümanlar kritik enstrüman olarak tanımlanmaktadır.

Büyük kaza tehlikelerinin belirlenmesi için 7 adım uygulanmaktadır. Bu adımlar;

- Adım 1: Gerekli bilgilerin toplanması,
- Adım 2: Tesis içerisinde tehlike potansiyeli olan ekipmanların belirlenmesi,
- Adım 3: Uygun tehlikeli ekipman seçilmesi,
- Adım 4: Seçilen her ekipman ile kritik olayların ilişkilendirilmesi,
- Adım 5: Her bir kritik olay için hata ağacının oluşturulması,
- Adım 6: Her bir kritik olay için olay ağacının oluşturulması,
- Adım 7: Belirlenen her senaryo için papyon diyagramının oluşturulmasıdır.

İsdemir’ de risk değerlendirme çalışmalarında; DOW F&EI, HAZOP, FTA, ETA ve Papyon Diyagramı ile tehlikeli ekipman belirleme, tehlike belirleme, kök neden, sonuç ve neden-sonuç analizi ile mevzuatta belirtilen mümkün olan en yüksek önlem seviyesi olan 1x10-4/yıl frekans değerine ulaşılma çalışmaları yapılmıştır.

İşletim kontrolü

Kuruluştaki bulunan tüm tesislerde işletme aşamaları ve yapılacak bakımlar için yöntemler belirlenmiş ve ilgili personelin bilgilendirilmeleri yapılmıştır. Tesis kurulumları proje yönetiminin ilgili şartnamelerine bağlı olarak gerekli testler yapıldıktan sonra, gerçekleştirilmektedir. Yapılan kontroller sonucu tespit edilen aksaklıklar teknik şartname çerçevesince takip edilmekte, aksaklıklar düzeltilmeden tesis devreye alınmamaktadır.

İsdemir’ de depolama ve proses gibi tüm faaliyetlerin işletimi esnasında kullanılan, büyük endüstriyel kazaların önlenmesi için kontrol ve alarm sistemleri ile acil durdurma sistemleri kurulmuştur. Sistemlerin kurulumu, bakımı ve periyodik kontrolüne ilişkin yöntemler, sürdürülebilirliği ve takibi için gerekli dokümanlar tanımlanmıştır. Yönetim sistemleri, kuruluştaki sürdürülen faaliyetler tehlikeli madde özelliklerine göre tasarım aşamasında belirlenen parametreler baz alınarak çeşitli kontrol ve izleme ekipmanları ile takip edilmektedir. İzlemeler tehlike ve işletilebilirlik açısından belirlenen maksimum veya minimum değere yaklaşıldığında operatörleri uyararak amacıyla alarm verecek şekilde tasarlanmaktadır. Alarm değerleri kontrol edilemeyecek duruma gelmeden operasyonel müdahalelerin yapılabilmesi için uygulanmaktadır.

Kuruluştaki gerçekleştirilen bakım faaliyetlerini yönetsel bir sistem haline getirmek, bakım

faaliyetlerinin (planlı bakım, arıza bakım, iyileştirme bakım, imalat veya koruyucu bakım kapsamında periyodik veya kestirimci bakım) daha verimli ve güvenli yapılmasını sağlamak amacıyla yürütülen tüm aşamalar Bakım ve Atölye Yönetim Sistemi Yazılımı üzerinden takip edilmektedir. Kuruluştaki proses yeterliliğini ve devamını sağlamaya yönelik olarak mevcut mekanik, elektrik ve elektronik sistem ve ekipmanların çalışır ve tüm fonksiyonlarını yerine getirir halde tutulmasına ilişkin yöntemleri ve uygulama metotlarını tanımlamak ve bu kapsamda bakım faaliyetlerinin yürütülmesi “Bakım Yönetimi Prosedürü” ile sağlanmaktadır.

Değişimin Yönetimi

İsdemir’de büyük endüstriyel kazaların önlenmesi ve etkilerinin azaltılması amacıyla tesis/proses, ürün/hammadde, malzeme/ekipman, organizasyon ve yönetim sistemlerinde olması muhtemel değişikliklerin tanımlanması, güvenli bir şekilde yönetilmesi, sürekliliğin sağlanması ile ilgili ve güvenlik zafiyetinin oluşmaması için gerekli faaliyetlerin tanımlanması amacıyla Değişiklik Yönetimi Prosedürü oluşturulmuştur. Prosedürün içerisinde tüm değişiklikler gözden geçirilmektedir. Olası değişiklikler, Değişiklik Talep ve Değerlendirme Formu içerisinde yer alan devreye alma öncesi ve sonrasında kontroller ile süreçleri yürütülmektedir. Değişiklik Yönetimi Prosedürü’nde bahsi geçen değişiklikler şöyledir:

- a) Organizasyonel değişiklikler
- b) Ürün, proses ve tesis değişiklikleri
- c) Proses ve ekipman dizayn değişiklikleri
- ç) Proses parametreleri değişiklikleri
- d) Kullanılan malzeme/ekipman/kimyasal/akışkan değişiklikleri
- e) Hammadde ve Yardımcı Hammadde ile Tedarikçi Değişiklikleri
- f) Güvenlik-çalışma talimatlarındaki değişiklikler
- g) Kontrol sistemlerindeki değişiklikler
- ğ) Çevresel koşullara bağlı değişiklikler
- h) Proses arızaları ve bakım:
- i) Teknoloji değişiklikleri (üretim, haberleşme, bilgi, vb.),
- i) Ekonomik değişiklikler,
- j) Rekabet koşullarının değişmesi,
- k) Sosyal, kültürel ve demografik koşullardaki değişiklikler,
- l) Yasal şartlardaki değişiklikler,
- m) Standartların (sistem, ürün, muayene ve deney) değişikliği,
- n) Müşteri beklentileri ve geribildirimleri,
- o) Dış kaynak kullanımı

Proses güvenliğini etkileyebilecek her türlü değişiklikte tehlikeli maddelerden kaynaklanan büyük kaza risklerinin kontrol altına alınması ve insanlara, çevreye verebileceği olası olumsuz etkilerin engellenmesi amacıyla risk analizi yapılmaktadır. Değişikliğin etkileri, değişikliğin gerçekleştiği ilgili süreç sorumluluğunda, süreç sahibi/süreç ekibi, ünite proses güvenliği ekibi, Güvenlik Yönetim Temsilcileri, İş Güvenliği ve Çevre Müdürlüğü’nden oluşturulan ekip tarafından değerlendirilmektedir.

Resim 06. İsdemir Değişiklik Talep ve Değerlendirme Formu

Acil Durumlar İçin Planlama

İsdemir’ de acil durumların kontrol altına alınabilmesinde, iyileştirme ve kurtarma çalışmalarının yürütülmesinde kullanılacak yöntemlerin belirlenmesi ve belgelenmesi amacıyla Acil Durum Planı hazırlanmış bulunmaktadır. “Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik” kapsamında yayımlanan “Dâhili Acil Durum Planı Tebliği” ne uygun olarak ayrıca “Dahili Acil Durum Planı” bulunmaktadır. Olası büyük endüstriyel kazaların etkilerinin azaltılması için hazırlanmakta olan “Dâhili Acil

Durum Planı” büyük endüstriyel kaza öncesi, sırası ve sonrasında kuruluşun kendi imkânları ile gerçekleştirilen tüm acil durum müdahale düzenlemelerini kapsamaktadır. İsdemir Acil Durum Prosedürü’nde de süreçler açıklanmaktadır.

İnsan ve fiziksel kaynaklarının, kuruluş sahasında çalışan alt-işveren personelinin, stajyerlerin, ziyaretçilerin ve lojman gibi yerleşim merkezinde bulunan bireylerin zarar görmesine, yaralanmasına veya can kaybına neden olabilecek, kuruluşun çevreye, müşterilerine ve topluma olan sorumluluklarını yerine getirmesine engel olabilecek, proses akışını aksatacak veya kesintiye uğratabilecek, finansman yapısını, toplum ve kamu nezdindeki imajını; tehdit edebilecek beklenmedik olayların etkisini en aza indirebilmek ve oluştuğu anda da ortaya çıkan etkiyi azaltabilmek için doğru yönetim modellerini uygulayabilmek acil durum yönetim sisteminin esas amacıdır. Ünite müdürlerinin başkanlığında tüm başmühendis/şefler ile İş Güvenliği ve Çevre Müdürlüğü, Sağlık Müdürlüğü ve Yönetim Sistemleri Müdürlüğü birimlerinden birer temsilcinin de katıldığı çalıştay ile acil durum tanımı çerçevesinde aşağıdaki konular dikkate alınarak acil durum senaryoları belirlenmiş olup, mevzuatın belirlediği süreler dikkate alınarak yıl içerisinde gerçekleştirilen tatbikatlar ile farkındalık artırılmaktadır.

- Yangın
- Afet (Deprem, Sel/su baskını, Fırtına)
- Kimyasal, Parlayıcı ve Patlayıcı madde kazaları
- Enerji(Elektrik, Gaz, Su) kaynaklarının kesilmesi
- Radyoaktif yayılım
- Büyük endüstriyel/proses kazaları
- Salgın hastalık / Toplu gıda zehirlenmesi
- Sabotaj / Terör olayları
- Serferberlik ve savaş hali
- Trafik kazası (hava, deniz veya kara taşıtının çarpması)
- Bilgi Sistemlerinin enfeksiyonu/çökmesi vb.

Acil durumlarda gerekli koordinasyonu ve yönetimini sağlamak adına İsdemir Acil Durum Yönetim Sistemi kapsamında acil durum müdahale ekipleri oluşturulmuştur. Kuruluştaki herhangi bir acil durum yaşandığında acil durum yöneticisi işletmeler genel müdür yardımcısıdır. Olay yeri yöneticisi olay mahallindeki en üst yöneticidir. Ünitelerin işletme personelinden sağlık durumu elverişli, mümkünse lise mezunu, işinin gereği yerinden ayrılabilir, ilk yardım ve temel yangın eğitimi almış olanlardan Acil Müdahale Ekipleri sürecin önemli unsuru olup, bakım personelinin tamamı ise, iş devamlılığı ekip üyesidir.

Genel Müdür, Genel Müdür Yardımcıları, Direktörler ve Müdürler Acil Durum Yönetim Sistemi ve Acil Durum Yöneticisi eğitimlerini almaktadır. Acil Durum Planları kapsamındaki İlgili Başmühendis/Şef, Vardiya Amirleri “Telsiz İletişimi ve Doğru Telsiz kullanma” ve “Olay Yeri Yöneticisi” eğitimlerini almaktadır.

Acil Durum Müdahale Ekipleri ise:

Enkaz ve Yıkıntıya Müdahale,
Teknik Kurtarma ve Lojistik,
Yüksek Açık ve Dar Alan Kurtarma,
İleri Yangın Teknikleri,
İlk Yardım,
Sedyeleme ve Taşıma Teknikleri, eğitimlerini almaktadır.

Tüm personelin ise “Acil Durum Farkındalık” eğitimlerini alması zorunludur. Yeni işbaşı yapan personele intibak programı kapsamında “Acil Durum Farkındalık” eğitimi verilmektedir.

Performansın İzlenmesi

Stratejik hedeflerin tanımlı, ölçülebilir ve yönetilebilir bir hale gelmesi için her bir stratejik hedefte başarıyı gösteren Anahtar Performans Göstergeleri, İSG Sistematiği gibi iş yerinde iş sağlığı ve güvenliği ve proses güvenliği yönünden iyileştirmeye açık alanların tespit edilmesi, belirlenen eksikliklerin giderilerek emniyetsiz şartların ortadan kaldırılması ve proses güvenliği bilincinin tabana yayılması, bu kapsamda GYS performanslarının ölçümü ve istatistiksel analizlerinin yapılarak, ölçüm ve istatistik analiz sonuçlarına göre alınacak önlemlerin belirlenmesi, yetki ve sorumluluklar doğrultusunda iyileştirmelerin yapılabilmesi ve sürekliliğinin sağlanarak, iş kazaları ve mesleki hastalıklarının önüne geçilmesi verimlilik ile kalitenin artırılması ile birçok sistematik ile performansların takibi yapılmaktadır.

Denetleme ve İnceleme

İsdemir’de güvenlik yönetim sistemi sistematik ve periyodik bir şekilde iç tetkik ve gözden geçirme yapılarak denetlenmekte ve takip edilmektedir. Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmeliği’ ni esas alan Güvenlik Yönetim Sistemi şartlarının etkin olarak uygulanıp uygulanmadığını ve sürdürülüp sürdürülmediğini belirlemek için planlı aralıklarla yapılan iç tetkikler hakkında usul, yöntem ve yetkileri tanımlamak amacı ile “İç Tetkik Prosedürü”

bulunmaktadır. Güvenlik Yönetim Sistemi şartlarına uygun bir şekilde işleyip işlemediği ve bu şartlarla amaçlanan sonuçlara etkin olarak ulaşıp ulaşılmadığı proses güvenliği birimi ile incelenmektedir. Tüm tetkikler yılda en az bir kez olacak şekilde plan dahilinde yapılmaktadır.

SONUÇ

Uzun yıllar boyunca proses güvenliği, sağlık, emniyet, çevre ve için oluşturulan yönetim sistemleri pek çok ortak noktaları ve ihtiyaçları olmasına rağmen birbirinden bağımsız olarak geliştirilmiştir. Ancak kaynakların daha sınırlı bir hale geldiği çağımızda daha verimli ve etkili bir yönetim gerçekleştirebilmek adına bu sistemlerin entegre bir şekilde çalışması gerekmektedir.

Bütün bu nedenlerden dolayı Güvenlik Yönetim Sisteminin hali hazırda var olan Çevre Yönetim Sistemi (ISO 14001), İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi (ISO 45001), Kalite Yönetim Sistemi (ISO 9001), Enerji Yönetim Sistemi (ISO 50001), Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemine (ISO 27001) entegrasyonunu sağlamak işletme maliyetinde azalma ve sistemin veriminin artması gibi önemli yararlar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik
- Büyük Endüstriyel Kazalarla İlgili Hazırlanacak Büyük Kaza Senaryo Dokümanı Tebliği
- İSDEMİR Güvenlik Raporu
- İSDEMİR, Kurumsal, 2023. İnternet adresi: <http://www.isdemir.com.tr/kurumsal/> (Görüntülenme tarihi: 31.03.2023)
- Google EarthPro, Version 9.1.11.1 (Görüntülenme tarihi: 31.03.2023)

İş Kazalarıyla İlgili İstatistikî Hesaplamalara Genel Bakış Overview of Statistical Calculations Related with Occupational Accidents

Zeynep SİREL

Sarkuysan Elektrolitik Bakır San. Ve Tic. A.Ş.
Türkiye

Abstract

Despite the developing world and technological developments, occupational accidents still remain a global problem. Occupational accident statistics are an effective tool that can be used to determine the root and auxiliary causes in the occurrence of occupational accidents, to identify the needs for corrective action in the field of occupational health and safety and to measure their effectiveness. Statistical calculations are very important as they enable various comparisons to be made both within the company and on a regional basis. In this work, the commonly used methods in the statistical calculations of occupational accidents are studied and explained with examples.

Özet

Gelişen dünya ve teknolojik gelişmelere rağmen iş kazaları halen küresel bir sorun olmaya devam etmektedir. İş kazası istatistikleri, iş kazalarının oluşmasındaki kök neden ve yardımcı nedenlerin belirlenmesi, iş sağlığı ve güvenliği alanında düzeltici faaliyet ihtiyaçlarının tespiti ve etkinliğinin ölçülmesinde kullanılabilir etkin bir araçtır. İstatistikî hesaplamalar, hem kurum içi hem de bölge bazında çeşitli kıyaslamalar yapılmasına imkan sağladığı için oldukça önemlidir. Bu çalışmada, iş kazası istatistikî hesaplamalarında yaygın olarak kullanılan yöntemler incelenerek, örnekler ile açıklanmıştır.

1. Giriş

İş kazalarının direkt ve indirekt etkileri söz konusu olup, çok yönlü olarak değerlendirilmesi ve sebep olan etmenlerin doğru tespit edilmesi gerekir. İş kazaları ile ilgili kayıtların doğru bir biçimde tutulması ve bu doğrultuda istatistikî hesaplama yöntemlerine başvurulması, mevcut durumun ortaya koyulması bakımından kritik önem taşımaktadır. İş kazalarının oluşumundaki temel faktörlerin sağlıklı bir biçimde belirlenmesi sayesinde iş kazalarının oluşumu ve ve tekrarının önüne geçilmesi mümkün olmaktadır.

2. İş Kazası İstatistiklerinin Hesaplanması

Toplumsal farkındalığı artırmak amacıyla iş kazası istatistiklerinin doğru hesaplanması oldukça önem taşımaktadır. Bu bağlamda kurum ve kuruluşlarının iş kazası kayıtlarını doğru ve düzenli takip ederek, nedenlerini araştırması gerekmektedir. İstatistikî analizlerin değerlendirilmesinde kullanılan önemli göstergeler şunlardır:

- Ülke bazında NACE kodlarına göre katılım oranı
- Ülke ve bölge bazında katılım oranı
- Coğrafi bölge ve milliyet bazında genel performans dizini
- Kayıtlı olmayan çalışanların göreceli oranı
- Tazmin edilen işçi sayısına bağlı olarak yaralanmaların göreceli sıklığı
- Tazmin edilme ve raporlanmış kazalar arasındaki ilişki
- Firmanın büyüklüğüne bağlı olmaksızın ölüm sayıları
- İşe gidip gelme sırasında meydana gelen kazalardaki değişimler [1].

1990 yılında Eurostat tarafından Avrupa Birliği (AB) içerisindeki iş kazalarına ilişkin istatistikî verilerin doğru ve karşılaştırılabilir olarak toplanabilmesi amacıyla bir uyum projesi başlatılmıştır. AB ülkelerindeki iş sağlığı ve güvenliğini korumak AB No 391/89 nolu çerçeve direktifi ile korunmaktadır. Ancak AB içinde dahi farklı sosyal ve yasal uygulamalardan kaynaklı çeşitli değişkenlikler görülebilmektedir [1].

İş kazası istatistiklerinde kullanılmak üzere global anlamda kabul gören hesaplama yöntemleri bulunmaktadır. İlk kez 1923 yılında düzenlenmeye başlanan ve halen günümüzde de devam eden Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından organize edilen Uluslararası Çalışma İstatistikçileri Konferansı (International Conference of Labour Statistics - ICLS) global anlamda istatistikî hesaplamalara yön verir niteliktedir. 1998 yılında Cenevre’de düzenlenen 16. ICLS Konferansında iş kazası istatistikî

hesaplamalarında her ülkedeki tüm sektör ve çalışanları kapsayacak şekilde aşağıda belirtilen 3 faktörün göz önüne alınmasına karar verilmiştir [2].

- Mesleki kaza: 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği kanununda “İşyerinde veya işin yürütümü nedeniyle meydana gelen, ölüme sebebiyet veren veya vücut bütünlüğünü ruhen ya da bedenen “engelli hâle getiren” olay” olarak tanımlanmaktadır.
- Mesleki yaralanma
- İş göremezlik: İş kazası ya da meslek hastalığı sonucunda bedensel veya ruhsal çalışmama durumuna iş göremezlik denir. Geçici ve sürekli iş göremezlik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Kalıcı iş göremezlik ise tam ve kısmi iş göremezlik olarak ikiye ayrılmaktadır. Sosyal güvenlik uygulamaları kapsamında çalışana iş göremezlik ödeneği verilmektedir. [4]

İş günü kaybına neden olan mesleki yaralanma olayları aşağıdaki hususlar için dikkate alınmaktadır. Meslek hastalıkları, iş kazası istatistiklerinin dışında tutulmaktadır.

- Toplam vaka sayısı
- Ölümlü vaka sayısı
- Ölümlü olmayan vaka sayısı
- Geçici iş göremezlik vakaları [2]

Yapılacak olan tüm hesaplamalar için vaka sayılarının haricinde aşağıdaki değerlerin de bilinmesi gerekmektedir.

- İş gücü kayıpları gün sayısı
- Toplam çalışma olmayan gün sayısı
- Toplam çalışma günü
- Günlük çalışma saati
- Toplam çalışan sayısı

16. ICLS Konferansında iş kazası istatistiklerinin hesaplanması için belirlenmiş olan yöntemler ve sektörel olarak kullanılan diğer yöntemler aşağıda belirtilmiştir.

2.1. İş kazası sıklık hızı veya oranı

Belirli bir zaman dilimi içerisindeki ölümlü ya da ölümlü olmayan mesleki yaralanmaların toplam sayısının, aynı zaman dilimi içerisindeki söz konusu gruptaki işçilerin toplam çalışma saatlerine bölünmesi sonucu elde edilen değer 10^6 sayısı ile çarpılması ile elde edilmektedir [2, 5]. İş kazası sıklık hızı, bir ülkenin endüstriyel yapısı, sektörel büyüme yapısından etkilenmektedir [1, 6]

Toplam çalışma günü = (Kişi başına belirli bir dönem içindeki çalışılan gün sayısı x Çalışan sayısı)
Çalışma olmayan gün = (Kişi başına hafta sonu tatili x Çalışan sayısı) + (Raporlu gün sayısı)

Toplam çalışma saati = (Toplam çalışma günü – Çalışma olmayan gün) x Kişi başına günlük çalışma saati

$$\text{Kaza Sıklık Oranı} = \frac{\text{İş kazası sayısı}}{\text{Toplam çalışma saati}} \times 10^6$$

Örneğin 1000 işçinin çalıştığı bir işyerinde Eylül 2022 yılı ayı içerisinde 1 tanesi ölümlü, 4 tane ölümlü olmayan mesleki yaralanma meydana gelmiştir. Her çalışanın Eylül 2022 ayı içerisinde 30 gün çalıştığı belirlenmiştir. Her çalışanın ayda 8 gün hafta sonu tatili yaptığı bilinmektedir. İşyerinde rapor alınan gün sayısı ise 6’dır. Günde kişi başına 8 saat mesai yapılmaktadır. Bu durumda söz konusu iş yerinde Eylül 2022 ayı için iş kazası sıklık oranı şu şekilde hesaplanır:

$$\text{Toplam iş kazası sayısı} = 1 + 4 = 5$$

$$\text{Toplam çalışma günü} = 30 \times 1000 = 30000$$

$$\text{Çalışma olmayan gün sayısı} = (8 \times 1000) + 6 = 8006$$

$$\text{Toplam çalışma saati} = (30000 - 8006) \times 8 = 175952$$

$$\text{Kaza Sıklık Oranı} = \frac{5}{175952} \times 10^6 = 28,416$$

2008 yılından itibaren ABD İşçi İstatistik Kurumu (U.S. Bureau of Labor Statistics –BLS), ölümlü iş kazası oranını hesaplamaktadır. Ölümlü iş kazası sayısının, tam zamanlı çalışan işçilerin toplam çalışma saatine bölünmesi ve ardından 200×10^6 ile çarpılmasıyla elde edilmektedir. 200×10^6 sayısı 100.000 adet işçinin haftada 40 saat ve yılda 50 hafta çalıştığı varsayımı ile belirlenmiş bir katsayıdır [7].

2.2. İş kazası ağırlık oranı

Belirli bir zaman dilimi içerisindeki ölümlü ya da ölümlü olmayan mesleki yaralanmalardan kaynaklı toplam kayıp gün sayısının, aynı zaman dilimi içerisindeki söz konusu gruptaki işçilerin çalışma saatlerinin toplamına bölünmesiyle elde edilen değer 10^3 sayısı ile çarpılmasıyla belirlenir. 10^3 yerine farklı bir katsayı da kullanılması mümkün olmakla birlikte farklı kurum, kuruluş ve ülke bazında karşılaştırma yapabilmek için 10^3 sayısının kullanılması tavsiye edilmektedir. Ancak ölümlü iş kazası veya sürekli iş göremezlik durumunun olması halinde, her ölümlü iş kazası ve/veya iş göremezlik vakası için 7500’er gün eklenmesi gerekmekte olup, geçici iş göremezlik vakalarında tıbbi müdahalenin 1 günden daha az olması durumu dikkate alınmaz [2, 5].

$$\text{Kaza Ağırlık Oranı} = \frac{\text{Kazalar kaynaklı kayıp gün}}{\text{Toplam çalışma saati}} \times 10^3$$

Örneğin 500 işçinin çalıştığı bir işyerinde Kasım 2022 döneminde yılı içerisinde 2 tane ölümlü olmayan mesleki yaralanma, bu iş kazaları nedeniyle toplam 10 günlük sağlık raporu alınmıştır. Kasım 2022 yılı döneminde yıllık izin kullanan çalışan olmayıp, iş yeri genelinde toplam rapor alınan gün sayısı 30’dur. Her çalışanın söz konusu dönemde 8 gün hafta sonu tatili yaptığı bilinmektedir. Günde kişi başına 9 saat mesai yapılmaktadır.

Kazalardan kaynaklı toplam kayıp gün sayısı = 10

$$\text{Toplam çalışma günü} = 30 \times 500 = 15000$$

$$\text{Çalışma olmayan gün sayısı} = (8 \times 500) + 30 = 4030$$

$$\text{Toplam çalışma saati} = (15000 - 4030) \times 9 = 98730$$

$$\text{Kaza Ağırlık Oranı} = \frac{10}{98730} \times 10^3 = 0,101$$

2.3. Kaza olabilirlik oranı

Belirli bir zaman dilimi içerisindeki ölümlü ya da ölümlü olmayan mesleki yaralanmaların toplam sayısının, aynı zaman dilimi içerisinde söz konusu gruptaki işçilerin sayısına bölünmesiyle elde edilen sayının 10^5 ile çarpılmasıyla belirlenir. Kaza olabilirlik oranı bazı ülkelerde sigortalı işçi sayısı bazı ülkelerde ise sigortalı olup olmadığı ayırt edilmeksizin yapılmaktadır. Ülkemiz için kaza olabilirlik oranı, global anlamdaki kıyaslamalarda kullanılmak üzere sigortalı çalışan işçi sayısı üzerinden yapılmaktadır [2, 6, 8, 9].

$$\text{Kaza Olabilirlik Oranı} = \frac{\text{İş kazası sayısı}}{\text{Toplam işçi sayısı}} \times 10^5$$

Örneğin bir işyerinde 2022 yılı içerisinde gerçekleşen toplam kaza sayısı 9’dur. Toplam çalışan sayısı ise 300’dür.

$$\text{Kaza Olabilirlik Oranı} = \frac{9}{300} \times 10^5 = 3000$$

2.4. Standardize kaza olabilirlik oranı

Kaza olabilirlik oranı sektörel bazda farklılık göstermekte olup, bazı sektörlerde çalışan işçiler için kaza gerçekleşme oranı oldukça yüksektir. Ülkelerin ekonomik yapısının kazalar üzerine olan etkisi nedeniyle ülkeler arasında kaza olabilirlik oranını kıyaslamak yanıltıcı olabileceğinden, standardize kaza olabilirlik oranının kullanılması daha doğrudur. Avrupa Birliği (AB) için standardize kaza olabilirlik oranı

hesaplamalarında AB’de bulunan her ülke için ekonomik yapının birbiriyle aynı olduğu varsayımı yapılarak, daha tarafsız bir karşılaştırma yapılmasına imkân tanınır [8, 10].

r_k = NACE sektörünün oranı

N_k = Referans popülasyonda k sektöründe çalışan kişi sayısı

W_k = Sektörün ağırlığı

$$W_k = \frac{N_k}{N}$$

$$\text{Standardize Kaza Olabilirlik Oranı} = \sum \left[r_k \times \frac{N_k}{\sum (N_k)} \right] = \sum (r_k \times W_k)$$

2.5. Güven aralığı

İş kazası kayıtlarının bazı hallerde çok sağlıklı bir biçimde tutulmadığı bilinmektedir. Bu nedenle güven aralığı hesabı yapılarak, tek bir sayı yerine bir aralık belirlenerek güvenilir aralıkta kalınması hedeflenmektedir. Güven aralığının alt ve üst değerlerine güven sınırı denmektedir. Güven aralığı küçüldükçe, tahmin daha hassas, daha güvenilir hale gelmektedir [11, 12].

SIR = Standart kaza olabilirlik oranı

CI = Güven aralığı

SE = Standart hata

d = Gözlenen olay sayısı

SIR için %95 CI hesaplamak için;

$$CI = SIR \pm (1,96 \times SE)$$

$$SE = \frac{SIR}{\sqrt{d}}$$

$$\text{Alt Sınır} = e_i - 1,96 \times \sqrt{(S_{e_i})^2}$$

$$\text{Üst Sınır} = e_i + 1,96 \times \sqrt{(S_{e_i})^2}$$

3. İş Kazası İstatistiklerinin Hesaplanmasında Karşılaşılan Aksaklıklar

İş kazası istatistiklerinin eksiksiz bir biçimde kayıt edilmesi, kazanın oluşumundaki kök nedenin tespitine ışık tutacaktır. Ayrıca her türlü ramak kala vakasının gelecekte kazaya dönüşme olasılığının göz ardı edilmemesi, maddi ve manevi hasarların önüne geçilmesini sağlayacaktır.

İş kazasının gerçekleşmesi halinde kaza bildirimini ülkemizde işveren veya işveren vekili tarafından yapılmaktadır. Kaza bildirimlerinin sadece basılı form doldurularak yapıldığı geçmiş yıllarda zaman zaman bazı soruların cevaplanmadığı tespit edilmiştir. Son yıllarda iş kazası bildirimini internet aracılığıyla da yapılmaktadır. Kaza bildirim formunda bazı soruların cevaplarının çoktan seçmeli olmasından dolayı,

yaşanan kazanın net olarak anlaşılmasında güçlük yaşanabilmektedir. Bu durum, kazanın kök nedeninin tespitinde yaşanan zorluğun yanı sıra istatistik kayıtlara da ilerleyen zamanda sağlıklı bir biçimde ulaşılmasını zorlaştırmaktadır [13].

İş kazası kayıtlarının doğru ve güvenilir bir biçimde tutulmaması durumunda, iş kazası oluşumuna karşı alınacak önlemlerin sağlayacağı fayda da net bir biçimde ortaya konamamaktadır. Bayram tarafından yapılan bir çalışmada iş sağlığı ve güvenliği önleme maliyetlerinin iş kazası maliyetinde azalma, çalışan memnuniyeti ve iş sağlığı ve güvenliği performansına; iş sağlığı ve güvenliği performansının çalışan memnuniyeti ve iş kazası maliyetinde azalmaya; çalışan memnuniyetinin iş kazası maliyetinde azalmaya pozitif etki ettiği belirlenmiştir [14].

Global ölçekte yapılan karşılaştırmalarda sigortalı çalışan işçi sayısı üzerinden yapılan hesaplamalar baz alınmakta olup, kayıt dışı çalışan işçiler hesaplamalara dahil edilmemektedir. Bu durum istatistikî hesaplamalarda sapmalara sebep olmaktadır.

4. Sonuçlar

İş kazası istatistikî hesaplamalarının sağlıklı bir şekilde yapılması, hem bireysel hem kurumsal hem de sektörel ölçekte farkındalık seviyesinin artmasına katkı sağlayacaktır. Hesaplamaların doğru yapılmasındaki en önemli faktör ise kayıtların tutulması aşamasına maksimum seviyede önem verilmesi ile mümkündür. İstatistikî hesaplamalarda iş kazası sıklık hızı, iş kazası ağırlık oranı, kaza olabilirlik oranı, standardize kaza olabilirlik oranı ve güven aralığı değerlerinin hesaplanarak, kurum içi, sektörel ve ülke bazında karşılaştırmalar yapılması önemlidir. Yapılacak olan hesaplamalar sonucunda alınması gereken güvenlik önlemlerinin belirlenmesi ve belirlenen hususlarda alınacak aksiyonlar iş kazalarının engellenmesi yönünde değerli birer adım olacaktır. İş kazalarının etkin bir biçimde kayıt altına alınmasına bağlı olarak bu alanda yapılacak önleme faaliyetlerinin maliyetlerinin, belirli bir periyotta iş kazalarının maliyetlerinin azalması üzerinde önemli bir etkisi sahiptir.

Kaza riskleri, yaşanan kazalardaki hasar durumu, kaza koşulları arasındaki birçok ilişki veri madenciliği yöntemleri kullanılarak daha detaylı incelenebilmektedir. Literatürde bu amaçla yapılmış çok sayıda çalışma bulunmaktadır. İş kazalarının analiz edilmesinde veri madenciliğine verilen önem gün geçtikçe artış göstermektedir. Veri madenciliği metodlarından faydalanarak da doğrudan ilişki kurulamayan nedenlerin, iş kazası oluşumuna etkisi üzerine yorum yapılabilmektedir.

Referanslar

- [1] A. Frenda, Statistical Analysis of Accidents at Work in the International Context, Munich Personal RePEc Archive, No 31420, 2010.
- [2] Ü. Erdem, İstatistikler, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, 2001.
- [3] İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, Kanun No: 6331.
- [4] <sgk.gov.tr> Tarih: 31.05.2023.
- [5] C. Yaylacı, İş Kazaları ve Raporlandırma Ders Notları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Havza Meslek Yüksekokulu.
- [6] A. Bilim, Karayolu Ve Demiryolu İnşaatlarında Meydana Gelen İş Kazalarının Analizi, Doktora Tezi, Konya Teknik Üniversitesi, 2018, Konya, Türkiye.
- [7] S. Bilir, G.E. Güranlı, A Method for Determination of Accident Probability in the Construction Industry, Teknik Dergi, 2018, 511, 8537-8561.
- [8] European Statistics on Accidents at Work (ESAW), Method for Calculating Incidence and Standardised Incidence Rates, Eurostat, Luksemburg, 2020.
- [9] Trillini R., Statistics on Accidents at Work Methodology International Union of Railways, 2015.
- [10] Standardised Incidence Rates in ESAW - Accidents at Work
https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/hsw_acc7_work_esms_an3.pdf Tarih: 01.07.2023
- [11] Nokta Tahmini ve Güven Aralığı Tahmini Ders Notları, Gazi Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi.
- [12] K. Koçali, Sosyal Güvenlik Kurumu'nun 2012-2020 Yılları Arası İş Kazaları Göstergelerinin Standardizasyonu, Akademik Yaklaşımlar Dergisi / Journal of Academic Approaches, C: 12 S: 2, 2021.
- [13] Ö. Akboğa, S. Baradan, M. Uzun, İ. Bayram, 5. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, TMMOB, 2015, İzmir.
- [14] M. Bayram, İş Kazası Maliyetlerine Etki Eden Faktörler Üzerine Bir Ampirik Araştırma, Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi, 2016, Sakarya, Türkiye.





FROM 35 YEARS OF
TRUST TO
A SUSTAINABLE FUTURE

We continue to innovate and add value to the future,
just as we have done in the past 35 years.
We proudly celebrate our 35th anniversary.



*bağımız
sağlam*

bastugmetalurji.com.tr



Gözünüz yükseklerde olsun, çünkü orada

BİZ VARIZ

Diler Holding, Demir Çelik ürünleriyle
1954 yılından bu yana aşk ve gurur
ile dünyanın dört bir yanında...

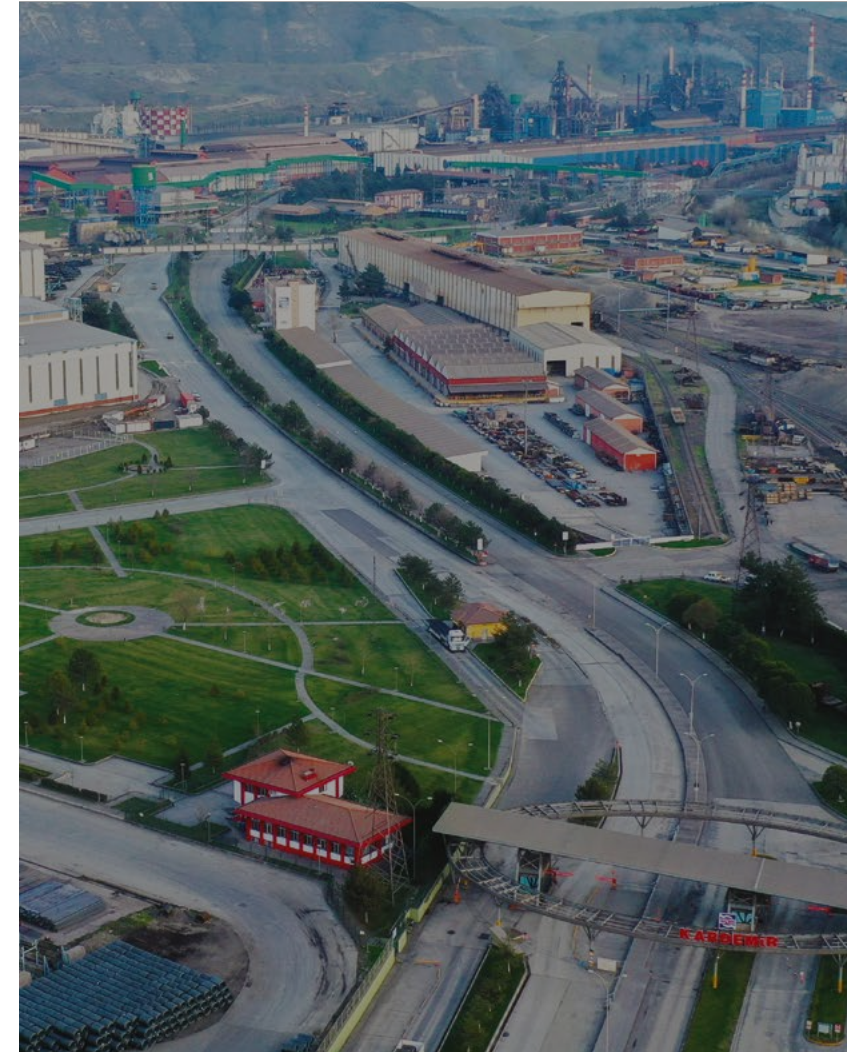
Dünyayı döndüren,
**ÇELİĞİN
GÜCÜ**



Sağlam ve aydınlık bir gelecek için daima daha iyisini üretiyor,
ülkemizin büyümesine güç katmaya devam ediyoruz.



İlk adımdan bugüne kadar;
demir çelik, denizcilik, limancılık, taşımacılık, enerji, madencilik,
geri dönüşüm ve tersanecilik alanlarında yaptığı yatırımlarla
büyümeye devam eden Kaptan Grup, 55 yılı aşan tecrübesiyle
Türk Ekonomisine katkı sağlamaktadır.



FABRİKALAR KURAN FABRİKA

“Cumhuriyetin Fabrikası”

Kardemir, Türkiye'nin ilk entegre demir çelik fabrikasıdır. Temelleri Cumhuriyetimizin kurucusu Mustafa Kemal Atatürk'ün ulusal sanayileşme hamlelerinden biri olarak dönemin Başbakanı İsmet İnönü tarafından 3 Nisan 1937 tarihinde atıldı. İlk yüksek fırını 9 Eylül 1939'da ateşleyen Kardemir, 10 Eylül 1939'da ilk Türk demirinin üretimini gerçekleştirdi.

Kardemir, ülkemizin endüstriyel atımlarına öncülük ederken çok sayıdaki büyük endüstriyel tesisin proje, imalat ve montajını gerçekleştirerek Türkiye'de “fabrikalar kuran fabrika” ünvanıyla anıldı.

30 Mart 1995'te gerçekleşen özelleştirme sonrasında 2 milyar ABD dolarının üzerindeki yatırım harcamasıyla üretim teknolojilerini yenileyen Kardemir, bugün Türkiye'nin en büyük sanayi kuruluşlarından biri haline geldi. Hisselerinin tamamı halka açık olan ve BİST 30 endeksinde işlem gören Kardemir, demiryolu rayı ve tekerleği üretiminde Türkiye'nin tek milli markası olarak önemli bir konumda yer almaktadır.



ÖNCE İŞ SAĞLIĞI

Kardemir İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Politikası, Şirketin İSG anlayışının ana ilkelerini ve uygulama çerçevesini belirlemektedir. Tüm Kardemir ve faaliyet sahalarında görev alan alt işveren çalışanları için bağlayıcı olan İSG Politikası “Kazasız Çelik Üretimini” hedeflemektedir. Kardemir İSG politikasının yanı sıra, uluslararası en iyi uygulamaları takip etmekte; ISO 45001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Standardını referans almaktadır.

- ETİK ve GÜVENİLİR
- KALİTE ODAKLI
- SÜRDÜRÜLEBİLİR BÜYÜME
- ÇEVREYE ve TOPLUMA DUYARLI
- ÇALIŞANLARINA DEĞER VEREN
- NİTELİKLİ İŞGÜCÜ
- MÜŞTERİ ODAKLI

Güvenli Alan MMK!

Üretimimizin her aşamasında ekibimizin güvenle ve rahatça çalışması için tüm İş Sağlığı ve Güvenliği önlemlerini alıyoruz.

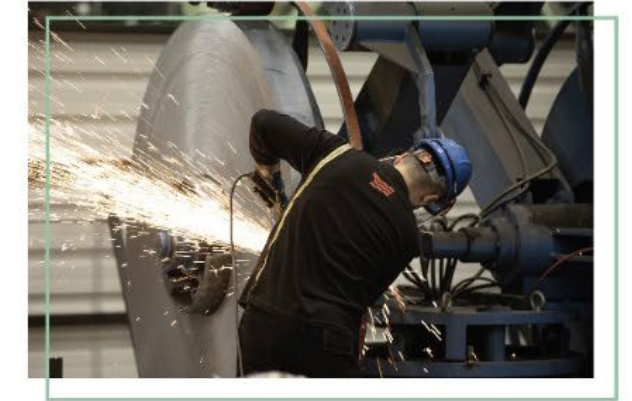
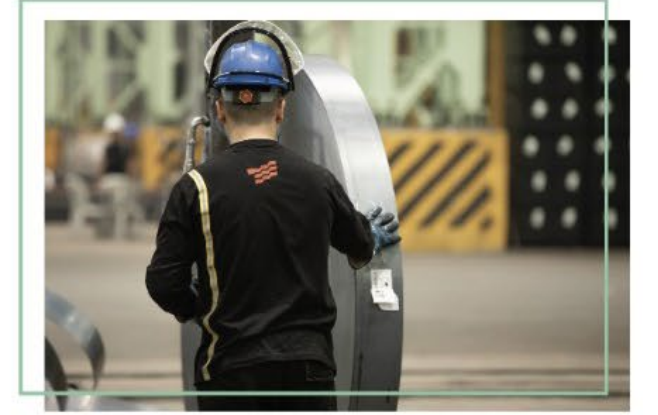


Güvenli Alan

STEEL MMK METALURJİ

mmkturkey.com.tr | [f](#) [X](#) [@](#) [in](#) /mmkmetalurji

Sürdürülebilir Yaşam İçin Tosyalı



- Öneri Sistemi ile Süreç İyileştirmesi
- Tüm Süreçlerde 'Sıfır İş Kazası' Kültürü
- Çalışanlara Yapılan Periyodik İSG Eğitimleri
- İSG Uygulamalarında Mevzuata Tam Uyum İlkesi
- Risk Oluşturan Unsurların Önüne Geçmek İçin Geliştirilen Sistemler

TOSYALI HOLDİNG

AVEKS
www.aveks.com

Global PARTNERİNİZ.

Uluslararası geniş ağımız,
Stok gücümüz ve
Kaliteli ürünlerimiz ile ...



İmes Sanayi Sitesi C Blok 306 Sk. No. 4
Y. Dudullu, Ümraniye, İstanbul, 34775 TURKEY
T. +90 (216) 540 00 60 F. +90 (216) 540 00 61

Palladium Tower Kat:31 Kardelen Sok. No:2
Barbaros Mah. Atasehir, İstanbul, 34746 TURKEY
T. +90 (216) 514 90 00 F. +90 (216) 514 90 90

E-5 Karayolu Üzeri Tavşanlı Mevkii No:44
Yolbulan Antrepo Yanı Gebze, Kocaeli TURKEY
T. +90 (262) 724 99 14-15 F. +90 (262) 724 99 12

BURSAFETY
Industrial Solutions

Size gözü gibi bakar



**KİŞİYE ve İŞE ÖZEL
KORUYUCU DONANIM
UZMANI**

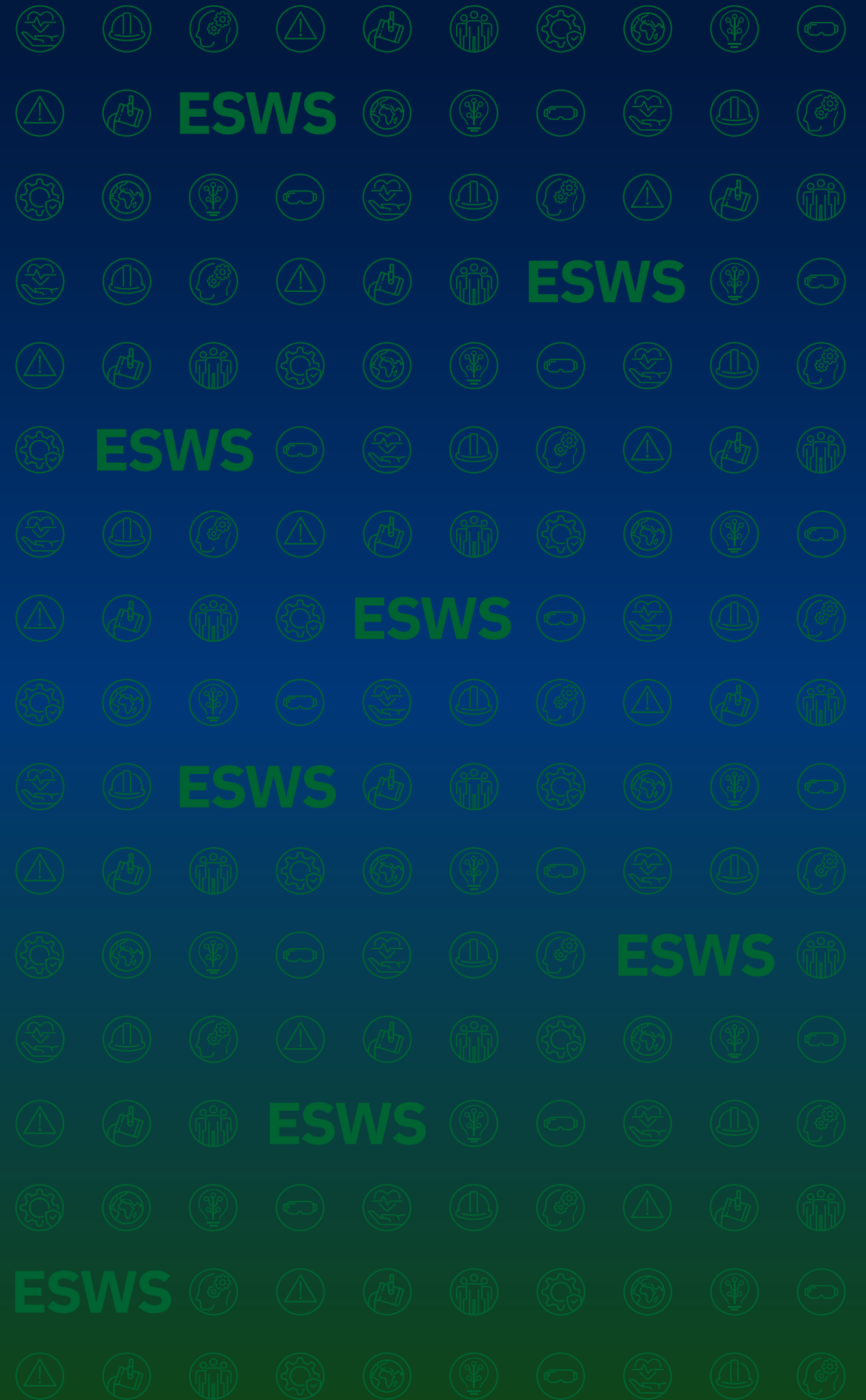
İDÇ hayatın değerini bilir...

Çeliği daha verimli üretmeyi amaçlayan İDÇ, sürdürülebilir ürünlerle çevreye ve doğaya sahip çıkıyor, çünkü geleceği önemsiyor. İDÇ, aldığı uluslararası sertifikalar ile kaliteye, çevreye, iş sağlığı ve güvenliğine, etik ve sosyal haklara gösterdiği duyarlılığı tescillenen, Sürdürülebilir Çelik sertifikasını alan ilk Türk firmasıdır.



Sürdürülebilir inşaat çeliği sertifikası, inşaat çeliği üretimi için hammadde satın alınmasından son ürüne kadar; sıvı çelik üretimi, döküm ve haddeleme dahil tüm üretim süreçlerini kapsamaktadır.

Bu sertifikanın amacı, inşaat firması olan müşterilerimize kaliteli ürün sağlanmasının yanı sıra, sürdürülebilirlik prensiplerine uyularak üretim yapıldığı konusunda teminat verilmesi, sürdürülebilirlik performansı ve seviyesinin belirlenmiş olan kriterlere göre düzenli aralıklarla raporlandığının, bağımsız olarak denetlendiğinin ve değerlendirildiğinin beyan edilmesidir.



Metal

ESWS

METALURJİ SEKTÖRÜNDE
ÇALIŞAN GÜVENLİĞİ VE ESENLİĞİ SEMPOZYUMU

Employee Safety and Wellbeing Symposium
in Metallurgy Sector

16-17 Kasım / November 2023

İSTANBUL



HALİC
KONGRE
MERKEZİ

©2023



TMMOB Metalurji ve Malzeme
Mühendisleri Odası Eğitim Merkezi
UCTEA Chamber of Metallurgical and
Materials Engineers' Training Center

