

**ULUSLARARASI
MADEN İŞLETMELERİNDE
İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ
SEMPOZYUMU'2019
BİLDİRİLER KİTABI**

**INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON OCCUPATIONAL
HEALTH AND SAFETY IN MINING'2019
PROCEEDINGS BOOK**

03-04 Ekim 2019 ADANA/TÜRKİYE
October 03-04 2019 ADANA/TURKEY

Editörler

Dr. Özen KILIÇ

Dr. İlknur EROL

Dr. Mahmut ALTINER

Dr. Ali Can ÖZDEMİR

Mehmet YILMAZ



TMMOB Maden Mühendisleri Odası
Adana Şubesi



Çukurova Üniversitesi
Maden Mühendisliği Bölümü

© Tüm hakları saklıdır. 2019 TMMOB Maden Mühendisleri Odası'nın yazılı izni olmaksızın bu kitap ya da kitabın bir kısmı herhangi bir biçimde yayınlanamaz.

ISBN : 978-605-01-1295-5

Baskı : ZİRAAT GURUP MATBAACILIK AMBALAJ SAN. VE TİC. A.Ş.

İsteme Adresi : TMMOB Maden Mühendisleri Odası Selanik Caddesi
No: 19/4 Kızılay/ANKARA

Tel : (0.312) 425 10 80

Fax : (0.312) 417 52 90

İnternet : www.maden.org.tr

e-posta : maden@maden.org.tr

SUNUŞ

Maden Mühendisleri Odası Adana Şubesi ile Çukurova Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü'nün birlikte düzenlediği "Uluslararası Maden İşletmelerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu 2019" 03-04 Ekim 2019 tarihleri arasında Adana'da gerçekleştirilmektedir. Sempozyum, Çukurova Üniversitesi Mithat Özsan Amfisinde yapılacaktır.

2007 yılından 2015 yılına dek ulusal düzeyde iki yılda bir düzenlemiş olduğumuz Maden İşletmelerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, 2017 yılından bu yana uluslararası bir organizasyona dönüşmüştür.

Madencilik sektörü, meslek hastalıkları ve iş kazalarına uğrama olasılığı yüksek ve çok tehlikeli çalışma ortamına sahip sektörlerin başında yer almaktadır. Bu nedenle, tehlikeleri kaynağında kontrol altına alarak ortaya çıkması muhtemel risklerin belirlenip değerlendirilmesi, tamamen ortadan kaldırılması ya da kabul edilebilir seviyelere indirilmesi için gerçekleştirilen sağlık ve güvenlik çalışmaları büyük öneme sahiptir.

Sempozyum süresince işçi sağlığı ve güvenliği ile ilgili sorunlar, çözüm önerileri, iş güvenliğinin sürdürülebilirliğinin bilimsel, teknik ve toplumsal yansımaları ele alınacaktır. Ayrıca, bilimsel ve teknik konuların tartışılmasının yanı sıra, sempozyumun temel amacı, sektörün değişik birimlerinden gelen delegeler arasında iş geliştirme ve girişim adına fırsatlar yaratmaktır.

Sempozyumda bilimsel kurul tarafından seçilen 51 adet bildiri sunulacak ve sempozyum kitabında yer alacaktır. Ayrıca, sempozyuma 6 farklı ülkeden İş Güvenliği alanında uzman çağrılı konuşmacı ile katılım sağlanmaktadır.

Bu sempozyumun gerçekleştirilmesinde maddi ve manevi destek veren tüm kişi, kurum ve kuruluşlara; sempozyumun amacına ulaşabilmesi için katkıda bulunan Yürütme ve Bilimsel Kurul üyelerine, oturum başkanlarına ve tüm yazarlara teşekkür ederiz.

Sempozyumun bilim dünyası ve madencilik sektörüne faydalı olmasını dileriz.

Sempozyum Yürütme Kurulu

PREFACE

International Symposium on Occupational Health and Safety in Mining'2019, organized by Adana branch of the Chamber of Mining Engineers of Turkey together with Cukurova University, Mining Engineering Department, is held between October 03-04, 2019 in Adana. The symposium take places at the Mithat Ozsan Halls, Cukurova University.

The Symposium on Occupational Health and Safety in Mining, which we had organized at the national level every two years from 2007 to 2015, has been organized internationally since 2017.

Mining sector where labor is intensive takes place at the top of very dangerous workplace and the high likelihood of occupational diseases and accidents. Therefore, health and safety studies have a great significance to eliminate risks by controlling hazards at source or to reduce the risks to the acceptable levels.

During the Symposium; issues related to the occupational health and safety, provided solutions, scientific and technical aspects of sustainability of the occupational safety will be overviewed. Furthermore, beyond the discussion of scientific and technical issues, the main objective of the symposium is to create new opportunities on business developments between delegates who come from different sectors.

51 papers, which have been selected by the scientific committee, will be presented in the symposium and also these are published in the proceeding book of the symposium. Furthermore, 6 authors, who are from foreign countries, are an expert in occupational health and safety, will participate in the symposium as an invited speaker.

We would like to thank to people, institution, and firms who have supported and helped us to reach the aim of the symposium and to people who took part in the committees of Executive and Scientific, and to people participating in the symposium as a chair and authors.

We hope that the symposium will be beneficial for the Science World and Mining sector.

Executive Committee of Symposium

**ULUSLARARASI MADEN İŞLETMELERİNDE İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ
SEMPOZYUMU'2019**

YÜRÜTME KURULU

Başkan : Dr. Özen KILIÇ
Sekreterler : Dr. Mahmut ALTINER
Dr. Ali Can ÖZDEMİR

Mehmet YILMAZ
Sabahattin ÖZTAŞ
Sabahatdin SAKATOĞLU
Serdal ÖZBEK
İbrahim IŞIK
Elif DİNÇER
Ozan AY
Tolga ÖZKOCAGİL
Ahmet KAYA
Seyhan GÜVENÇ
Recai CAN
Harun ATILGAN
Dr. İlknur EROL
Dr. Abdulkadir ÜRÜNVEREN
Dr. Esmâ KAHRAMAN
Zehra ÇETİNKAYA

TMMOB MADEN MÜHENDİSLERİ ODASI YÖNETİM KURULU

Başkan : Ayhan YÜKSEL
II. Başkan : Emre DEMİR
Yazman : M. Erşat AKYAZILI
Sayman : Veyis SIR
Üyeler : Talat KARATAŞ
Öznur AKÇA
Ümit KILIÇ

TMMOB MADEN MÜHENDİSLERİ ODASI ADANA ŞUBESİ YÖNETİM KURULU

Başkan : Mehmet YILMAZ
II. Başkan : Serdal ÖZBEK
Yazman : Elif DİNÇER
Sayman : İbrahim IŞIK
Üyeler : Ali Can ÖZDEMİR
Tolga ÖZKOCAGİL
Ozan AY

BİLİMSEL KURUL

Dr. Abdulkadir ÜRÜNVEREN	Çukurova Üniversitesi
Dr. Ali Ekrem ARITAN	Afyon Kocatepe Üniversitesi
Dr. Ahmet DAĞ	Çukurova Üniversitesi
Dr. Ahmet Hakan ONUR	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Ahmet Mahmut KILIÇ	Çukurova Üniversitesi
Dr. Alaaddin ÇAKIR	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Dr. Aleksandra Joanna KOTERAS	The Central Mining Institute, Poland
Dr. Ali Can ÖZDEMİR	Çukurova Üniversitesi
Dr. Bayram KAHRAMAN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Celal KARPUZ	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Dr. Cem ŞENSÖĞÜT	Kütahya Dumlupınar Üniversitesi
Dr. Esmâ KAHRAMAN	Çukurova Üniversitesi
Dr. George PANAGIOTOU	National Technical University of Athens, Greece
Dr. Hamit AYDIN	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Dr. İlknur EROL	Çukurova Üniversitesi
Dr. Mahmut ALTINER	Çukurova Üniversitesi
Dr. Muharrem Kemal ÖZFIRAT	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Melih GENİŞ	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Dr. Mustafa ÖNDER	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Dr. Nil YAPICI	Çukurova Üniversitesi
Dr. Nuri Ali AKÇIN	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Dr. Oktay BAYAT	Çukurova Üniversitesi
Dr. Özen KILIÇ	Çukurova Üniversitesi
Dr. Raşit ALTINDAĞ	Süleyman Demirel Üniversitesi
Dr. Satar MAHDEVARI	Hamedan University of Technology, Iranian
Dr. Selma DÜZYOL	Selçuk Üniversitesi
Dr. Seyhan ÖNDER	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Dr. Suphi URAL	Çukurova Üniversitesi
Dr. Suzana KRALJIC	University of Maribor, Slovenia
Dr. Tahir MALLI	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Turgay ONARGAN	Dokuz Eylül Üniversitesi
Dr. Ümit ÖZER	İstanbul Üniversitesi
Helmut EHMES	ISSA Mining, Germany
Zehra ÇETİNKAYA	Çukurova Üniversitesi

DESTEKLEYEN KURULUŞLAR

AKMETAL MADENCİLİK A.Ş.
ADANA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
GÜMÜŞTAŞ MADENCİLİK VE TİCARET A.Ş.
ESEN MADENCİLİK VE TİCARET A.Ş.
HASAN CAN MADENCİLİK LTD. ŞTİ.
MEDMAR MERMER MADENCİLİK A.Ş.
CYS YAPI İNŞAAT MADENCİLİK SANAYİ A.Ş.
DEDEMAN MADENCİLİK A.Ş.
KOYUNOĞLU MADENCİLİK A.Ş.
ÇELTİK MADENCİLİK A.Ş.
BİLFER MADENCİLİK A.Ş.
HASYÜREK MADENCİLİK LTD. ŞTİ.
ORICA-NİTRO PATLAYICI MAD. SAN. ve TİC. A.Ş.
DENİZLER MADENCİLİK LTD. ŞTİ.
NUR KİREÇ SAN. TİC. LTD. ŞTİ.
CVD MADENCİLİK LTD. ŞTİ.
COMİDAT MADEN VE İŞ GÜVENLİĞİ EKİPMANLARI
ŞEN PLASTİK
NEARLOC
KÖKSAL TEKNİK HIRDAVAT
ALTEK ENDÜSTRİYEL YAPI MARKET

İÇİNDEKİLER (Index)	Sayfa (Page)
SUNUŞ.....	3
PREFACE.....	4
YÜRÜTME KURULU (Executive Committee)	5
YÖNETİM KURULU (Board Committee).....	6
BİLİMSEL KURUL (Scientific Committee)	7
DESTEKLEYEN KURULUŞLAR (Supporters).....	8
İÇİNDEKİLER (Index)	9
İş Güvenliği Risklerinin Değerlendirmesinde Alınacak Önlemlerin Maliyet Optimizasyonu (Cost Optimization of Risk Evaluation of Occupational Safety Risks) U. Çınar, Ö.F. Uğurlu	17
İş Kazalarını Önlemede Neden Başarılı Olamıyoruz? (Why Aren't We Successful to Prevent Working Accidents?) H. Atılğan.....	29
Türkiye'deki İş Kazalarının Maden ve Bazı Meslek Gruplarına Göre Kaza Sıklık Hızı ve Ağırlık Oranları ile Karşılaştırılması (A Comparison of Work Accident Weight Rate and Incidence Rate, Mining and Some of the Occupational Groups in Turkey) O. Memiş, N. Yapıcı	39
Dünya'da İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları ve Avustralya Örneği (Occupational Health and Safety Practices in the World and The Case of Australia) A.V. Korkmaz.....	49
Türkiye İşgücü Eğitim Seviyesindeki Gelişmelerin Madencilik Sektöründe Ölümlü İş Kazalarına Etkisi (The Effect of Labor Education Level Developments in Turkey Mining Sector's Fatality Accident) A. Konuk, B. Bayraktar.....	67
Maden İşletmelerinde Sağlık ve Güvenlik Dökümanı Standartları (Standard of Health and Safety Document in Mining Enterprises) C.H. Ünal, M.A. Aladağ, M.K. Özfirat, S. Şen.....	81
Strategic Strengths and Opportunities of The Mining Industry's Safety Culture A. Koteras	91

The VISION ZERO Strategy-Benefits and Opportunities for Turkish Mining Enterprises	
H. Ehnes	105
Kömür Madencilğinde Ölümlü İş Kazalarının Karşılaştırılması: Türkiye Çin Örneği (A Comparison of Coal Mining Fatal Work Accidents: An Example of Turkey-China)	
E. Kahraman, A.C. Özdemir	111
Maden İşyerlerine Yönelik Kadastro Çalışmalarında İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Üzerine Bir Araştırma (A Research on Occupational Health and Safety Risk Assessment in Castastro Studies for Mining Workplaces)	
B. Akın, H. Akçın, A. Çakır	121
Implementation of Health and Safety System at the Workplace (AIMC- Azerbaijan International Mining Company)	
R. Ahmadli	139
Fugitive Emissions to Air in Opencast Mining Operations: Dust, Blasting Fumes and Equipment Engine Exhaust Emissions	
G. Panagiotou.....	149
Açık Ocak Madencilği Nakliyat İşlerinde İş Güvenliği Uygulamaları (Occupational Safety Applications in Open Pit Mining Transport Operates)	
M. Osmanoğlu.....	165
Açık Ocak Üretim Yöntemi ile İşletilen Bir Bor Madenine Ait Risk Analizi (Risk Analysis of A Boron Mine Worked Out as Open Pit Mining)	
C. Şensöğüt, S.S. Sargın	181
Bir Kömür Açık Ocağında Mukayeseli Risk Analizi (A Comparative Risk Analysis of A Surface Coal Mine)	
C. Şensöğüt, Y. Yılmaz	195
Farklı İki Risk Analizi Metodunun Karşılaştırılması; Bir Yeraltı Metalik Maden İşletmesi Örneği (A Comparison of Two Different Risk Assessment Techniques; A Case Study of an Underground Mine)	
G. Ekinci, O. Akkoyun	207

Madenlerde Kullanılan Sığınma Odalarının 1/10 Ölçekli Prototipinin Modeli Tasarımı (Designing of 1/10 Scaled Prototype Model of Refuge Chambers Used in Mines) A.M. Kılıç, S. Aydın.....	217
Hidroelektrik Santrali Tünellerinde İş güvenliği Açısından Risk Değerlendirmesi: Kargı (Çorum/Osmancık) Tüneli Uygulaması (Risk Assessment in terms of Occupational Safety in Hydroelectric Power Plant Tunnels: Kargı (Çorum/Osmancık) Tunnel Application) A.M. Kılıç, A. Yılmaz	231
Karadon Taşkömürü İşletme Müessesinde Kaplan-Meier Sağkalım Analizi (Kaplan-Meier Survival Analysis in Karadon Hardcoal Enterprise) B. Bayraktar, H. Uyguçgil, A. Konuk.....	247
Yeraltı Kömür Madencilğinde Yaralanmayla Sonuçlanan İş Kazalarının Analizi (Analysis of Occupational Accidents Resulting from Injury in Underground Coal Mining) A. Çakır	257
Zonguldak Taşkömürü Havzası'nda Rödivans Karşılığı Faaliyette Bulunan Yeraltı Kömür İşletmelerinde Çalışan Temsilcisinin Rolü ve Etkinliğinin Değerlendirilmesi (The Evaluation of Employee Representative's Role and Effectiveness in Private Coal Mines Working on Royalty Basis in the Zonguldak Hardcoal Basin) A.U. Öztürk, E. Akkaş, M. Erkan, Ç. Öztürk, K. Barış	271
Zonguldak Taşkömürü Havzası'nda Rödivans Karşılığı Faaliyette Bulunan Yeraltı Kömür İşletmelerinde Hizmet Veren İş Güvenliği Uzmanının Çalışma Şartlarının Değerlendirilmesi (The Evaluation of Work Conditions of Occupational Health and Safety Professionals in Private Coal Mines Working on Royalty Basis in the Zonguldak Hardcoal Basin) A.U. Öztürk, E. Akkaş, M. Erkan, Ç. Öztürk, K. Barış	289
Zonguldak Taşkömürü Havzası'nda Rödivans Karşılığı Çalışan Yeraltı Kömür İşletmelerinde ISO 45001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi (The Evaluation of the Applicability Of ISO 45001 Occupational Health and Safety Management System in Private Underground Coal Mines Operating on Royalty Basis in the Zonguldak Hardcoal Basin) A.U. Öztürk, E. Akkaş, M. Erkan, Ç. Öztürk, K. Barış	309

Yeraltı Kömür Madencilğinde Üç Boyutlu Risk Haritaları: Ocak Yangını Risk Haritası İçin Yerinde Örnek Uygulama (3D Risk Maps in Underground Coal Mining: On-Site Application for Coal Fire Risk Map) H. Akçın, A. Çakır, S. Sargınoğlu	325
Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu Genel Müdürlüğü Yeraltı ve Yerüstü İşyerlerinde Psikososyal Analiz Çalışması (Psychosocial Risk Analysis Studies at Underground and Surface Mine Workplaces of General Directorate of Turkish Coal Enterprises) M.S. Akdağ, B. Akyol, H. Öncü, M.C. Doğanay, G. Salar.....	341
Capturing Coal Mine Methane in Advance of Longwall Faces S. Mahdevari	359
Bir Linyit Yıkama Tesisinde (Lavvarında) Meydana Gelen Bazı Fiziksel Risk Faktörlerinin İncelenmesi (Investigation of Dust and Noise Exposure in a Coal Washing Plant) A. Uçar	373
Nükleer Enerji Hammaddeleri Üretim ve Zenginleştirme Süreçlerinin Çalışan Sağlığına Etkileri (The Effects of Production and Beneficiation Processes of Nuclear Energy Raw Materials on Employee Health) A. Ehsani, B. Kaymakoglu, T.D. Tombal Kara	391
Nadir Toprak Elementleri Üretimi ve Zenginleştirme Süreçlerinin Çalışan Sağlığına Etkileri (The Effects of Production and Beneficiation Processes of Rare Earth Elements on Employee Health) A. Ehsani, B. Kaymakoglu, T.D. Tombal Kara	403
Marmara Bölgesinde Faaliyet Gösteren Bir Krom Tesisine ait Kırma-Öğütme-Elleme ve Yıkama Ünitelerindeki Başlıca Tehlikelerin HTEA Risk Analiz Yönetimi ile Değerlendirilmesi (Evaluating Main Hazards in Crushing-Grinding-Screening and Washing Units of a Chromium Plant in Marmara Region by FMEA Risk Analysis Management) A.K. Eyüboğlu, M.K. Özfirat, M. Altınar.....	417
Bir Bor Fabrikasında Mukayeseli Olarak Risk Analizinin Yapılmasına Ait Örnek Bir Uygulama (A Case Study in terms of Comparative Risk Assessment for a Boron Factory) C. Şensöğüt, N. Yavuz	431

Kömür Madencilğinde Hazırlık İşlerinde Kullanılan Bazı Makinelerin Gürültü Değerlerinin Araştırılması (Investigation of Noise Levels of Some Mining Machines Used at The Development Heading in Coal Mining) İ. Erol, O. Su.....	443
Doğal Taş Ocağında Çalışan Operatörlerin Termal Konfor Şartlarının İncelenmesi (Investigation of Thermal Comfort Conditions of Operators Working in Natural Stone Quarry) A.E. Arıtan, Z. Memiş.....	459
Doğal Taş Ocağında Sahada Çalışan İşçilerin Isıl Konfor Şartlarının İncelenmesi (Investigation of Thermal Comfort Conditions of Workers Working in Natural Stone Quarry) A.E. Arıtan, Z. Memiş.....	471
Doğal Taş Ocağında Sahada Çalışan Operatörlerin Titreşim Maruziyetinin İncelenmesi (Investigation of Vibration Exposure of Natural Stone Operators Working in the Field) A.E. Arıtan, Z. Memiş.....	479
Doğal Taşların Taşınabilir Zemin Kaymazlık Test Cihazı ile Kayma Riski Analizi (Analysis of Slip Risk on Portable Floor Slipperiness Tester in Natural Stones) G. Coşkun, G. Sarıışık.....	487
Balıklı Göl Havzasında Yüzey Zemin Kaplamalarında Kullanılan Doğal Taşların İSG'de Risk Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi (Evaluation of Risk Management in OHS of Natural Stone Used in Surface Floor Covering in Catchment the Balıklı Lake) A. Sarıışık, A. Avcı	501
Madencilik Sektöründe Psikososyal Tehlike Kaynaklarının Örgüt Psikolojisi Perspektifinden Değerlendirilmesi (Evaluation of Psychosocial Hazards in the Mining Industry) İ. Işık	513
7 Ocak 2013 Tarihinde TTK Kozlu Müessesesinde Meydana Gelen Ölümlü İş Kazasının Teknik ve Hukuki Değerlendirmesi (Technical and Legal Evaluation of the Fatal Accident Occurred on the 7th January, 2013 in TTK Kozlu Colliery) N.A. Akçın.....	525

Protecting Health and Ensuring Safety in Slovenian Mining Suzana Kraljic	541
Rödovans Sözleşmesiyle Çalışılan Sahalarda İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Uygulamalarının Hukuki Değerlendirilmesi (Legal Evaluation of Occupational Health and Job Security in the Field Worked with the Royalty Agreements) M. Topaloğlu.....	551
Maden Kazalarında Ölüm ve Yaralanmaların Ceza Hukuku Açısından Değerlendirilmesi (Evaluation of Death and Injuries in Mineral Accidents in terms of Criminal Law) Y. Ünver	567
Mermer Ocaklarında Kaçak Patlayıcı Madde Kullanımı (Illegal Explosive Usage in Marble Quarries) M.S. Saraç, Z. Ergen.....	591
Maden Sektöründe Zorunlu Ferdi Kaza Sigortanın İş Güvenliğine Etkileri (Effects of Mandatory Accident Insurance on Occupational Safety in Mining) R. Kocaman, T. Acar, B. Kocaman, E. Kaya, H. Çakar	605
Maden Sektöründe Risk Yönetimi ve Sigortanın Önemi (Risk Management in Mining Sector and Importance of Insurance) S. Turan.....	613
Madencilik Sektöründe Sendikal Örgütlenmenin İş Kazalarına Etkileri (The Effects of Unional Organization in Mining Sector on Work Accidents) İ. Sayar.....	619
Petrol Rafineri Çalışanlarının İş Güvenliğine İlişkin Algılarının Analizi Mersin/Ataş Örneği (Analysis of the Petroleum Refinery Employees' Perception Related to Occupational Safety (Mersin/Ataş Sample)) H. Sarı, H. Güneyli	625
Bir Harfle Değişen Hayatlar! Toz Sorunsalına İronik Bir Bakış: Mücadele mi Mübadele mi? (Life Changing in a Letter! An Ironic View of the Powder Problem: Struggle or Fighting?) A. Kayınova.....	639

Kamu Çalışanlarının İş Sağlığı ve Güvenliği Farkındalıklarının Belirlenmesi: Adana Örneği (Determination of Occupational Health and Safety Awareness of Public Employees: Adana Case) Ö. Kılıç, Ş. Çelik	651
Büyük Kaza Senaryoları Hazırlama İlkeleri (Major Accident Scenarios Preparation Principles) H. Özcan.....	661
Kazı İşlerinde Trafik Yönetimi (Traffic Management in Excavation Works) M. Ertürk, B. Kahraman	673

İŞ GÜVENLİĞİ RİSKLERİNİN DEĞERLENDİRMESİNDE ALINACAK ÖNLEMLERİN MALİYET OPTİMİZASYONU

COST OPTIMIZATION OF RISK EVALUATION OF OCCUPATIONAL SAFETY RISKS

U. Çınar¹, Ö.F. Uğurlu^{1,*}

¹ *Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü
(*Sorumlu yazar: omer.ugurlu@mail.mcgill.ca)*

ÖZET

Çalışanların sağlığı ve sistemin güvenliği için risk faktörlerini tamamen ortadan kaldırılması, eğer bu mümkün değilse mümkün olan en düşük seviyede tutulması ve güvenli bir çalışma ortamının sağlanabilmesi ancak doğru bir risk yönetimi ile mümkün olabilmektedir. Risk değerlendirmesi sonrası alınacak önlemler; riski tamamen ortadan kaldırmak, daha az riskli olan ile değiştirmek, yerinde toplu koruma önlemleri ve son tercih olarak kişisel koruyucu ve donanımların kullanımı şeklinde önceliklendirilebilir. Teorik olarak iş güvenliği önlemlerinin maliyetleri göz önünde bulundurulacak bir parametre olmaksızın önlemler işveren tarafından uygulanmak veya uygulanması sağlanmak zorundadır. Ancak çoğu zaman bu önlemlerin yüksek maliyetleri işveren veya yüklenici tarafından bir yük olarak kabul edilerek önlemleri görmezden gelmelerine sebebiyet vermektedir. Risklerin kabul edilebilir seviyede tutulması risk yönetiminin temel önceliğidir. Bu çalışma kapsamında; risk değerlendirmesi sonucunda alınacak önlemlerin, kabul edilebilir risk düzeyini sağlamak koşuluyla optimizasyonu için bir yöntem belirlenmiş ve açık işletme madenciliği için örnek bir uygulama gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: İş sağlığı ve güvenliği, risk değerlendirmesi, açık işletme, maliyet optimizasyonu

ABSTRACT

Proper risk management is mandatory to eliminate risk factors for the health of the employees and the safety of the system with providing a safe working environment and keeping the risk, which cannot be eliminated, at the lowest possible level. After the risk assessment, the prevention methods can be sorted in order of importance; eliminating the risk, replacing the risk with the less risky ones, on-site collective protection preventions, and using personal protection and equipment. Theoretically, the costs of occupational safety preventions must be implemented by the employer without considering as a cost parameter. However, most of the time, the preventions are ignored by the employer or the contractor because of the high cost. Maintaining risks at an acceptable level is a key priority of risk management. This paper presents a cost optimization approach to ensure an acceptable level of risks. A case study was carried out in an open-pit mining application.

Keywords: Occupational health and safety, risk evaluation, open-pit mining, cost optimization

GİRİŞ

İş sağlığı ve güvenliği, iş yerinde çalışma koşullarından kaynaklanan, çalışanlara, makine ve tesislere veya üretime yönelik olarak ortaya çıkan tehlike, zarar ve aksaklıkların araştırılması ve önlenmesi bakımından yapılan metotlu çalışmaların tümüdür. İş sağlığı ve güvenliği başlı başına planlı ve düzenli önlemler dizisidir ve önceliği insanı korumak olsa da aynı zamanda iş yerindeki üretim elemanlarının bozulması ya da zarar görmesinin önlenmesini de içerir. İş sağlığı ve güvenliğinin temeli, işçileri iş kazalarından ve mesleki hastalıklardan korumak ve sağlıklı bir çalışma ortamı sağlamanın yanı sıra, işletmenin de güvenliğinin sağlanıp, işleyişinin sürekliliğine dayanmaktadır.

Önceden gerekli tedbirler alındığında büyük ölçüde önlenebilen, işçi ölüm ve yaralanmalarına, makine ve teçhizatın zarar görmesine neden olan ve üretimin bir süreliğine de olsa durmasına yol açan olaylar bütününe iş kazası adı verilmektedir. İş güvenliği ise oluşabilecek iş kazalarının önlenmesi ve güvenli çalışma koşullarının oluşturulması sonucu maddi ve manevi kayıpların en aza indirilerek üretim verimliliğini arttırmak için alınması gereken tedbirler bütünüdür (Ceylan ve Başhelvacı, 2011).

İşyerinde işçinin kendini güvende hissetmesi iş tatmini açısından çok önemli bir faktördür (Kreitner, 2007). Bu ihtiyacı karşılamak için çeşitli kuruluşlar maddi ve manevi koşulları iyileştirecek güvenli çalışmayı garanti altına almak için nitelikli örgütsel tedbirler olarak çeşitli uygulamalarda bulunurlar ve bu uygulamalar iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri altında sınıflandırılmaktadır (Akpan, 2011).

İş kazalarının önlenmesi veya azaltılması hem çalışanların yaşam koşullarının korunması, hem işgücü ve üretim kaybının azaltılması hem de ülke ekonomisinin zarar görmesinin engellenmesi açısından önemli bir etkiye sahiptir. Bu yüzden risklerin belirlenmesi ve kaza olmadan önce gerekli önlemlerin alınması hayati önem arz etmektedir. Bu nedenle risk analistleri, ölçüm ve gözlem sonucu elde ettikleri nitel ve nicel verileri çeşitli analiz yöntemleriyle değerlendirerek belirledikleri olumsuzlukları ortadan kaldıracak çeşitli önlemler ile çalışma ortamında güvenli bir işleyişi sağlamayı amaçlarlar (Özkılıç, 2005). Bu tedbirlerin yanı sıra işçilerin çalışma saatlerinin ayarlanması, çalışma ortamında yapılan düzenlemeler ve işçi üzerinde stres oluşturabilecek olguların ortadan kaldırılması, çalışma yaşı ve süresinin belirlenmesi de yer almaktadır (Papadopoulos vd., 2010).

Ölüm, yaralanma veya uzuv kaybı gibi olumsuz sonuçlar doğuran durumların yanı sıra iş kazaları ve meslek hastalıklarının sonucunda önemli düzeyde maddi ve manevi kayıplar yaşanabilmektedir. Bu kayıpların en fazla yaşandığı sektörlerin başında tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de maden sektörü gelmektedir. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) verilerine göre inşaat ve maden işçileri, diğer sektörlerde çalışan işçilere oranla 3-6 kat daha fazla kazaya uğrama riski

taşımaktadır (ILO, 2018). Ülkemizde maden sektörü gerek ölümlü, gerekse sürekli iş göremezlik kaza sıklığının en fazla olduğu sektörlerin başında yer almaktadır. Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verilerine göre, ülkemizde bir yılda gerçekleşen tüm iş kazalarının yaklaşık %10'u, sürekli iş göremezliklerin yaklaşık %20'si ve ölümlü iş kazalarının yaklaşık %25'i maden işlerinde gerçekleşmektedir. Bu nedenle Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı'nın iş kazalarıyla mücadele açısından belirlediği öncelikli üç sektörden birisi de maden sektörüdür. Bunun yanında Aile Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığının hazırlamış olduğu Tehlike Sınıfları Yönetmeliği'ne göre maden sektörü "Çok Tehlikeli İşler" sınıfında yer almaktadır (ÇASGEM, 2018).

Ülkemizde maddi ve manevi kayıp riskinin en yüksek olduğu maden sektörü içinde en fazla kaybın yaşandığı operasyonlar, delme-patlatma ve yükleme sırasında yaşanan yüksekten düşme ve/veya taş düşmesi ile patlayıcı maddeler ve makinelerle oluşan çeşitli kazalardır (Ural ve Demirkol, 2008). Ural ve Demirkol'un 2008 yılında yapmış olduğu çalışmaya göre ülkemizdeki açık işletme madenlerinde yaşanan kazalarda 40 yaş ve altı işçilerin yaralanma risklerinin 40 yaş üstü işçilere göre çok daha yüksek olduğu görülmüştür.

Proaktif bir yaklaşım için risk analizi ve değerlendirmesi oldukça fazla önem arz etmektedir. Risk analizi için kullanılan mevcut yöntemler, tehlike kaynağını referans alır, kaynağa bağlı olarak çeşitli riskler tanımlar ve ilgili risklere karşı alınacak kontrol önlemlerini belirler (Covello ve Merkhofer, 1993).

Risk analizi yöntemleri kalitatif, kantitatif ve karma yöntemler olmak üzere üç sınıfta değerlendirilmektedir ve bu yöntemler genellikle neden-sonuç ilişkileri ile birlikte olasılık ve şiddet parametrelerine odaklanır (Marhavilas vd., 2011).

En sık kullanılan yöntemlerin başında gelen Matris diyagramları, iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi analiz etmek için kullanılan bir değerlendirme aracıdır. En basit matris yöntemlerinden biri, yalnızca olasılık ve şiddet parametrelerini barındıran L tipi (5x5) matristir. Sayısal değer verilerek çarpılan parametreler doğrultusunda elde edilen sonuç skorları ile nihai değerlendirmeler gerçekleştirilir (Akpınar ve Çakmakkaya, 2014). Bir diğer matris yöntemi olan X tipi matris daha kapsamlıdır (olasılıklar, istatistiksel veriler, önleme maliyetleri vb.) ve en az 5 yıl kaza araştırması deneyimi olan uzmanlar tarafından yapılabilir (Seber, 2012).

En yaygın kullanılan risk değerlendirme yöntemlerinden biri olan Fine-Kinney Yöntemi; endüstrinin tüm alanlarına kolaylıkla uygulanabilmektedir. Bu yöntem, olasılık, şiddet ve frekans ölçeklerini içerir. Her ölçek için belirlenen değer aralıkları vardır ve benzer şekilde üç parametre için atanan sayısal değerlerin çarpımı sonucu bir skor elde edilir ve değerlendirme skor aralıklarına göre yapılır (Kinney, 1976). Bu yöntem için en kritik sorun, oluşan bir tehlikeyi uzmanların farklı şekilde yorumlayabilmesidir. Örneğin bir uzman tarafından seyrek sıklık olarak

yorumlanan bir tehlike, başka bir uzman tarafından ara sıra sıklık olarak yorumlanabilmektedir. Daha sonra yapılan sınıflandırmalar sonucunda riski ve sıklığı yüksek olan bir tehlike göz ardı edilebilmektedir (Oturakçı ve Dağsuyu, 2017).

Risk değerlendirmesi sonrası alınacak önlemler; riski tamamen ortadan kaldırmak, daha az riskli olan ile değiştirmek, yerinde toplu koruma önlemleri ve son tercih olarak kişisel koruyucu ve donanımların kullanımı şeklinde önceliklendirilebilir. Teorik olarak iş güvenliği önlemlerinin maliyetleri göz önünde bulundurulacak bir parametre olmaksızın önlemler işveren tarafından uygulanmak veya uygulanması sağlanmak zorundadır. Ancak çoğu zaman bu önlemlerin yüksek maliyetleri işveren veya yüklenici tarafından bir yük olarak kabul edilerek önlemleri görmezden gelmelerine sebebiyet vermektedir.

Bu çalışmada, risk yönetiminin temel önceliği olan risklerin kabul edilebilir seviyede tutulması durumunu öncülleyerek en uygun maliyetli önlem listesini elde edebilecek bir model geliştirmek amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Birçok sektörde olduğu gibi madencilik sektöründe de risk değerlendirmesi ve risk yönetimi 4 ana maddeden oluşmaktadır (Joy, 2004);

- Riskin tanımlanması,
- Risk analizi,
- Risk kontrolü ve önlemlerin belirlenmesi,
- Önlemlerin uygulanması ve etkinliğinin kontrol edilmesi.

Bu çalışma kapsamında önerilen yöntem; herhangi bir risk değerlendirme metodu sınırları içerisinde kalarak, alınacak önlemlerin, kabul edilebilir risk skorunu sağlamak koşuluyla en düşük maliyetini hesaplamaktadır. Daha önce yapılan birçok çalışma alınacak önlemler karşısında riskin katsayısının kabul edilebilir seviyeye çekildiğini göstermektedir (Woodruff, 2005). Bu doğrultuda sırasıyla;

- Risk analizi uygulanacak bölge ve bu bölgenin özelliklerine göre en uygun risk değerlendirme yöntemi belirlenir.
- Risk değerlendirmesi sonucu risk önem skorları belirlenir.
- Alınacak önlemler ve maliyetleri listelenir.
- Her bir risk ile listelenen önlemler etki düzeyine göre ilişkilendirilir.
- En uygun maliyet ile tüm riskleri kabul edilebilir seviyeye getiren önlemleri belirlemek için optimizasyon uygulaması gerçekleştirilir.

Maliyet optimizasyonu ile uygulanabilir önlemlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu optimizasyon çeşitli kısıtlamalar altında kabul edilebilir risk seviyesinde (kabul edilebilir risk önem skoru R.Ö.S. 20 ve daha az olmak koşuluyla) en uygun önlem maliyeti hesabına dayanır. Örnek uygulamada Risk 1 ve 2 ile Risk 3 ve 5

ilişkilendirilmiştir. Yani alınan bir önlem diğer bir riskin de olasılığını düşürebilmektedir. Bu nedenle optimizasyon, önem maliyetini düşürmekte kullanılmalıdır. Bu durumda optimum önlemler, maliyeti en aza düşüren önlemlerdir. Bu nedenle optimizasyon fonksiyonu (amaç fonksiyonu) minimum değeri bulmak için kullanılmıştır.

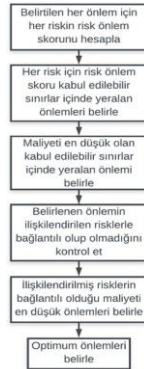
Problemin çözümünde “EĞER” ve “VE” komutları kullanılarak her risk için asgari önlem maliyeti hesaplanmıştır. Önlem maliyetleri küçükten büyüğe doğru sıralanmış ve RÖS kabul edilebilir sınırlar içerisinde olacak şekilde maliyeti düşüren önlemler aşağıda gösterildiği şekilde belirlenmiş ve toplam önlem maliyeti (tM) optimize edilmiştir. t1, t2, t3, t4, t5 sırasıyla 1., 2., 3., 4., ve 5. risklerin maliyetlerini temsil etmektedir.

Risklerin maliyeti hesaplanırken RÖS değeri temel alınarak hesaplama yapılır. Örneğin 1. risk için 5 farklı önlem mevcuttur. Bu önlemlerden sadece 2 tanesi RÖS değerini 20 ve altına çekmektedir. Bu 2 değer içerisinde en uygun maliyetli olan önlem seçilir. Eğer ilk önlem RÖS’yi istenen seviyeye çekmiyorsa bu önlem göz önünde bulundurulmadan bir diğer önleme geçilir. RÖS’yi istenen değer altına alan önlemler belirlendikten sonra, maliyeti en düşük önlem belirlenerek t1 hesaplanır.

$$\text{Amaç fonksiyonu; } \text{Min } tM = t1 + t2 + t3 + t4 + t5 \quad (1)$$

$$t1 = \left\{ \begin{array}{l} \text{RÖS} > 21, \text{ bir sonraki önleme geç} \\ \text{RÖS} < 21, \text{ Min Maliyeti seç} \end{array} \right\} \quad (2)$$

Yukarıdaki şekilde maliyetleri tek tek belirlenen önlemler (t1, t2, t3, t4 ve t5) toplanarak, diğer risklerin de olasılıklarını düşürüp düşürmediği kontrol edilerek, toplam önlem maliyeti hesabı yapılmalıdır. Bu problemin çözümünde kullanılan akış diyagramı Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Akış diyagramı

ÖRNEK UYGULAMA

Gerekli tüm değişkenler Çizelge 1, 2 ve 3'te yer almaktadır.

Çizelge 1. Derecelendirme çizelgeleri

OLASILIK (O)	PUAN
Pratik Olarak İmkânsız	0,2
Mümkün Ancak Beklenmeyen	0,5
Mümkün Ancak Düşük İhtimal	1
Mümkün	3
Oldukça Mümkün	6
Kesin, Beklenir	10
SIKLIK (S)	PUAN
Çok Seyrek (Yılda bir veya daha az)	0,5
Seyrek (Yılda birkaç defa)	1
Nadiren (Ayda bir veya birkaç defa)	2
Ara Sıra (Haftada bir veya birkaç defa)	3
Sık (Günde bir veya birkaç defa)	6
Sürekli (Saatte birkaç defa)	10
ŞİDDET (Ş)	PUAN
Ramak Kala–Çevresel Zarar Yok	1
Küçük Hasar, Yaralanma, İlk Yardım–Sınırlı Çevresel Etki	3
Önemli Hasar, Yaralanma, Tıbbi Tedavi–Geniş Çevresel Etki	7
Kalıcı Hasar, Sakatlık, Uzun Süreli Tedavi–Önemli Çevresel Etki	15
Ölüm–Ciddi Çevresel Etki	40
Birden Fazla Ölüm–Çevresel Felaket	100

Çizelge 2. Açık kalker işletmesi örnek risk değerlendirme çalışması

No	RİSK	O.	Ş.	F.	R.Ö.S.
1	Yüksekten düşme sonucu ağır yaralanma	6	15	2	180
2	Yüksekten parça düşmesi sonucu yaralanma	3	7	2	108
3	Patlatma esnasında parça sıçraması nedeniyle yaralanma	3	15	2	90
4	Gürültü maruziyeti sonucu işitme kaybı	6	7	3	108
5	Araç çarpması sonucu yaralanma	3	15	3	135

Çizelge 3. Muhtemel önlemler listesi

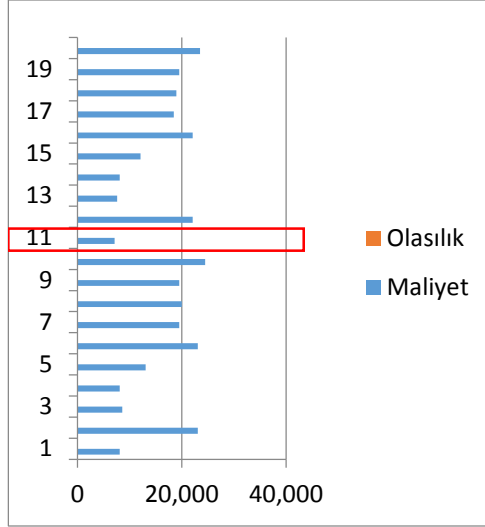
Önlem	Maliyet	Etki Düzeyi
1-Koruyucu Ağ Uygulanması	3.600 TL	1 numaralı riskinolasılık skorunu 0,5 e düşürür. 2 numaralı riskin olasılık skorunu 1 e düşürür.
2-Çelik Profil Koruyucu Uygulanması	15.000 TL	1 numaralı riskinolasılık skorunu 0,5 e düşürür. 2 numaralı riskin olasılık skorunu 0,2 ye düşürür.
3-Emniyet Kemerini Kullanılması	1.000 TL	1 numaralı riskinolasılık skorunu bir alt skor seviyesine çeker.
4-Baret Kullanılması	500 TL	2 ve 3 numaralı riskin olasılık skorunu bir alt skor seviyesine çeker.
5-Kulaklık Kullanılması	500 TL	4 numaralı riskin olasılık skorunu 0,5 e düşürür.
6-Spesifik Eğitimlerin Düzenlenmesi	1.000 TL	Her bir riskin olasılık skorunu iki alt seviyeye çeker.
7-Denetimler için Yeni Eleman İstihdamı	5.000 TL	Her bir riskin olasılık skorunu bir alt seviyeye çeker.
8-Uyarı İşaretleri ve Koruyucu Şerit Uygulamaları	3.000 TL	3 ve 5 numaralı risklerin olasılık skorunu 0,2 ye düşürür.

Bu problemin çözümünde MS Excel kullanılmış olup, risklerin maliyetleri teker teker hesaplanmış ve R.Ö.S. (Risk Önem Skoru) 20 ve daha az olmak koşuluyla hesaplanan 20 olasılıktan maliyeti en uygun olanı belirlenmiştir. Çizelge 4'te RÖS'u 20'den küçük olan olasılıklar görülmektedir. Çizelgedeki sayılar RÖS'u 20'nin altına indiren önlemlerin numaralarını temsil etmektedir. 0 ise bulunduğu riskin bir önceki önlemlerle önlendiği anlamına gelmektedir. Örneğin birinci olasılık için (0. 1) 1. (Koruyucu ağ uygulaması), 5. (kulaklık kullanılması), 6. (Spesifik eğitimlerin düzenlenmesi) ve 8. (Uyarı işaretleri ve koruyucu şerit uygulaması) önlemleri RÖS'yi 20 ve altı değerine çekerek tüm risklerin önlenmesi için seçilmiştir. Bunun sonucunda önlem maliyeti 8.100 TL olarak hesaplanmıştır. Diğer olasılıklar da aynı şekilde hesaplanmış ve maliyeti en düşük olan önlemlerin kullanılması önerilmiştir.

ÖNLEMLER						
O.*	RİSK 1	RİSK 2	RİSK 3	RİSK 4	RİSK 5	Maliyet
1	1	0	6	5	8	8.100
2	1	2	6	5	8	23.100
3	1	4	6	5	8	8.600
4	1	6	0	5	8	8.100
5	1	7	6	5	8	13.100
6	2	1	6	5	8	23.100
7	2	0	6	5	8	19.500
8	2	4	6	5	8	20.000
9	2	6	0	5	8	19.500
10	2	7	6	5	8	24.500
11	1	0	8	5	0	7.100
12	1	2	8	5	0	22.100
13	1	4	8	5	0	7.600
14	1	6	8	5	0	8.100
15	1	7	8	5	0	12.100
16	2	1	8	5	0	22.100
17	2	0	8	5	0	18.500
18	2	4	8	5	0	19.000
19	2	6	8	5	0	19.500
20	2	7	8	5	0	23.500

*O=Olasılık numarası

Şekil 2. de görüldüğü üzere, risk önlem maliyetleri 7100 TL (11. Olasılık) ile 23500 TL (20. Olasılık) arasında değişmektedir. Yukarıdaki hesaplamalarda bir önlemin birden fazla riski önleyebileceği ihtimalleri de hesaba katılmıştır.



Şekil 2. Olasılık-maliyet diyagramı

SONUÇ

R.Ö.S. göz önünde bulundurularak oluşabilecek risklerin birbirinden bağımsız olarak düşünülmesi sonucu alınması gereken önlemlerin uygun değer maliyeti 8.600 TL (3. Olasılık) olmaktadır. Optimizasyon hesaplaması sonucunda hesaplanan 20 farklı olasılık içerisinde kabul edilebilir risk önlem skoru 20 den düşük veya eşit olmak koşuluyla en düşük maliyet 7.100 TL olarak hesaplanmıştır.

Optimizasyon sonucuna göre koruyucu ağ uygulanması, uyarı işaretleri ve koruyucu şerit uygulamaları ve kulaklık kullanılması önlemleri, tüm riskleri kabul edilebilir risk seviyesi göz önünde bulundurularak yapılması gereken önlemler olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar içerisinde dikkat etmemiz gereken en önemli unsur, alınan bir önlemin birden fazla tehlikeyi önlemekte görev alabilmesidir. Bu unsura dikkat edilmediği takdirde önlem maliyetleri artmakta ve işverenler bu önlemleri almayı göz ardı etmektedir.

Açık işletme madenlerinde oluşabilecek riskleri birbirinden bağımsız şekilde düşünüp alınan önlemler sonucu, işletme yaklaşık %20 değerinde önlem maliyetini arttırmaktadır. Önerilen bu optimizasyon yöntemiyle önlem maliyetleri, sonuç lar göz önünde bulundurulduğunda, gözle görülür bir oranda azaltılmaktadır.

Uygulaması oldukça kolay olan bu optimizasyon yöntemi; işletmenin geneline hakim olan bir değerlendirme ve önlemler zincirini oluşturduğundan birbirinden bağımsız olarak yapılan değerlendirmelere göre önemli avantajlar sağlamaktadır. Bir önlem birden fazla riski ilişkili olarak ortadan kaldırabilir veya risk düzeyini düşürebilir. Tüm faktörler birbirleriyle bağlantılı olarak değerlendirildiğinde en

uygun maliyet ile optimum önlem uygulama durumunu belirlemek bu yöntemle mümkün olacaktır.

Başka bir açıdan bazı önlemler uygulandığında kendi risklerini doğurabilir. Örneğin, gürültüye karşı koruyucu kulaklık kullanılması gürültüden doğan riski ortadan tamamen kaldırırsa da kişilerin uyarı işaretlerini algılaması veya kişiler arası iletişimi olumsuz etkileyecektir. Bir başka durumda önlemler bazı riskleri tamamen ortadan kaldırırsa da belirli bir seviyeye çekebilir. Farklı iki önlem bir araya gelerek herhangi bir riskin ortadan kalmasını sağlayabilir. Tüm bu durumlar yapılacak optimizasyona dahil edilerek hem maliyet en uygun seviyede tutulabilir hem de sistemde değerlendirmeye alınmayan veya gözden kaçan durumlar toplam bir değerlendirmede sisteme dahil edilebilir.

KAYNAKLAR

- Akpan, E.I. (2011). Effective safety and health management policy for improved performance of organizations in Africa. *International Journal of Business and Management*, Sayı 6.
- Akpınar, T. ve Çakmakkaya, B.Y. (2014). İş sağlığı ve güvenliği açısından işverenlerin risk değerlendirme yükümlülüğü. *Çalışma ve Toplum Dergisi*, Sayı:1.
- Ceylan, H. ve Başhelveci, V.S. (2011). Risk değerlendirme tablosu yöntemi ile risk analizi: Bir uygulama. *International Journal of Engineering Research and Development*, Sayı 3, s. 25-33.
- Covello, V.T. and Merkhofer, M.W. (1993). Risk assessment methods. Approaches for Assessing Health and Environmental Risks, Springer, New York.
- ÇASGEM (2018). Madencilik sektöründe iş kazaları.
- ILO (2018). International chemical control tool kit. Programme on Safety and Health at Work and the Environment, International Labour Office Safe work.
- Joy, J. (2004). Occupational safety risk management in Australian mining. *Occupational Medicine*, Sayı 54, s. 311-315.
- Kinney, G.F. (1976). Practical risk analysis for safety management. Calhoun: The NPS Institutional Archive, China Lake, CA: Naval Weapons Center.
- Kreitner, R. (2007). Management. Houghton Mifflin company, Boston, Bölüm 23, 10. Basım.
- Marhavalas, P.K., Koulouriotis, D. and Gemeni, V. (2011). Risk analysis and assessment methodologies in the work sites: On a review, classification and comparative study of the scientific literature of the period 2000-2009. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, Sayı 24, s. 477-523.
- Oturakçı, M. ve Dağsuyu, C. (2017). Risk değerlendirmesinde bulanık Fine-Kinney yöntemi ve uygulaması. *Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, Sayı 1, s. 17-25.
- Özkılıç, Ö. (2005). İş sağlığı ve güvenliği, yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri. TİSK Yayınları, İstanbul.

- Papadopoulos, G., Georgiadou, P., Papazoglou, C. and Michaliou, K. (2010). Occupational and public health and safety in a changing work environment: An integrated approach for risk assessment and prevention. *Safety Science*, Sayı 48, s. 943-949.
- Seber, V. (2012). "İşçi sağlığı ve güvenliğinde risk analizleri nasıl yapılır? ", *Elektrik Mühendisliği Dergisi*, Sayı-445.
- Ural, S. and Demirkol, S. (2008). Evaluation of occupational safety and health in surface mines. *Safety Science*, Sayı 46-6, s. 1016-1024.
- Woodruff J., W. (2005). Consequence and likelihood in risk estimation: A matter of balance in UK health and safety risk assessment practice. *Safety Science*, Sayı 43, s. 345-353.

İŞ KAZALARINI ÖNLEMEDE NEDEN BAŞARISIZ OLUYORUZ? **WHY AREN'T WE SUCCESSFUL TO PREVENT WORKING ACCIDENTS?**

H. Atılğan ^{1,*}

¹ İş Başmüfettişi-Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı-Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı

(*Sorumlu yazar: h-atilgan@hotmail.com)

ÖZET

Bu bildiri de ülkemizde iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarında geçmiş yıllara nazaran bir çok yenilikler ve mevzuat değişikliği yapılmasına ve işyerlerinde de bu konuda oldukça çaba sarfedilmesine rağmen iş kazalarının sayısını bir türlü istenilen seviyelere getiremediğimiz görülmektedir. Bunun kök sebepleri, yapılması gerekli çalışmalar ve uygulanması gerekli politikalar hakkında öngörülerini kapsayan özgün bir değerlendirmedir.

Anahtar Sözcükler: İş kazası, önleme, mevzuat

ABSTRACT

In this paper, it was observed that a number of working accidents do not decrease in desired levels although many corrections and legislation change were done and making efforts on this subject in workplaces compared to past. It is an original evaluation that covers the predictions including the root of these causes, studies required to conduct, and necessary policy.

Keywords: Working accidents, prevention, legislation

GİRİŞ

İş kazaları ülkemizde uzun yıllardan beri hem sosyal hem de teknik açıdan sorun teşkil eden önemli bir konudur. İş kazası uzun yıllar emek ve kaynak harcanarak yetiştirilen, eğitim verilen nitelikli elemanların bir anda kaybedilmesi, diğer yandan da ailevi ve toplumsal bir çok yaralara yol açan önemli bir husustur. Gelişmiş ülkeleri baz alarak yapılan karşılaştırmalar yapılması gerekli hususlar hakkında bilgi verse de gelişmiş ülkelerden mevzuat, yöntem devşirmek de sorunu çözmeye yeterli olamamaktadır. Çünkü her ülke kendi şartları, insanının sosyo-kültürel yapısı ve mantalitesini göz önüne alarak plan ve proje geliştirmekte ve mevzuatlarını buna göre ayarlamaktadır. Bu nedenle başka ülkelerden devşirilen mevzuatlar ülkemiz ve insanımızın sosyo-kültürel yapısına ve mantalitesine uymamakta ve sorunlar da bir türlü çözülememektedir. Çözüm kendi şartlarımıza uygun politika, plan-proje

ve mevzuat oluşturmaktır.

İŞ KAZALARININ TEMEL NEDENLERİ

Teknik Nedenler

Bilgi eksikliği-Tecrübesizlik: Osmanlı döneminden beri ticaret, el sanatları ve sanayi üretimi büyük oranda ermeni ve yahudi teba tarafından gerçekleştirilmiştir. Cumhuriyet sonrası bu tebanın büyük kısmının ülkeyi terk etmesi sonucunda ülkemizdeki eğitim sistemi malesef sanayileşme alanında gerekli olan girişimci, yatırımcı açısından yeterli eğitime ve bilgi tecrübe seviyesine çıkamamıştır. İşi bilen, konuya hakim, çoğunlukla yabancı menşeyli büyük işletmeler hariç sonradan ve çoğunlukla doğaçlama olarak kurulmuş işletmelerdir ve bu da bir çok temel sorunu ve öngörü noksanlığını beraberinde getirmektedir. Bu işletmeler zaman içinde piyasa koşulları ve bu alanda fazla boşluktan yararlanarak büyüseler de temeldeki yapısal sorunlar nedeniyle hem sistemsel ve hem de iş sağlığı ve güvenliği konusunda bir türlü istenilen seviyeye gelememektedirler.

İşveren için yetersiz eğitim seviyesi: Cumhuriyet sonrası başlayan yoğun sanayileşme ve üretim ile birlikte yetişmiş müteşebbis, yatırımcı iş adamı ihtiyacı ortaya çıksa da bunu karşılayacak yeterli eğitim ve öğretim ve bilgi birikimi olan kişi sayısı malesef yetersiz kalmıştır. Özellikle devlet tarafından kurulan ve yabancılar tarafından projelendirilen KİT'lerin çoğunluğu ve yabancı menşeli fabrikalar hariç, şimdilerde KOBİ olarak adlandırılan ve bu işin nasıl yapılacağı, ne gibi sorunlarla karşılaşılacağı, gerekli olan makine-teçhizat-ış ekipmanı, iş akışı, maliyet, verimlilik vb. detaylı ön plan ve proje yapacak mühendis veya işletmeciler bulunmadığı için sadece doğaçlama olarak ve eksikliklerini zaman içinde ihtiyaç oldukça gideren işletmeler ortaya çıkmıştır. Ülkemizde malesef yatırımcı, girişimci, müteşebbis insanlar için bu bilgileri verebilecek bir kurum bulunmamaktadır. Bu nedenle bu işler bizde Hayat Okulu'nda düşe kalka öğrenilir. Özellikle işletmelerde rekabet ortamı nedeniyle bilgi paylaşımı da son derece kısıtlıdır.

Çalışan için yetersiz eğitim seviyesi: Cumhuriyet sonrası başlayan yoğun sanayileşme ve üretim ile birlikte yetişmiş iş gücü ve tecrübeli eleman ihtiyacı ortaya çıksa da bunu karşılayacak yeterli eğitim ve öğretim malesef yetersiz kalmıştır. Özellikle devlet tarafından kurulan KİT'lerde çalışanlar zaman içinde bu kültürü kısmen kazansalar da zaman içinde oluşan piyasa koşulları, maliyet ve politik yaklaşımlar iş sağlığı ve güvenliğinin aşağı seviyelere düşmesine neden olmuştur. Meslek okulları bu konuda eğitime oldukça yüksek katkıda bulunsa da, uygulanan yanlış politikalar meslek okullarını işe yaramaz hale getirmiştir. Sanayi-Okul ve teori-uygulama ilişkisi iyi kurulmadığı için okullarda öğretilenlerin işe yaramaması sonucunu doğurmuş ve bu okullara ve eğitime olan inaç sarsılmış ve bu da meslek eğitim ve öğretimini geri bırakmıştır. İşletmeler bu eleman ihtiyaçlarını kendi elemanlarını yetiştirmek suretiyle karşılamaktadır. Ancak bu eğitimin seviyesi de

her işletmenin sahip olduğu bilgi birikimi ve kurumsallık seviyesiyle orantılıdır. Bu nedenle hiç bir işletmenin çalışanın eğitim seviyesi olması gerektiği seviyede değildir. Oysa gelişmekte olan ülkelerde ara eleman mutlak ihtiyaçtır ve bu elemanların işsiz kalması düşünülemez. Gelişmiş ülkelerdeyse belirli bir doyunluk ve yurt dışı piyasa koşulları ara elemanların işsiz kalması durumunu ortaya çıkarabilir. Ülkemizde şu anda bol miktarda işsiz eleman olmasına rağmen bunların çoğunluğu niteliksiz (ne iş olsa yaparım diyen veya masa başı rahat iş arayan, iş beğenmeyen, bu nedenle de sık sık iş değiştiren) kişilerden oluşmakta olup, nitelikli ve işinin ehli operatör, makinacı, usta eleman bulmak oldukça zordur. Gençlerimizin çoğunluğunun üniversitelere yönlendirilmesi de ayrı bir ironidir.

Riski öngörememek: Yatırımcı ve girişimcinin bilgi eksikliği kurulmakta olan iş nedeniyle ortaya çıkması muhtemel tehlike ve risklerin öngörülememesi sonucunu doğurmaktadır.

Bir çok gıda sektöründe hububat tozlarının patlayabilir olduğunu işverenlere anlatabilmek için oldukça gayret sarfedildi. Buradan işverenlerin ve bu fabrikayı projelendirenlerin bu tehlike ve risk hakkında en küçük bir bilgilerinin olmadığı anlaşılmaktadır.

Riski iyi analiz edememek-Yetersiz güvenlik-Risklere karşı önlem alınmaması: Tehlike ve risklerin öngörülememesi bunların teknik çözümlerinin yapılamaması, bunlara karşı alınacak önlemlerin yetersizliği ve yetersiz güvenlik sonucunu doğurmaktadır.

Ör: Büyük çaplı boru imal eden bir işyerinde çok fazla seyyar elektrik kablosu ile çalışan iş ekipmanı kullanılmasına rağmen ağır, keskin kenarlı ve sıcak metal düşmesine bağlı kablo ezilmesi ve elektrik çarpması riskine karşı kablo kanalı ve priz çukuru gibi önlemler alınmamıştı. Üstelik bu fabrika işyerine ait ikinci bir tesisti ve henüz yeni kurulmuştu. Buradan riskin öngörülemediğini ve buna karşı önlem alınmasının düşünülmediğini çıkarabiliriz.

Yanlış yöntem ve iş akışı-Hatalı proje-Hatalı proses: Kurulmakta olan işletmenin karşılaşması muhtemel tehlike kaynakları ve meydana gelmesi muhtemel riskler konusunda bilgi ve tecrübe eksikliği hatalı ve eksik projelere ve bu da hatalı proses ve hatalı iş akışı oluşmasına neden olmaktadır. Ülkemizdeki bu sorun malesef çok büyük boyutlardadır. Bir çok işyerinin kuruluş ve işletme projesi baştan hatalı ve yetersizdir. Hatta çoğunluğu hayali ve sadece yasal zorunluluk nedeniyle usulen yapılmıştır. Malesef porje üretme ve iş akışı planlama ülkemizde oldukça geri durumdadır. Mühendislik fakültelerinde bu husus yeterli şekilde öğretilmemektedir. Oysa mühendisliğin temeli porje ve tasarımdır. Aslen problemlerin bir çoğu proje safhasında çözülebilecekken bu hususa yeterli özen gösterilmediğinden işyeri kurulduktan sonra ortaya bir çok problem çıkmakta,

bunlar da kuruluş maliyetinden fazla bir maliyet gerektirmektedir. Örneğin petrol istasyonlarında daha önce verdiğimiz İşletme Belgesi incelemelerinde yeraltı tanklarının karayoluna, komşu arsaya, okul, bina vb yerlere mesafeleri mevzuata uymadığı için tankın kazılıp çıkarıldığı ve yerinin değiştirildiği bir çok örnek mevcuttur. Bundan da işyeri projelendirilirken bu kriterlerin bilinmediği anlaşılmaktadır.

Taş ocağı kurulduktan ve bir süre çalıştıktan sonra alttan kötü taş veya kil çıkması, tabaka meyilinin ocağın içine doğru olması nedeniyle sık sık şev ve kademe kayması vb. bir çok örnek mevcuttur. Oysa bunların hepsi planlama (veya planlamasızlık) ve proje (veya projersizlik) hatasıdır.

Yetersiz-Koruyucusuz makine ekipman kullanımı: Tehlike ve risklerin ön görülememesi, bu tehlike ve risklerin iyi analiz edilememesi ve sonunda da bu tehlike ve risklere karşı gerekli tedbirlerin alınamaması ve yetersiz güvenlik önlemleri sonucunu doğurur. Tehlike ve riskler öngörülemediği ve iyi analiz edilemediği için seçilen makine-teçhizat, iş ekipmanı veya proseslerdeki emniyet düzenekleri de olmayacaktır.

Örneğin bir döner şaftlı kireç fırınında kömür kırma ve pnömatik besleme sisteminde toz patlaması riski öngörülemediği için blöf ve patlama kapağı ve ısı algılama sensörü ve buna bağlı inert gaz veya su perdesi gibi önlemler alınmamıştı.

Koruyucu malzeme kullanılmaması: Kişisel koruyucu malzemeler iş sağlığı ve güvenliği açısından son çare olarak kullanılması gereken malzemeler olsa da tehlike ve risklerin doğru ve etkili bir şekilde analiz edilememesi nedeniyle hatalı seçim yapılabilmekte, bu da kişisel koruyucuların etkisini ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca çalışanların bu malzemelerin ergonomik olmaması ve kullanma alışkanlığı kazandırılmamaları nedeniyle kullanılmayan bu malzemeler iş kazalarının tamamıyla önlemese de etkisini azaltması bakımından önemlidir. Örneğin silis tozu içeren işlerde kullanılması gerekli toz maskelerinin pnömokonyoza yol açacak toz boyutlarını tutabilmesi gerekiyken, bu özeni göstermeden alel ade ucuz toz maskelerin bu riski önleyemeyeceği açıktır. Bir çok yüksekten düşme kazalarında emniyet kemeri ve emniyet halatı belki de kazaların sonuçlarının daha vahim olmasını engelleyebilirdi.

Ekonomik Nedenler

Ekonomik-Finansal sebepler-Maliyet sorunları-Satış ve Piyasa etkenleri: Hem plan proje bazlı eksiklikler ve hem de sistemsel eksikliklerin en önemli nedenlerinden birisi ekonomik, finansal sebeplerdir. Yetersiz sermaye ve yatırım ile girilen işler haliyle ucuza kaçmakta ve bu da bir çok sorunların doğmasına yol açmaktadır. Bu arada İş sağlığı ve güvenliğine de ayıracak yeterli kaynak ayrılamamaktadır. Aslen sistemsel ve yapısal sorunların bir çoğunun temel

nedenlerinden biri yetersiz sermaye ve mali kaynak, diğeri de bu sistemi kuracak yeterli tecrübe ve bilgiye sahip eleman yokluğudur. İş sağlığı ve güvenliği de bu sistemin bir parçasıdır ve yeterli sermaye ve mali kaynak sıkıntısı olan işletmeler iş sağlığı ve güvenliğine de yeterli kaynak aktaramazlar.

Sosyal Nedenler

Talimat-Yönerge ve Kurallara uymamak: Yasalara, toplum düzenine aykırı davranışlar ve iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili talimatlara, iş yönergelerine, prosedürlere, uyarı ve ikazlara uymamak aslen toplumsal bir sosyal bir sorunken işyeri alanında ise bir iş ve işyeri disiplini sorunudur. Bu tür talimat ve kurallara uyma alışkanlığı kazanmamış işçilerle yapılan işlerde her an her şeyi beklemek yanlış olmaz. Bunun sadece işyerleri ile sınırlı olmadığı, trafikte de aynı durumun devam ettiği göz önüne alınırsa bunun toplumsal bir sorunumuz olduğu daha iyi anlaşılır. Bizde malesef kurallar ve talimatlar dosyalarda saklanır, bir türlü sahaya inemez. Talimat ve yönergelere göre iş yapma alışkanlığı malesef bizim toplumumuzda yerleşmemiştir.

Oysa gelişmiş ülkeleri örnek alacaksa bu iyi bir örnektir. Yabancı bir işçi sizden iş talimatı ve görevlerini içeren bir belge ister. Bu görevleri yazdığınız şekilde yerine getirir ve yapamadığı durumlarda işi durdurur ve size bilgi verip yeni talimat bekler. Bizdeyse yöneticilerin verdiği görev tam açık ve sınırları belirli değildir, çalışan da sizin verdiğiniz görevi tam olarak anlamamıştır, bu nedenle görevini tam olarak yapamaz, görevi olmayanları da yapmaya çalışır, yetkisiz müdalele yapar, işi en kısa kestirmeden bitirmeye çalışır, size de akıl verir. Gelişmiş ülkelerde girilmesi tehlikeli ve yasak olan yerlere sadece emniyet şeridi çekmek ve uyarı levhası koymak yeterli olmaktadır, yaya, ve hayvan girmesi yasak olan otoyollarımızdaki dikenli tel örgüler bizleri durdurmaya yetmemektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Tel örgüleri aşma yöntemi

Alışkanlıklar-Adetler-Gelenekler-Sosyal etkenler: Aslen talimat ve yönergelere uymak, iş disiplini, kişisel koruyucu malzeme kullanımı, hatta trafikteki davranışlarımız sosyal ve kültürel yapımızla çok alakalıdır. Toplumdaki bazı alışkanlıkları, adet ve gelenek haline gelmiş uygulamaları değiştirmek oldukça

zordur. Örneğin Düğünlerde silah sıkılması ve kaybettiğimiz nice cana rağmen hâlâ devam etmektedir. Adana-Mersin gibi sıcak illerimizde inşaatlarda ve diğer küçük işletmelerde terlik kullanımının bir türlü önüne geçilememektedir.

Hukuki Nedenler

Denetim eksikliği: Denetimi sadece devletin yaptığı denetim olarak anlamak son derece yanlış ve eksiktir. Toplumda Devlet her gün, her saat denetleme yapsın, uymayanı en ağır şekilde cezalandırsın beklentisi hakimdir. Oysa bunun yapılması hem teknik koşullara hem de bu işin mantığına aykırıdır. Sayı ve zaman olarak buna yapmak imkansızdır. Aslen İş Mevzuatında işin yapımından, yürütümünden, bu sırada ortaya çıkması muhtemel tehlike ve risklere karşı önlem alınmasından işveren sorumludur. İşin şartlarının gerektiği her türlü tedbiri almak, denetlemek, kontrol etmek işverenin asli görev ve sorumluluğundadır. Buradan hareketle önce işyeri içinde kendi iç denetim mekanizmasını kurmak, işletmek ve gerekli düzeltmeleri yapmak zorunluluğu vardır. Örneğin insan vücudunun bağışıklık sistemi, bir savunma mekanizması vardır. Hastalık ve mikroplara karşı bu sistem devrede olmazsa insan hasta olur ve dış (hastane-doktor) müdahalesi gerekir. İşyeri de böyledir. Kendi iç savunma mekanizması olmayan işletmelere sürekli dışarıdan müdahale ile düzeltme yapılmaya çalışılması ve sürekli buna ihtiyaç duyulması sağlıklı bir yaklaşım değildir. Dışarıdan yapılan müdahalelerle yapısal ve sistemsel hataları düzeltmek mümkün değildir. Bu nedenle dış denetimlerin öncelikle, sistemsel sorunları çözmeye daha sonra da iç denetim mekanizmasını çalıştırmaya yönelik bir yöntem uygulanması gereklidir.

Cezaların caydırıcı olmaması: Cezalar toplum ve kamu düzenini sağlamakta kullanılan önemli bir araçtır. Uygulanmakta olan toplum düzenine, yasalara, geleneklere uymayanlar cezalandırılır veya kınanır. Bu şekilde toplumda bir oto kontrol görevi beklenir. Ancak toplumda yanlış ve yasal olmayan yolla kazanılan fayda ve getiri karşılığında uygulanacak cezadan büyük olursa cezaların caydırıcılığı azalır, hatta yok olur. Ancak toplumlarda kamu düzenini sağlamak için yaptırım ve ceza uygulaması daha çok feodal ülkelerdeki kültür düzeyleri için uygundur ve toplum düzeni ancak çok ağır cezalar ve yaptırımlarla sağlanmaya çalışılır. Buna rağmen düzenin sağlanması tam olarak gerçekleşmez. Buradan yola çıkarak çözümün cezalandırma değil de toplumsal kültür ve ahlaki eğitimden geçtiğini söyleyebiliriz. Toplumda toplum düzenine uyanlar, uymayanların cezalandırılmadığını, hatta bundan avantaj elde edip kendi hakkının elinden alındığını gördüğünde o da toplum düzenine ve yasalara uymamak eğilimi gösterdiği de muhakkaktır. Bu nedenle özellikle toplum düzenini bozan, başkasının hakkını gasp eden bu gibi kişilerin acilen ve alenen cezalandırılması, hatta teşhir edilmesi elzemdir. Ancak cezalandırmak kadar ödüllendirmek ve teşvik etmek de çok önemlidir ve cezadan daha etkilidir. İş sağlığı ve güvenliği alanında örnek işyerlerini ilan etmek, ödüllendirmek, örnek göstermek gibi uygulamalar yapılabilir. Çalışanlara yönelik de aynı uygulama yapılabilir. Örneğin işyerinde ay içinde yapılan

denetimlerde iş sağlığı ve güvenliği hususundaki emir ve talimatlara uyan, koruyucu malzemesini takan, tehlike ve güvenlik alanına girmeyen çalışana “Aydın Güvenli Elemanı” nişanı vermek, belki bir kaç yevmiye ödül vermek şeklinde uygulamalar yapılabilir. Aynı şekilde uymayanlara da baklava cezası verip bunu personele dağıtmak da eğlenceli bir yöntem olabilir.

Örneğin trafiğin sıkıştığı anlarda emniyet şeridini ihlal ederek kurallara uyan onca kişinin hakkını gasp ederek öne geçmeye çalışanların orada açık şekilde cezalandırılması ve teşhir edilmesi toplum düzenine uyanlar üzerinde çok olumlu etki yapacaktır.

Politik Nedenler

Politika eksikliği: Toplum düzenini sağlamak, gelişmek için gerekli hukuki ve teknik düzenlemeleri yapmak devletin asli görevidir. Cumhuriyet sonrası devlet kamu iktisadi alanda yeterli ve nitelikli müteşebbis bulunmadığı için yatırımları bizzat kendisi yapmış ve KİT olarak isimlendirilen bir çok işletme ortaya çıkmıştır. Ancak süre gelen zaman içinde bu işletmelerin politize olması, zamanın ve piyasa koşullarına uygun gelişme gösterememesi bu işletmelerin sonunu hazırlamıştır. 1980 sonrası serbest piyasa ekonomisi adı altında yeni ekonomik sistem uygulamaya konulmuş, serbest piyasa koşulları ve tüm dünyada süre gelen globalleşme ile birlikte piyasaya hakim olmuştur. Ancak serbest piyasa modeli demek her isteyen istediğini yapacak, istediği işi kuracak, istediği üretimi olarak anlamak çok yanlıştır. Özellikle bizim gibi ekonomik durumu zayıf, kaynakları kıt ülkelerin yatırım-üretim-verimlilik-satış döngüsünü ve dengesini sağlamak çok önemlidir. Aksi takdirde acımasız piyasa koşulları ve dev firmalar arasında öğütölüp gitmesi içten bile değildir. Bunun için çok akıllı ve planlı yatırım yapılması buna uygun politikalar uygulanması gerekir. Yatırımın-verimlilikte güçlük yaşanması iş sağlığı ve güvenliğini de olumsuz etkiler. Piyasada rekabette zorlanan, verimi düşük firmaların iş sağlığı ve güvenliğini önemsemesi beklenemez. Devletin iş sağlığı ve güvenliği verimlilik gibi hususları teşvik etmesi gerekir ve bunlar sonuçta üretim, istihdam ve refah olarak geri döner.

SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Piyasa koşullarına uygun mali, ekonomik, teknik ve verimlilik şartlarına uymayan işletmelerin iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili iyi şartlar sağlaması mümkün değildir.
2. İşletmelerin doğru strateji ile ve doğru piyasa şartları düşünülerek kurulması, acımasız rekabete kurban edilmemesi, rekabeti olumsuz etkileyen yeterli bilgi, tecrübe ve sermayeden yoksun, zayıf ve istikrarsız işletmelerin piyasayı bozması engellenmelidir.
3. Bu alanda yeterli bilgi, tecrübe, altyapı, eleman, makine-ekipmandan yoksun her isteyen yatırımcının istediği işe yatırım yapması engellenmeli,

bunun için belirli koşulları yerine getirebilen yatırımcılara şans verilmelidir. Örneğin madencilik alanında yatırım yapmak isteyen yatırımcı ve girişimcilere belirli şartları yerine getirme zorunluluğu getirilmelidir. Bu şartlar, yeterli mali gücü, teknik bilgi ve tecrübe, makine-ekipman ve teknik kadro şeklinde olabilir. Ayrıca bu alanda eğitim ve sertifika da almalıdırlar. Aynı şekilde inşaat müteahhitliği, kimya sektörü, metal imalat vb. ağır ve tehlikeli işlerde bu şartlar geçerli olmalıdır.

4. Yatırımcılara yatırım yapmak istedikleri alanda teknik bilgi, mühendislik, muhasebe, finans, pazarlama konularında yetkin kurum ve kişiler tarafından destek sağlanmalı, bu işletme için gerekli teknik eleman, usta, operatör vb. eleman temin edilmelidir.
5. İlkokulda çocuklara tamamen ahlak, toplum düzenine uymak, yetenek ve eğilimlerin araştırılması, vatandaşlık, takım oyuncusu olma, grup çalışması alışkanlığı gibi eğitilebilir insan yetiştirmek için çaba harcanmalıdır. Güvenli davranış ve güvenli yaşam alışkanlığı adı altında evde, sokakta, okulda dikkat edilmesi gerekli hususlarda davranış alışkanlığı kazandırılarak iş sağlığı ve güvenliğinin temelleri atılmalıdır. İş sağlığı ve güvenliğini eve ve okula taşıyamaz isek başarılı olma şansımız oldukça az demektir.
6. Ortaokullarda ise yavaş yavaş mesleklerin tanıtımı, meslek seçimi, el işleri ve el sanatları, görsel sanatlar ve beceri geliştirme, sorumluluk, çalışma alışkanlığı, iş disiplini gibi eğitimler verilmelidir.
7. Liselerde teorik derslerde çok başarılı üstün yetenekli çocuklar hariç bütün çocukları meslek okuluna yönlendirilmesi gerekir. Bu okullarda eleme sınavları yerine baraj sınavı yapılmalı, belirlenecek konularda ve alanlarda belirli bir soru barajını geçmek esas olmalıdır.
8. Yörede çoğunlukta olan sektörlerle göre eleman yetiştiren meslek ve meslek yüksekokulu açılmalıdır. Örneğin Soma, Ermenek, Aladağ, Elazığ vb. maden ağırlıklı bölgelerde mutlaka Maden Meslek Lisesi ve Maden Meslek Yüksek Okulu açılmalıdır. Aynı şekilde bir yörede belirli bir sektörde çalışan kişi sayısı çoğunluktaysa ona göre baraj inşaatı, yol inşaatı vb. okullar da düşünülebilir. Örneğin Kozan-Feke-Saimbeyli yöresinde yaşayanların büyük çoğunluğu madenlerde, baraj ve yol inşaatlarında çalışmaktadırlar. Buna rağmen bu bölgelerde yeterli meslek okulu bulunmamaktadır.
9. Sektörel olarak meslek okullarının sayı ve çeşidi arttırılmalı, işletmeler ihtiyaç duydukları elemanları yetiştirmek için haftanın belirli günlerinde veya akşam saatlerinde teorik eğitim almak üzere okula gitmeli onun dışında çoğunlukla işyerinde ücretli stajyer olarak çalışmalı, bu şekilde uygulama-teori sanayi-okul bağlantısı kurulmalıdır. İşverenler o iş için ihtiyaç duydukları teorik dersleri seçebilmelidir.
10. Üniversite sınavlarında eleme sınavı yerine baraj sınavı yapılmalıdır. Bölümler yetiştirmek istedikleri öğrencinin okula girdiğinde bilmesi gerekli asgari konuları içeren baraj sınavına göre öğrenci kabul etmelidirler. Örneğin Mühendislik öğrencileri sınavda belirli bir sayıda geometri, matematik ve fizik

sorusu yapmak zorunda olmalıdır. Bu şekilde örneğin tıp alanında yüksek öğrenim göreceğ öğrencinin daha sonra hiç bir işine yaramayacak matematik ve fizik sorusu çözmek gibi hatalar ortadan kalkacaktır. Bu da üniversitelerde yığılmaları önleyerek daha üstün vasıflı ve nitelikli eleman yetiştirilmesine ve akademik çalışmalara zemin hazırlayacaktır.

11. Denetim görevlileri sektörel olarak uzmanlık almış İş Müfettişlerinden oluşmalıdır. Maden, inşaat, metal imalat, kimya sanayi, gıda sanayi vb. alanlarda ayrı ayrı sertifika sınavları ile uzmanlık alınmalıdır.
12. İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanları da ya mesleklerine uygun işlerde uzmanlık yapmalı veya başka sektörde uzmanlık yapmak istiyorsa, sektörel olarak uzmanlık almak zorunda olmalıdır. Atamalar Bakanlık tarafından onaylanmalı, yeterli görülmeyenler değiştirilmesi istenebilmelidir.
13. Denetimler İş Müfettişlerinin organize ettiği İSG Uzmanları aracılığı ile yapılmalı ve işyerlerinde tespit edilen noksan hususların giderilip giderilmediği veya düzeltici önleyici faaliyet planı sunularak takip sağlanmalıdır. Bu şekilde işyerinde iç denetim mekanizmasının oluşması sağlanmalıdır.

**TÜRKİYE'DEKİ İŞ KAZALARININ MADEN VE BAZI MESLEK GRUPLARINA GÖRE
KAZA SIKLIK HIZI VE AĞIRLIK ORANLARI İLE KARŞILAŞTIRILMASI
CALCULATION OF WORK ACCIDENT WEIGHT RATE AND INCIDENCE RATE,
MINING AND SOME OF THE OCCUPATIONAL GROUPS IN TURKEY**

O. Memiş¹, N. Yapıcı^{2,*}

¹ Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

² Çukurova Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü

(*Sorumlu yazar: nyapici@cu.edu.tr)

ÖZET

İş Sağlığı ve Güvenliği konusunda ilerlemeleri kaydedebilmek iş kazası sayısını en aza indirgeyebilmeye bağlıdır. Bu kapsamda ülkemizde yaşanan gelişmeleri özellikle sektörel bazda değerlendirebilmek amacıyla, 2008-2016 yıllarına ait veriler yanyana getirilerek farklı kriterlerde değerlendirilmiştir. Bu çalışma ile geçmiş yıllara ait iş kazaları istatistikleri, iş göremezlik süreleri ve ölümlü vaka sayıları Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı'ndan ve Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı'ndan (TEPAV) elde edilmiştir. Meslek grupları sektörel olarak 12 adet gruba ayrılmıştır. Sektörlerin iş kazası ağırlık oranları ve iş kazası sıklık hızları belirlenmiş ve kıyaslanmıştır. Meslek gruplarının her yıl için iş kazası Sıklık Hızı ve Ağırlık Oranlarına göre kümelenmesi sağlanmış ve sektörler 2 boyutlu uzayda sıklık hızı ve ağırlık oranlarına göre konumlandırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: İş sağlığı ve güvenliği, iş kazası, sıklık hızı, ağırlık oranı

ABSTRACT

To be able to record progress in Occupational Health and Safety is related to minimizing the number of occupational accidents. In this context, in order to evaluate the developments in our country especially on sectoral basis, the data belonging to the years 2008-2016 were brought together and evaluated in different criteria. This study of occupational accidents statistics for the past year, the number of fatal cases of incapacity for work and family time, Turkey and the Ministry of Labor and Social Services, Economic Policy Research Foundation of Turkey (TEPAV) were obtained. Profession groups were divided into 12 groups. Occupational accident weight ratios and occupational accident frequency rates of the sectors were determined and compared. The occupational groups were clustered according to the frequency and frequency of occupational accidents for each year and the sectors were positioned according to the frequency and frequency ratios in 2-dimensional space.

Keywords: Occupational health and safety, work accident, incidence rate, weight rate

GİRİŞ

Çalışanların hayatını korumayı ve iyileştirmeyi amaç edinmiş iş sağlığı ve güvenliği kültürü toplumumuzda her geçen dakika farkındalık kazanmaya devam etmektedir. İş sağlığı ve güvenliği; iş yapma biçimini değiştiren ve aynı zamanda iş ortamını zenginleştiren bir kuramdır. Kurallar ve tedbirler serisinden oluşan, kanun ve yönetmeliklerle de desteklenen iş sağlığı ve güvenliği önemli hale gelmektedir. Geçtiğimiz yıllar içerisinde yaşanan iş kazaları göz önüne alındığında iş güvenliği konusunda fizibilite eksikleri gün yüzüne çıkarmaktadır. Başta 30 Haziran 2012 yılında resmi gazetede yayınlanan 6331 sayılı kanun düzenlemesiyle İş Sağlığı ve Güvenliğinde özellikle işverene getirilen yeni yükümlülükler ile büyük ve etkili bir adım atılmıştır. Her meslek grubu, sektör ve tehlike sınıfında farklı sebepler dolayısı ile iş kazaları meydana gelmekte ve farklı iş kazaları ve meslek hastalıklarına neden olmaktadır. Bunlardan doğan olumsuz sonuçlar ile de kalıcı zararlar ortaya çıkmaktadır (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012).

Bu çalışmada Türkiye’de son yıllarda gerçekleşen meslek gruplarına göre iş kazaları incelenmiştir. İş kazaları, ölümlü vakalar, iş göremezlik süreleri ve çalışan sayıları bulunmuştur. Meslekler NACE faaliyet kodlarına bağlı kalınarak objektif, anlamlı ve verimli sonuçlar alınabilmesi amaçlı olarak 12 adet gruba indirgenmiştir. Meslek gruplarına göre iş kazası ağırlık oranları ve iş kazası sıklık hızları hesaplanmıştır. Meslek gruplarına göre elde edilen bu değerler kıyaslanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Yıllara göre iş kazaları sayıları, ölümlü iş kazası sayıları, sürekli iş göremezlik ve geçici iş göremezlik sayıları Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı ve bakanlığa bağlı Sosyal Güvenlik Kurumu’ndan (SGK) elde edilmiştir. İş kazaları sıklık hızları ve ağırlık hızlarının hesaplanması için gerekli olan çalışan sayıları Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı’ndan ve TEPAV’dan elde edilmiştir. Çalışmada 2008-2016 yılları arasındaki veriler kullanılmıştır (SGK, 2013, 2016, 2018).

2008-2016 yılları arasında yaşanan iş kazaları sayısı, iş göremezlik süreleri, çalışan sayıları ve ölümlü vaka sayılarının esas alınarak hazırlanan çalışmada İş Kazası Sıklık Hızı ve İş Kazası Ağırlık Oranı 12 sınıflandırılmış sektöre göre ayrı ayrı hesaplanmıştır.

İş kazası sıklık hızı veya oranı; mesleğe bağlı yaralanma ve ölümlerin toplamının bir takvim yılı boyunca aynı meslek grubundaki çalışanların çalışma saatleri toplamına bölümdükten sonraki değerinin 1.000.000 iş saatiyle çarpılmasıyla bulunan orandır. Bir iş yılında 1.000.000 iş saati içinde kaç kazanın yaşandığını ortaya koymak için kullanılan bir kat sayıdır (Gözlemen, 2011).

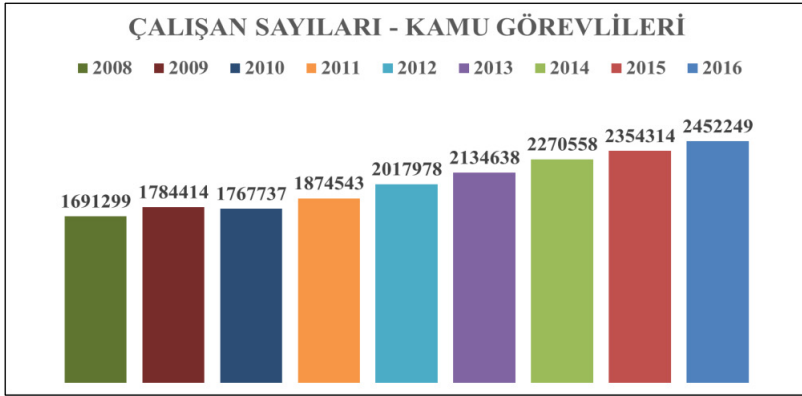
İş kazası ağırlık hızı veya oranı; mesleğe bağlı yaralanma ve ölümler sebebiyle oluşan kayıp gün sayısının aynı takvim yılı boyunca ve aynı meslek grubundaki çalışanların çalışma saatleri toplamına bölündükten sonraki değer 1000 ile çarpılmasıyla bulunan orandır. Bir iş yılında 1.000.000 iş saati içinde kaç iş gününün iş kazası sebebiyle heba olduğunu ortaya koymak için kullanılan bir kat sayıdır (Gözlemen, 2011).

Formüllere göre hesaplanan oranlar ve hesap yapılırken kullanılan tüm veriler ile çok boyutlu ölçekleme (ÇBÖ) ve hiyerarşik kümeleme analizleri yapılarak verilerin anlamlandırılması SPSS programı vasıtasıyla devam edilmiştir.

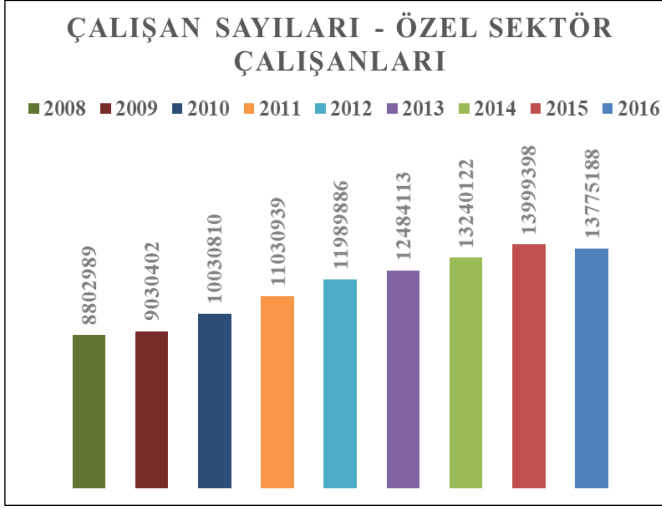
BULGULAR VE TARTIŞMA

Gelişmekte olan ülke kategorisindeki Türkiye için Girişimcilik ve Start-Up sayısındaki artış özel sektördeki çalışan sayısının artışıdaki temel etmenlerden biridir. Ayrıca sayısı net olarak gösterilememekte olan kamudan özel sektöre ve özel sektörden kamuya geçişler Şekil 1 ve Şekil 2'yi doğrudan etkilemiştir.

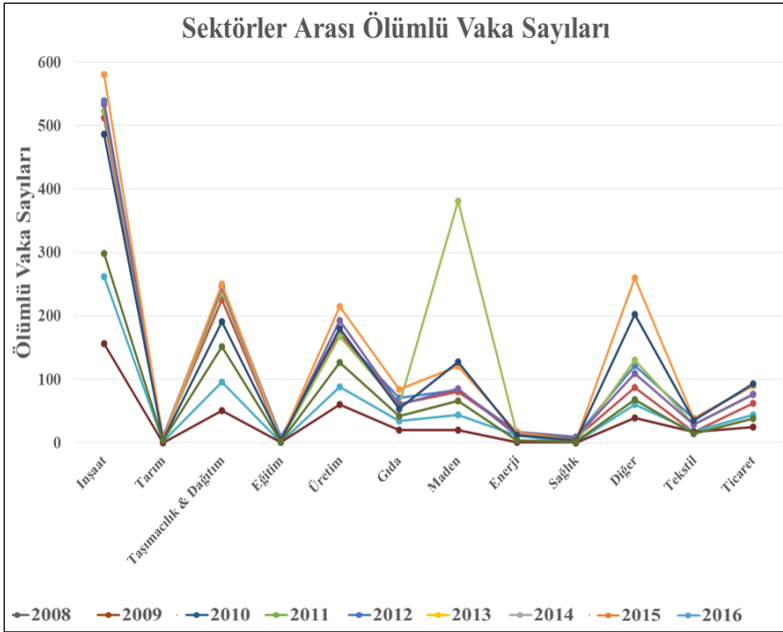
Şekil 3'e bakıldığında ölüm sayılarının indirgenmiş 12 farklı faaliyet grubuna dağıldığı grafikte, en az iş kazasının tüm sektörlerde 2009 ve 2012 yılında olduğu ve en fazla iş kazasının ise Maden Sektörü hariç olmak üzere 2011 yılında yaşandığı görülmektedir. Maden sektöründeki ölüm sayısının 2014 yılında yüksek bir artış göstermiş olması Soma ve Ermenek Maden Facialarının aynı yılda yaşanmasından ötürü olmuştur.



Şekil 1. 2008-2016 yılları arası kamu sektörü çalışan sayısı değişimi



Şekil 2. 2008-2016 yılları arası özel sektör çalışan sayısı değişimi

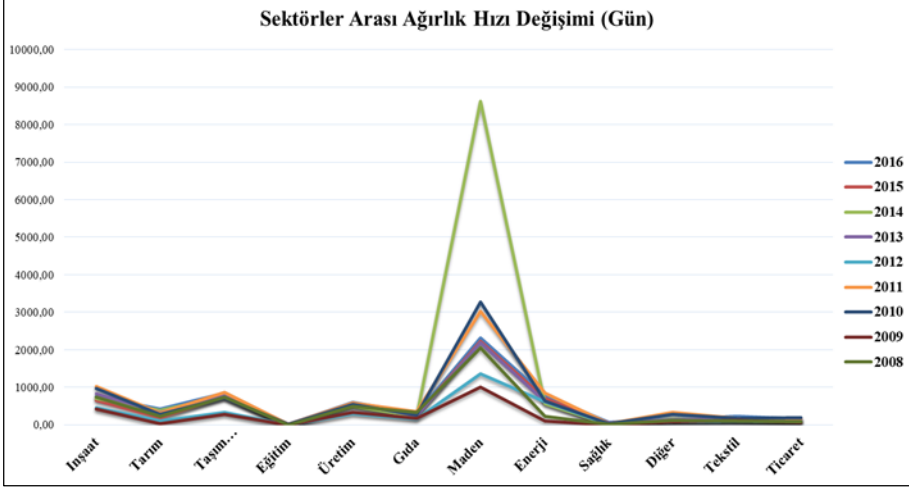


Şekil 3. 2008-2016 yılları arası sektörler arası yaşanan ölümlü vaka sayıları

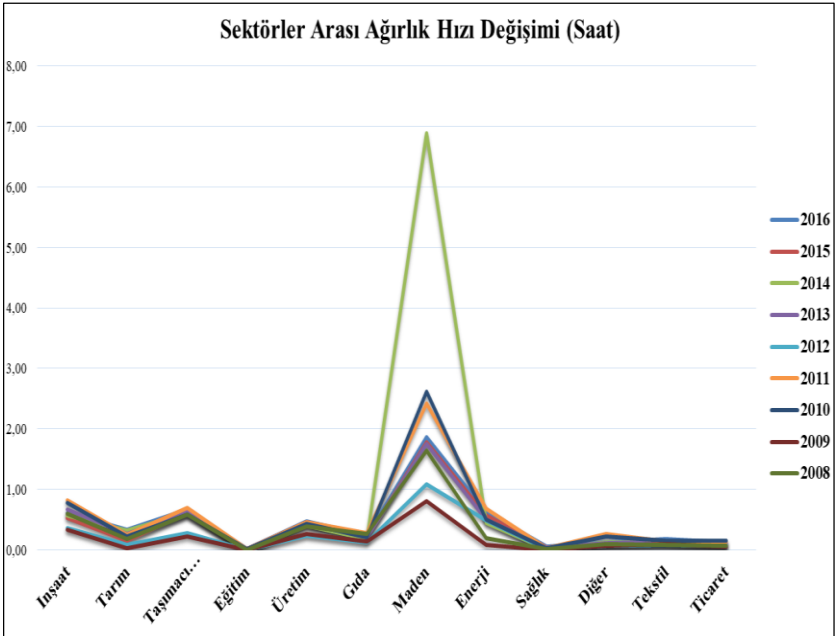
İş Kazası Ağırlık Oranı (İKAO) Eşitlik 1 ve 2'ye göre hesaplanmıştır. İlgili yılların verileri yerine konularak 2 yöntem ile Gün ve Saat cinsinden hesaplanarak Şekil 4 ve Şekil 5'deki birbirine çok yakın grafikler elde edilmiştir.

$$[(\text{Geçici İş Göremezlik Süresi} + (\text{Sürekli İş Göremezlik Süresi} \times 75) + (\text{Ölümlü Vaka Sayısı} \times 7500)) \div (\text{Çalışan Sayısı} \times 8 \times 300) \times 1.000.000] \quad (1)$$

$$(((\text{Geçici İş Göremezlik Süresi} + (\text{Sürekli İş Göremezlik Süresi} \times 75) + (\text{Ölümlü Vaka Sayısı} \times 7500)) \times 8) \div (\text{Çalışan Sayısı} \times 8) \times 100] \quad (2)$$

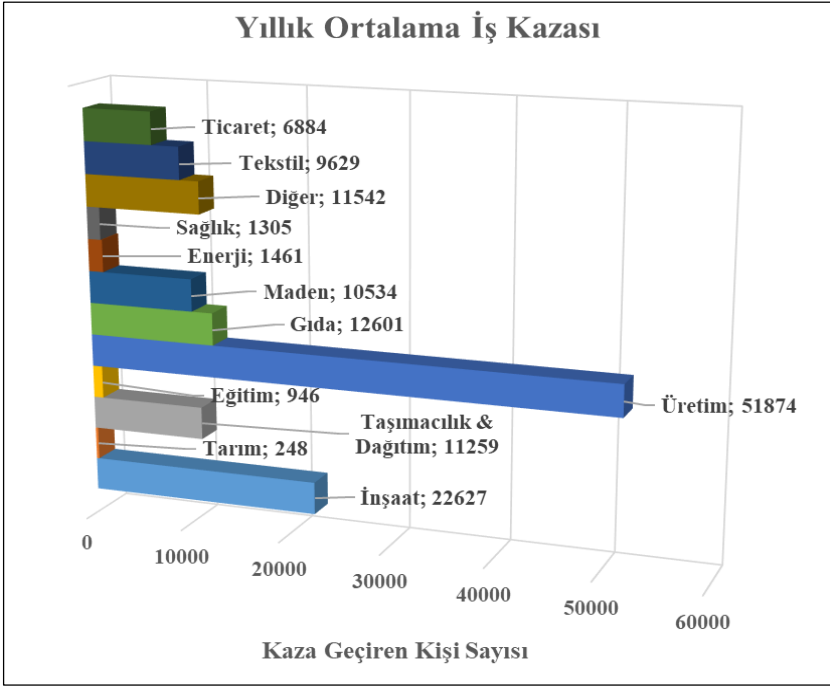


Şekil 4. 2008-2016 yılları sektörler arası gün bazında ağırlık hızı değişimi



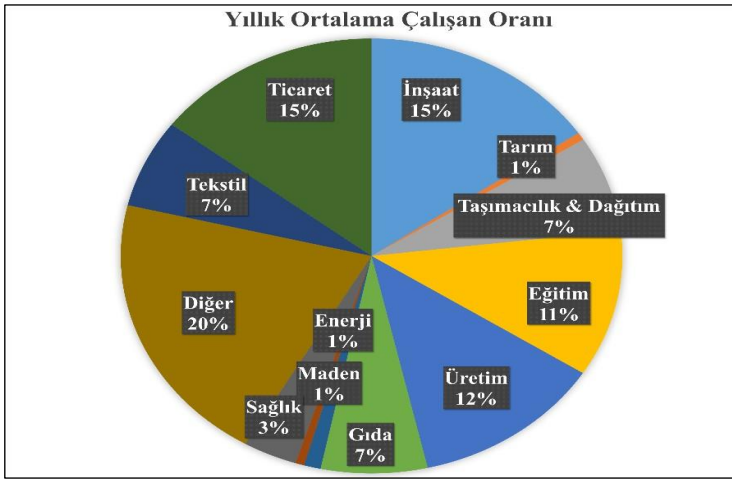
Şekil 5. 2008-2016 yılları sektörler arası saat bazında ağırlık hızı değişimi

Şekil 6'da çizilmiş olan yıllık ortalama iş kazası grafiği, faaliyet kolları arasında en fazla iş kazası yaşanan sektörün Üretim olduğunu göstermektedir.



Şekil 6. 2008-2016 yılları sektörler arası yıllık ortalama iş kazaları

Şekil 7'de verilen yıllık ortalama çalışan sayılarına göre en fazla istihdamın olduğu faaliyet gruplarının diğer, ticaret, inşaat ve üretim'de olduğu belirtilmiştir.

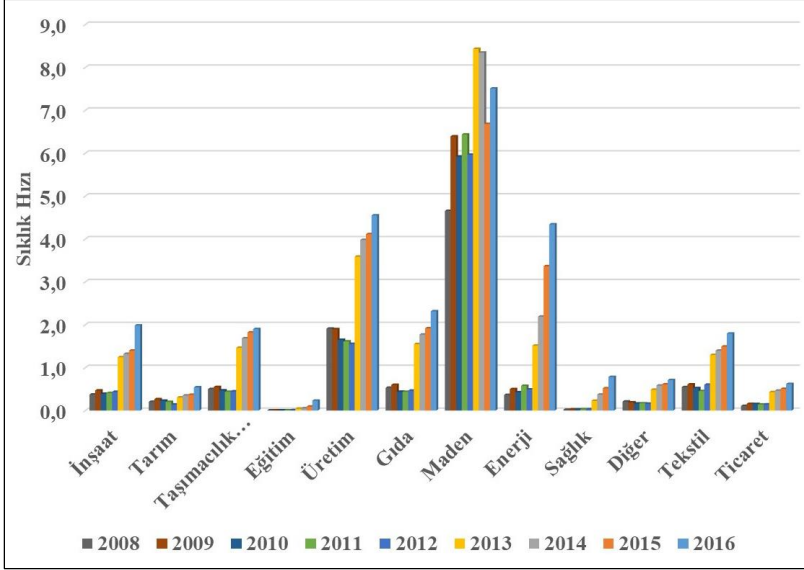


Şekil 7. 2008-2016 yılları sektörler arası yıllık ortalama çalışan sayısı

İş saatine göre ve kişi sayısı baz alınarak 2 farklı yöntemle hesaplanan iş kazası sıklık hızı (İKSH) hesaplanırken Eşitlik 3 ve 4 kullanılmış ve Şekil 8 oluşturulmuştur.

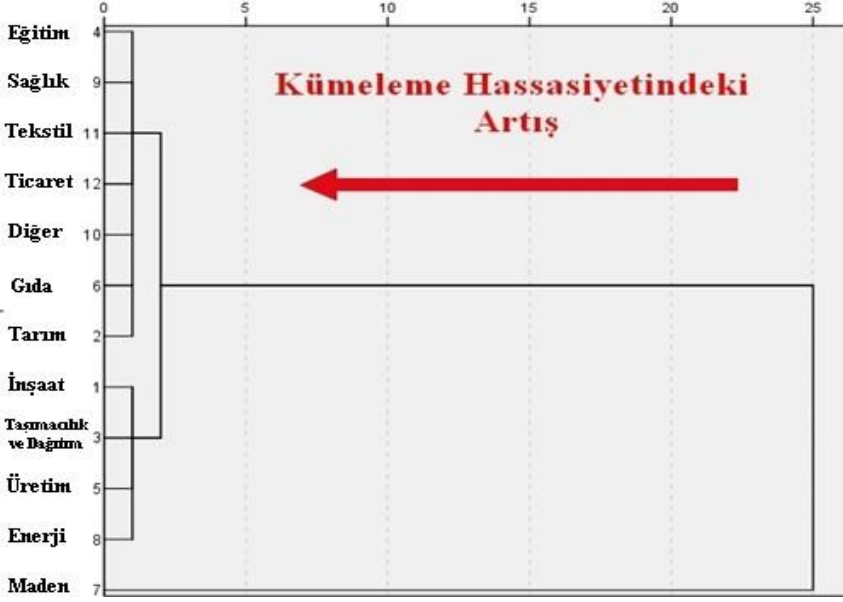
$$[\text{İKSH}=\text{İş Kazası Sayısı} \div (\text{Çalışan Sayısı} \times 300 \times 8) \times 225.000] \quad (3)$$

$$[\text{İKSH}=\text{İş Kazası Sayısı} \div (\text{Çalışan Sayısı} \times 300 \times 8) \times 1.000.000] \quad (4)$$



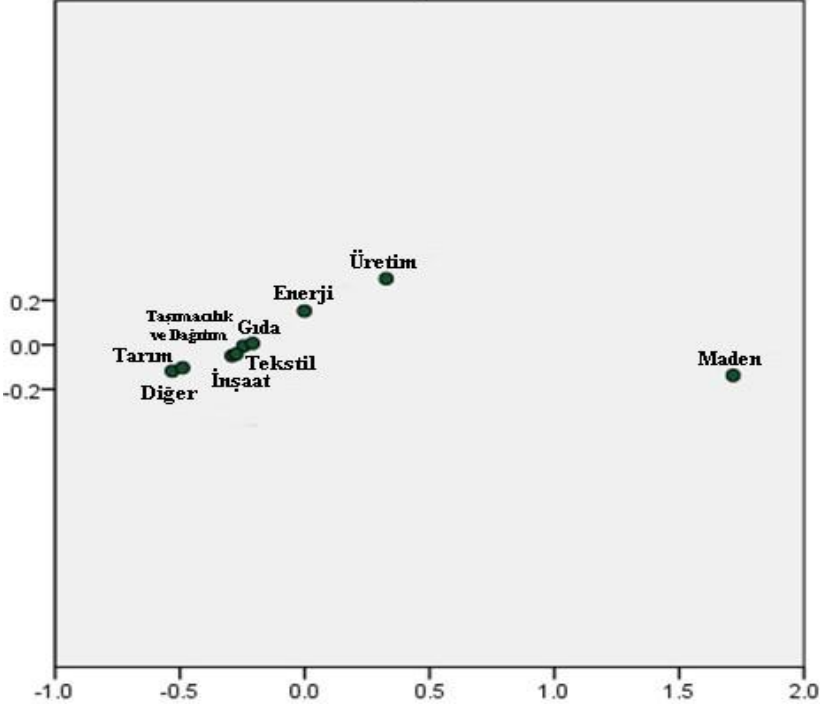
Şekil 8. 100 kişiye göre sıklık hızı değişimi

2008-2016 yılları arasındaki iş kazaları ağırlık oranları kullanılarak SPSS programı ile gerçekleştirilen hiyerarşik kümeleme analizi sonucunda Şekil 9 elde edilmiştir.



Şekil 9. 2008-2016 yılları arasındaki iş kazaları ağırlıklı oranlarına göre elde edilen kümeleme diyagramı (dendogram)

2008-2016 yılları arasındaki iş kazaları sıklık hızları kullanılarak çok boyutlu ölçekleme analizi gerçekleştirildiğinde Şekil 10 elde edilmiştir. Maden sektörünün diğer sektörlerden farklı bir konumda olduğu açık bir şekilde görülmektedir. Ayrıca 2 boyutlu uzayda tasvir edilen şekil uyarınca maden sektörüne en yakın sektörler üretim ve enerji sektörleridir.



Şekil 10. 2008-2016 yılları arası sektörlerin iş kazası sıklık hızlarına göre uygulanan çok boyutlu ölçekleme analizi sonucu elde edilen grafik

SONUÇLAR

Eldeki veriler objektif ve dengeli okunmaya çalışılmış, bu amaçla NACE kodlarına göre faaliyet gruplarına ayrılmış sigortalı özel sektör çalışanları ile farklı faaliyet gruplarındaki kamu görevlileri sayısı ile eşleştirilmiştir. Çalışmada sıklık ve ağırlık hızlarındaki en yüksek skorlarla göz önünde olan Madencilik, İnşaat ve İmalat sektörlerinde yaşanmasının ortak nedeninde, işverenlerin ucuz iş gücü tercih etmesi ve çalışanlara gerçekleştirmiş oldukları tehlikeli işlere rağmen gerekli ön çalışma, eğitim ve yeterli bütçe olanakları ayırmadığını ortaya çıkarmıştır. İş kazaları nedeniyle oluşan toplam kayıp gün sayısı, gün ve saat bazında ayrı ayrı hesaplanarak İş Kazası Ağırlık Hızına (oranına) ulaşılmıştır. İş kazası ağırlık oranlarına göre ilk 4 sektör sırasıyla maden, inşaat, taşıma ve üretim sektörleri olarak belirlenmiştir. İş kazası sayısı genel karşılaştırma yöntemi olarak kullanılan bir diğer yöntem olan İş Kazası Sıklık Hızının en yüksek olduğu sektörler ise Maden, Üretim ve Enerji kolları olmuştur.

TEŞEKKÜR

Bu bildiri, Ç.Ü. Fen Bilimleri, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim dalı yüksek lisans tez verilerinden türetilmiştir.

KAYNAKLAR

- Gözlemen, Ş. (2011). İş kazaları, meslek hastalıkları ve hukuksal yönü paneli. http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/c626638d22f1862_ek.pdf?tipi=1&turu=X&sube=13, Erişim tarihi: 05.07.2018.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği (2012). T.C. Resmi gazete. 28512.
- SGK (2013). 4857 sayılı iş kanunu. Tüzel Kişilikler Hakkında Yönetmelik. <http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.4857.doc>, Erişim Tarihi 25.03.2018.
- SGK (2016). 2007-2016 yılları arası SGK istatistik yılları arşivi. http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari, Erişim tarihi: 01.04.2018.
- SGK (2018). Kurumsal istatistikler. <http://www.sgk.gov.tr>, Erişim Tarihi: 01.06.2018.

DÜNYA'DA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ UYGULAMALARI VE AVUSTRALYA ÖRNEĞİ

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY PRACTICES IN THE WORLD AND THE CASE OF AUSTRALIA

A.V. Korkmaz ^{1,*}

¹ *Afyon Kocatepe Üniversitesi, Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü
(*Sorumlu yazar: avkorkmaz@aku.edu.tr)*

ÖZET

Madencilik sektörü birçok tehlike ve kaza potansiyeline sahiptir. Madencilik yöntemlerinin uygulanması ise işletmelere ve çalışanlara tehlike ve risklerle mücadele konusunda büyük sorumluluklar yüklemektedir. İş sağlığı ve iş güvenliğinin temel amacı, madencilik faaliyetleri esnasında veya işler nedeniyle iş kazası yaşanma ihtimalini en aza indirmek, çalışma ortamı nedeniyle oluşabilecek sağlık sorunlarını önlemek ve meslek hastalığı oluşturabilecek işlerde önlemler almaktır. Günümüzün yenilenen ve gelişen teknoloji ve makineleşme sayesinde maden işletmeleri birçok yeni risklerle karşı karşıya kalmaktadır. Her ülkenin söz konusu iş güvenliği önlemlerine almış oldukları aksiyonlar ve çıkarmış oldukları yasalar farklılıklar içermektedir ve her geçen zaman içerisinde kendini değiştirmekte ve yenilemektedir. Örneğin Türkiye Cumhuriyeti 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği kanununu ortaya çıkan yeni şartlar doğrultusunda değiştirmiştir. İş Sağlığı ve Güvenliği mevzuatı Avrupa İşyerinde Sağlık ve Güvenlik Ajansı ile bağdaşan bir şekilde güncellemeye devam etmektedir. Özellikle sanayi bakımından gelişmiş ülkelerde iş güvenliği açısından zayıf ve kuvvetli noktalarının ortaya çıkıp, vurgulanması için ülkemiz dışındaki ülkeler ile karşılaştırmak daha iyi olacaktır. Avustralya sadece İngilizce konuşan ülkeler arasında değil tüm dünya çapında iş sağlığı ve güvenliğinde başarılı bir ülke örneğidir. Bu çalışmada iki ülkenin iş sağlığı ve güvenliği mevzuatları detaylı bir şekilde kıyaslanmıştır. Aslında, Avustralya ve Türkiye'nin iş sağlığı ve güvenliği mevzuatları birçok benzer özellik barındırmasına rağmen, Avustralya'nın mevzuatında belli bölümler daha dikkatli hazırlanmıştır. Avustralyalılar, kendi iş sağlığı ve güvenliği kanunlarını hazırlarken belli bir politika ve şekli takip etmişlerdir. Avustralya yasaları, Türk kanunlarında daha az dikkate alınan veya kaçınılan konulardan da bahsetmektedir. Türkiye'nin yeni iş sağlığı ve güvenliği yasası, birçok yeni özellikleri ve kavramları kapsadığı halde bazı konularda yetersizdir. Avustralya ve Türkiye'nin iş sağlığı ve güvenliği istatistikleri ve mevzuatları karşılaştırıldığında, Türkiye'nin uluslararası standartlara ulaşmak için bazı aşamaları geçmesi gerektiği gözükmektedir ancak bu iş Avustralyalılar için çok daha kolaydır.

Anahtar Sözcükler: İş güvenliği, model, metot, Türkiye, Avustralya

ABSTRACT

The mining sector has many potential hazards and accidents. The application of mining methods imposes great responsibilities on enterprises and employees on the fight against hazards and risks. The main purpose of occupational health and safety is to minimize the possibility of an occupational accident during mining activities or due to jobs, to prevent health problems that may occur due to the working environment, and to take measures in jobs that may create occupational diseases. With today's renewed and developing technology and mechanization, mining enterprises face many new risks. The actions taken and the laws enacted by each country in these occupational safety measures are different and they change and renew themselves. For example, the Republic of Turkey has changed Occupational Health and Safety Act No. 6331 on the new conditions arising direction. The Occupational Health and Safety legislation continues to be updated in line with the European Health and Safety at Work Agency. Especially in industrially developed countries, it will be better to compare with the countries outside our country in order to emerge and highlight the weak and strong points in terms of occupational safety. Australia is an example of a country that is successful not only in English-speaking countries but also in occupational health and safety worldwide. In this study, the occupational health and safety regulations of the two countries are compared in detail. In fact, despite the Australia and Turkey's occupational health and safety legislation contains many similar features, certain sections of the legislation in Australia has been prepared more carefully. Australians have followed a certain policy and form in preparing their own occupational health and safety laws. Australian law also refers to issues that are less considered or avoided in Turkish law. Turkey's new occupational health and safety law is inadequate in some respects, although it includes many new features and concepts. Compared to Australia, and Turkey's occupational health and safety statistics and legislation of Turkey it does not appear to have to go through some stages to achieve international standards, but it is much easier for business Australians.

Keywords: Occupational safety, models, methods, Turkey, Australia

GİRİŞ

Sanayileşme ve teknolojik gelişme, büyük sosyo-ekonomik kayıplar doğuran iş kazalarına ve çevresel risklere yol açmaktadır. Yapılan araştırmalara göre, iş kazalarına yol açan risklerin %98'i önceden tahmin edilip ortadan kaldırılabılır nitelikte olduğundan, bu kayıpları önlemek devlet, işveren ve işçilerin görevidir. ILO her yıl işyerlerinde, 335 bini ölümlle sonuçlanan 250 milyon iş kazası olduğunu belirtmektedir. Kirlilik, toksik materyal ve süreçler sebebiyle oluşan 160 milyon hastalıktan her yıl bir milyon insan ölmektedir. Yapılan araştırmalar, günümüzde dünya ölçeğinde, her saniyede en az üç işçinin iş kazaları sonucunda yaralanmakta olduğunu, her üç

dakikada bir işçinin iş kazası ya da meslek hastalığı sonucu ölmekte olduğunu ortaya koymaktadır (Gençler, 2007).

Dünyada özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ) ekonomik krizleri anında hissettikleri için, atıkları ilk adım genellikle İSG önlemlerini ortadan kaldırmaktır. Tercih yapmaya zorlanan insanlar sağlıksız ortamlarda çalışmayı tercih etmektedir. Günümüzde, daha iyi çalışma standartları ve teknolojik gelişmelere rağmen, iş kazaları ve meslek hastalıkları dünya genelinde artmaya başlamıştır. Bu duruma, sanayileşmiş ülkelerdeki emek yoğun sanayi üretiminin, emeği ucuz ve sosyal koruma düzeyi düşük gelişmekte olan ülkelere kaydırılmasının neden olduğu çeşitli kaynaklarda rastlanmaktadır (Beck, 2014).

Küreselleşme ile birlikte, gelişmekte olan ülkelerde kurulan tehlikeli endüstriler, bu ülke çalışanlarının sağlığını olumsuz etkilemektedir. Gelişmiş ülkelerde ise, iş kazalarında azalma gözlenmektedir. Bununla birlikte, bu ülkelerde hizmet sektörünün büyümesiyle ortaya çıkan yeni mesleki risklerden söz edilmektedir (özellikle kas–iskelet hastalıkları ve psiko–sosyal riskler). Son 10 yıldır gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, esnek iş düzenlemeleri artarak benimsenmekte, bu koşullar İSG açısından ciddi bir tehdit haline gelmektedir. Bu açıdan, dünya üzerinde yaşanan eşitsizliklerin, korumadan yoksun işçilerin ve işyerlerinin önüne geçmek için İSG'ye önem verilmesi gerekmektedir (Kılış, 2014).

Dünya'da her gün yaklaşık 6 bin kişi iş kazası veya meslek hastalıkları nedeniyle yaşamını kaybetmektedir. Yıllık toplamda 350 bin kişi iş kazası, 1 milyon 700 bin kişi işe meslek hastalıklarından dolayı yaşamını yitirmektedir. Her yıl 270 milyon iş kazası meydana gelmekte ve 160 milyon kişi meslek hastalıklarına yakalanmaktadır. Her yıl, zehirli maddelerden dolayı 438 bin işçi yaşamını yitirmekte ve dünyada meydana gelen cilt kanseri hastalıklarının %10'unun iş yerlerinde zehirli maddelerle temas yüzünden oluştuğu belirtilmektedir. Her yıl asbest yüzünden 100 bin kişinin yaşamını yitirdiği tahmin edilmektedir. Üstelik dünyada asbest üretimi 1970'lerden bugüne sürekli azalmasına rağmen, geçmiş dönemde temasta bulunanlar için risk hâlâ devam etmektedir. Her yıl silis tozundan kaynaklanan ve ölümcül bir akciğer hastalığı olan silicosis, on milyonlarca insanın hayatını etkilemektedir. Latin Amerika'da maden işçilerinin %37'si bu hastalığa yakalanmış durumdadır ve bu oran 50 yaşın üzerindeki işçilerde %50'ye yükselmektedir. Hindistan'da taş kalem işçilerinin %50'si ve taş kırma işçilerinin %36'sı bu hastalığa yakalanmış durumdadır (Akin, 2012).

İŞ GÜVENLİĞİ İLETİŞİM ADIMLARI

İşçilerin İş Güvenliğine Katkısı

İş Hukukunun ve İş Güvenliği mevzuatının öznesi işçidir. İş müfettişleri ile işçilerin yakın bir ilişkisi olması gerekmektedir. Bu ilişki işyerlerinin içinde ve dışında,

sendika organizasyonları ve işçi temsilcilerinin olduğu işçi konseylerinde ve işçi koruma komitelerinde, işyeri temsilcisi ve güvenlik temsilcileri tarafından kurulabilir. Uluslararası İşçi Konseyi iş denetiminde işçiler ve işverenler arasındaki işbirliğinin tanımlanmasıyla uğraşır. Bunun nasıl kurulacağı ülkeden ülkeye ve sistemden sisteme değişiklik gösterir. Uluslararası düzeyde, sosyal diyalogları sağlamak ve cesaretlendirmek amacıyla enstitüler kurmuştur (Arıcı, 1999). Sosyal bir diyalog ortamının sağlanabilmesi için işyerlerinin temsilci işçileri yeterince temsil edici olmalıdır. Birçok sanayileşmiş ülkenin sendikalı işçi sayısında düşüşler yaşanması, iş denetim örgütleri tarafından sağlanan hizmetlere daha fazla önem kazandırmıştır. Birçok ülkede iş müfettişleri işçi temsilcilerinin iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tüm konularda eğitimlerini sağlamakla da görevlidir. Eğer denetim örgütü bu hizmeti kendisi yapmazsa, o zaman müfettiş diğer kuruluşlar tarafından bunun yapılmasını sağlar. Tabi ki müfettişler bireysel olarak da işçilere direkt tavsiye ve uyarı gibi hizmetler de verirler. Sağlanan bu hizmetlere denetimciler karar verse de, bunun tatmin edici olup olmadığına işçiler karar verir. Bazı ülkeler, sendikaların ve bireysel olarak işçilerin, sorunun çözümünden tatmin olmadıkları taktirde sorunu parlamentoya iletebilmelerine imkan sağlayan mekanizmalar geliştirmişlerdir (Altan, 2004).

İşverenlerin İş Güvenliğine Katkısı

İş denetiminin etkinliği sadece işçilerin değil işverenlerin ve temsilcilerin desteklemesiyle sağlanabilir. Avrupa Birliği üyesi ülkelerle, Avustralya, Kanada, Japonya ve Yeni Zelanda gibi birçok ülke iş sağlığı ve güvenliği denetim sistemlerinde işveren üzerine odaklanmıştır. Bu ülkelerdeki yeni politika, işverenlerin iş sağlığı ve güvenliği konusunda asgari standartları sağlamasından da öte, minimum yasal koruma standartlarının daha ileriye götürülmesini amaçlamıştır. Temelde bu politika, uyarı ve öneriler üzerine bina edilmiştir. Birçok ülkede müfettişler işveren temsilcilerine ve iş sağlığı ve güvenliği konusunda sorumlu personele (örneğin, iş güvenliği mühendisleri veya işyeri hemşirelerine) eğitim vermekle de görevli kılınmışlardır. Küçük işletmelerde ise müfettişler, işverenlere, temel iş sağlığı ve güvenliği unsurlarını eğitim programlarıyla sağlamalarını önerirler. Amerika Birleşik Devletleri'nde olduğu gibi iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili gönüllü uyum programları, işverenlere iş müfettişleri tarafından sağlanmaktadır. 81 sayılı Sözleşme ve Tavsiye Kararı'nda iş müfettişleri ile işçi ve işveren temsilcileri arasındaki sosyal diyalogun artırılması ilke olarak kabul edilmiştir. İş müfettişlerinin sosyal diyaloga katılması ve sendikalarla ve işverenlerle birlikte organize edilmiş bir yapılaşmaya gidilmesi denetim etkinleştirilmesinde önemli bir etkidir. Bu noktada işveren örgütlerinin, örgütsüz işverenlerden daha önde oldukları ve bilgi ve deneyim paylaşımı konusunda iş denetim örgütlerinin yönlendirmelerine daha açık oldukları da görülmektedir (Akalp ve Yamankaradeniz, 2013).

Hükümetlerin İş Güvenliğine Katkısı

81 sayılı Sözleşme hükmüne göre; Çalışma Bakanlıkları, diğer hükümet birimleri, kamu ve özel kuruluşlar arasında etkili bir beraberliği sağlamak için anlaşmalar yapmalıdır. Aynı yönde düzenleme 129 sayılı Sözleşme'nin 12.maddesinde de yer almaktadır. Denetim servisleri ile diğer hükümet birimleri ve enstitüler arasındaki işbirliğinin yöntemleri ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Ancak ayrı denetim sistemleri arasındaki işbirliğinin en üst düzeyde organize edilmesi gerekmektedir. Daha düşük düzeylerde ise servisler arasındaki ilişkiler resmi olmadan da düzenlenebilmesine karşın işbirliğinin denetim servislerinin arasında kurumsallaştırılmış olması tercih sebebi olmalıdır. Örneğin; madenlerdeki iş sağlığı ve güvenliği denetimini gibi özel teknik alanlarda yetkili ve görevli olan memurların, bu denetimden sorumlu olduklarını iş müfettişlerinin ziyaretlerinin sonunda bildirmeleri gerekmektedir. Tabi bu denetim ziyaretlerinde yer almak da isteyebilirler. Denetim servislerinin diğer bütün iş yönetim sistemlerindeki servislerle sürekli olarak bağlantı halinde bulunması uygundur. İş denetim örgütleri ile sosyal güvenlik enstitülerinin görevleri özellikle iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesi konusunda genellikle birbirini tamamlayıcıdır. Bu yüzden bu iki kurum arasında yakın bir ilişkinin sağlanması çok önemlidir. Avustralya ve Yeni Zelanda gibi bazı ülkelerde bu açıkça bir gereksinim olarak görülmesine karşın İsviçre gibi ülkelerde tartışmalıdır. Fransa'da bölgesel meslek hastalıkları sigortası kurumları, iş denetim örgütüne mesleki tehlikeleri ortadan kaldırmakla ilgili bilgileri sağlamak zorundadır. Bölgesel koordinasyon komiteleri bu aktiviteleri bir uyum içinde kurmalıdır. Ziyaret programlarının koordinasyonu ve bilgi ve belge alışverişi sağlanmalıdır. Singapur'da İşgücü Bakanlığı bünyesindeki İş Sağlığı ve Güvenliği birimine bağlı olarak çalışan İş Sağlığı ve Güvenliği Denetim Birimi, aynı bünyedeki İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Departmanı, Endüstri Departmanı, İş Sağlığı ve Güvenliği Bilgi Merkezleri Departmanı, İş Sağlığı ve Güvenliği Politika ve Mevzuat Departmanı ve İş Sağlığı ve Güvenliği Kurumsal Servis Departmanı ile yakın bir işbirliği içinde faaliyet göstermektedir (Berlinguer, 1998).

Diğer Kurumların İş Güvenliğine Katkısı

81 sayılı Sözleşme'nin 9.maddesi ile 129 sayılı Sözleşme'nin 11.maddesinde denetim servisleriyle teknik uzmanların bir arada çalışması öngörülmüştür. Bu karşılıklı ve yararlı ilişki, iş denetiminin vazgeçilmez bir unsuru olup; kamusal ve özel ilgili kurumlarla, üniversitelere kadar genişler. Teknolojik gelişmeler iş denetiminin amacının giderek daha karmaşık bir hale gelmesine yol açmıştır. Günümüzde iş müfettişlerinin karşılaştığı ana sorunlardan birisi de budur (Kochan vd., 1977). Bir denetim örgütü ne kadar yüksek performansa sahip olsa da teknolojiye tüm gelişmeleri takip etmesi mümkün değildir. Bazı ülkelerde özellikle radyasyondan korunma ile ilgili konularda yarı kamusal kurumlara firmalara önerilerde bulunma ve işbirliği yapma görevi verilmiştir. Bu bağlamda denetim servisleri için kamu ve özel araştırma enstitüleriyle çalışmak git gide daha

önemli bir hale gelmektedir. Denetim örgütlerine, özel risk taşıyan işyerlerinin yeterliliklerini onaylama görev ve yetkisi de verilmektedir. İş müfettişleri görevlerini daha etkin ve yapıcı bir biçimde yapabilmek için polis, yargı, şehir planlama teşkilatı ve çevreyle ilgili kurumlarla da işbirliği içerisinde olmalı; önleyici kapasitelerini geliştirmek için okullarla da ilişkiler geliştirmelidir. Etkin bir işbirliği için denetim örgütü tarafından bilgilendirme ve öneri servisleri oluşturulmalı ve gönüllü programlar uygulanmalıdır. İş Yönetimine ilişkin 150 sayılı Sözleşme'de üye devletler, kendi iş yönetim sistemlerinin görev tanımlarını genişletmeleri yönünde teşvik edilmiştir. Bu teşvik daha çok iş ilişkisi dışında faaliyet gösteren kiracı, toprak kirasını ürünüyle ödeyen çiftçi, tarım işçileri, kooperatif üyeleri ve özel bir topluluk veya gelenek altında çalışan kişilerin kapsama alınmasını içerdiğinden; iş denetiminin kapsamını genişletici etki de gösterecektir. Singapur'da İşgücü Bakanlığı bünyesinde, işverenler, işçiler, profesyonel örgütler ve diğer hükümet kurumları ile yakın bir işbirliği tesis edilmiştir. Bu kapsamda büyük sanayi işletmelerini (özellikle gemi yapımı ve tamiri, yapı ve metal) desteklemek için İşgücü Bakanlığı Danışma Komiteleri kurulmuştur. Rusya'da, iş sağlığı ve güvenliği stratejisinde işyerlerindeki çalışma koşullarının gelişimi etkin uygulamalarla, işçi- işveren işbirliğiyle, güvenlik komitelerindeki sosyal diyaloglarla başarıya ulaşabileceği belirtilmiş; iş denetimcileri öncelikle kuruluşlardaki sosyal ortaklıklar için önerisel yaklaşımlarda bulunması gerektiği vurgulanmıştır (Beyazıt, 2006).

Üçlü Yapı İlişkisi (İşçi-İşveren-Hükümet)

Sağlıklı ve güvenli bir iş ortamının sağlanması ve işçilerin korunması için gerekenlerin yapılması; işçilerin karşılaşacağı tehlikeleri önleme stratejilerinin keşfedilmesi gereklidir. Mesleki güvenlik ve sağlık risklerinin önlenmesi amacına en iyi şekilde ulaşılabilmesi için, hükümetler, işçi ve işveren kuruluşları ve diğer ilgili kurumlar arasındaki ortaklıklar geliştirilmelidir. Üçlü yapı, iş denetiminden beklenen başarının sağlanmasında önemli bir fonksiyona sahiptir. Türkiye'nin 26.11.1992 tarih ve 3851 sayılı Kanun ile onayladığı Uluslararası Çalışma Normları Uygulamasının Geliştirilmesinde Üçlü Danışma Hakkında 144 sayılı Sözleşme üye ülkelere, Uluslararası Çalışma Örgütü faaliyetlerine ilişkin hükümet, işveren ve işçi temsilcileri arasında etkin danışmayı gerçekleştirmeyi sağlayacak usulleri taahhüt etmesi yükümlülüğü getirmiştir. Uluslararası Çalışma Örgütü müktesebatında üçlü yapı, hükümet, işveren ve işçi örgütleri veya temsilcileri arasında etkileşim anlamına gelmekte olup; uluslararası, ulusal, bölgesel, sektör veya işyeri seviyesinde olabilir. Üçlü yapı sosyal tarafların ilgili konularda bir arada etkin bir şekilde yer almasını sağlar. Onların genel ve çatışan fikirlerini gelişmiş bir anlayışla düzenler. Üçlü yapıda ekonomik, politik ve sosyal konularla ilgili kavramlar dengelenebilir. Üçlü yapı sayesinde tarafların ihtiyacına göre ortak noktalar bulunarak üçünün de kabul edebileceği yasalar, politikalar veya çözümler bulunabilir. Etkin üçlü yapı, her bir sosyal tarafın temsilini; işveren ve işçi örgütlerinin bağımsız olmasını gerektirir. Her bir sosyal taraf kendi amacına göre hükümet otoritelerinden etkilenmeden faaliyet göstermelidir. Etkin üçlü yapı ve

sosyal diyalog daha az çatışmaya, daha büyük endüstriyel barışa, daha iyi motivasyona, daha yüksek üretime, daha iyi bir işçi korumasına etki eder. Başarılı bir işçiyi koruma stratejisi olan üçlü yapı sayesinde iş denetimi müdahalesine daha az gereksinim duyulur (Dilik, 1992).

Gerek endüstriyel, gerek ticari, gerekse ticari olmayan girişimleri iş sağlığı ve güvenliği açısından yeterli seviyeye taşıyabilmek amacıyla üçlü yapı temelinde komiteler oluşturulmasını öngören mevzuat geliştiren ülkelerin sayısı sürekli artmaktadır. Bu komiteler esas itibarıyla iş denetim örgütlerinin görevlerini tamamlayıcı bir fonksiyon icra ederler. İşyeri içinde iş sağlığı ve güvenliği uygulamasının pratikleşmesini sağlarlar. Üçlü yapı ilkesi ışığında özellikle işveren ve devlet sendikalarla işbirliği yapılmalı; bu işbirliği özellikle iş güvenliği mevzuatını geliştirme noktasında yaşama geçirilmelidir. Sendikalar iş müfettişleri ile daha yakın bir çalışma içinde olmalıdır. Müfettişler var olan durumu analiz etmeli ve yürürlükteki mevzuatın zayıf taraflarını tespit ederek yeni yasa çalışmalarına katkıda bulunmalıdırlar. Denetlemenin üç yapı bir sistemle yapılması konusunda giderek artan bir eğilim söz konusudur. Bu sistemde üçlü yapıyı içeren komisyon denetlemeyi yönlendirir, kuralları koyar, kuralların uygulanmasını inceler, sonuçları değerlendirir, kaynak sağlar ve genel sorumlulukları tayin eder. Bu üçlü sistemde komisyon doğrudan parlamentoya ya da bir hükümet birimine karşı siyasal yönden sorumlu olabilir. İngiltere üç ayaklı bir idare yapısına sahiptir. İş Sağlığı ve Güvenliği Komisyonu (HSC) iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yasama faaliyetinde taslak ve denetleme hizmetinde, İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi'nin (HSE) yöneticisine nezaret eder. Komisyon ve İdare'nin amacı, işyerilerindeki sağlık ve güvenlik koşullarını sağlamak, refahını korumaktır. İsveç'te de üç ayaklı bir yapıya sahip olan İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi yedi bölgenin denetlenmesine yardımcı olur. Diğer bazı ülkelerde de üçlü yapı iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için kullanılır. Macaristan ve Hollanda da bu tür yapılar teşkil edilmiştir. Üç ayaklı idare yapıları sosyal imkanların güçlü olduğu ülkelerde mümkün olabilmekte olup, hükümetler bakanlık yetkilerini bu yapılara devretmektedirler. Pek çok ülkede politik, tarihi ve fonksiyonel sebeplerden dolayı çift ayaklı iş denetimi sistemi uygulanmaktadır. Bu servisler genellikle farklı sorumluluklara sahiptirler. Çift sis temli ülkelerde iş sağlığı ve güvenliği denetimindeki temel handicap koordinasyon eksikliğidir. Uygulamada iş birliği pek sağlanamaz ve en iyi uygulamalarda iyi niyet ön plandadır. İngiltere iş sağlığı ve güvenliği sisteminde İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi, İş Sağlığı ve Güvenliği Komisyonu'nun yapacağı öneriler resmileşmeden önce bunlar hakkında ilgili kişi ve kurumlarla görüş alışverişinde bulunur. Görüş alış veriş danışma kurulları örgütlenmesi tarafından geniş bir perspektifte gerçekleştirilmektedir. İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi ile birlikte politika belirleyiciler, yapılacak öneri hakkında uzmanlığa sahip olan iş müfettişleri, bilim adamları, fen ve teknoloji uzmanları ve yerel yönetimler (HELA'lar vasıtasıyla) danışma sürecine dahil edilir. İş Sağlığı ve Güvenliği Komisyonu, ilgili Bakanlıklara iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yeni bir yasa teklifi veya diğer bir mevzuat önereceği zaman öncelikle bu öneriyi resmileştirerek kamuoyu ile paylaşmakta ve toplumda tartışılmasını sağlamaktadır. Yapılacak yeni

düzenlemelerden etkilenecek toplum kesimlerinin görüşlerinin alınması sayesinde, bu düzenlemeler hem daha sağlıklı olacak ve hem de ilgili kesimler tarafından içselleştirilmesi de kolaylaşacaktır. Avrupa Birliği müktesebatındaki iş sağlığı ve güvenliği düzenlemelerinin yorumlanması ve İngiliz hukukunda bu düzenlemelere paralel düzenlemelerin yapılmasını sağlama görevi de İş Sağlığı ve Güvenliği Komisyonu'na ait bir görevdir. İş Sağlığı ve Güvenliği Komisyonu ile İş Sağlığı ve Güvenliği Komisyonu'nu üniversiteler, mühendis odaları, Ulusal Radyasyondan Korunma Kurumu ile de irtibat halinde çalışırlar. Royal Society, The British Occupational Hygiene Society, The Institute of Occupational Hygienists and the Royal Society of Chemistry gibi uzmanlık kurumları da işbirliği içinde çalışılan kurumlardandır. Tüm bu kurumlar İngiltere'de iş sağlığı ve güvenliği standartlarının ve uygulamalarının gelişmesinde bilimsel ve teknolojik alanlarda önemli katkılar sağlarlar. İş Sağlığı ve Güvenliği Komisyonu ile İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi iş sağlığı ve güvenliği alanında faaliyet gösteren uluslararası enstitülerle de yakın ilişki içerisindeyler. Bu kuruluşlar Avrupa Birliği Tavsiye ve Danışma komiteleri, Çalışma Grupları ve Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı (European Agency for Safety and Health at Work-EASHW), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-operation And Development-OECD), Uluslararası Atom Enerji Kurumu'dur (International Atomic Energy Agency-IAEO), Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ve Dünya Sağlık Örgütü'dür (WHO) (Karadeniz, 2012).

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ DENETİMİNDE GELENEKSEL MODELLERİ

İş denetiminde eski anlayış geniş zaman dilimlerinde toplu denetimlerin yapılması esasına dayalı olmakla birlikte son 20 yılda iş denetimlerinin sık aralıklarla ve işveren örgütleriyle işbirliği içinde yürütülmesi anlayışı benimsenmiştir. İş denetiminin ilk görevi başarılı sonuçlar elde etmektir. Ancak denetimcilerin ne denetleyeceği, nasıl denetleyeceği, denetimde elde edilmek istenen sonuçlar uluslararası seviyede ve uluslararası denetim sistemlerinde tartışmaya açık konulardır. Geleneksel açıdan bakıldığında, iş denetim sistemlerinin dört esas çeşidi vardır. Bazı ülke uygulamalarında ise birden fazla denetim türünün ilkelerine yer verilmiştir (Topak, 2004).

Genelci Model

Genelci modelde iş müfettişlerinin geniş sorumlulukları vardır. İş müfettişleri sadece iş sağlığı ve güvenliği alanında değil, aynı zamanda çalışma saatleri, tatiller ve işçiyi korumayı amaçlayan diğer mevzuat konusunda da (örneğin göçmen işçiler ve kayıt dışı çalışma gibi) yetkili ve görevlidirler. Bu sistemlerde iş müfettişlerinin önemli bir kısmı özellikle ücretler ve sosyal sigorta konularında denetleme yapmaktadırlar. Bu sistemlerde iş müfettişlerinin endüstriyel ilişkileri, uzlaştırma ve tahkim konuların da görev ve yetkileri bulunmaktadır. Fransa'da ve Fransız modelini takip eden diğer ülkelerde, iş müfettişleri yargısal göreve benzer bir görevi

üstlenmekte ve bu sayede adeta bir sosyal yargıç görevi üstlenmektedir. İşyeri sendika temsilcilerinin iş sözleşmelerinin feshi buna örnek olarak verilebilir. Bu modelde iş müfettişleri hükümete karşı sorumlu oldukları gibi yerel idarelere karşı da sorumlu olabilirler. Fransa gibi Portekiz, İspanya ve çoğu Fransızca ve İspanyolca konuşulan ülkelerde bu model takip edilmektedir. Japonya İşçi Standartları Bürosu da bu geniş sorumluluklara sahiptir. Fransa'da iş müfettişleri Çalışma Bakanlığı çatısı altındaki İş Genel Müdürlüğü bünyesinde görev yapmaktadırlar. İş Genel Müdürlüğü altında örgütlenmiş ülke çapında toplam 22 bölge müdürlüğü bulunmaktadır. Bölge müdürlüklerinin altında ise ülke çapında toplam 102 adet denetim bölümü bulunmaktadır. Her denetim bölümünün altında 2 ila 4 arasında denetim birimi vardır. Denetim birimleri 1 iş müfettişi, 2 çalışma kontrolörü ve 1 sekreterden oluşmaktadır. 22 bölge Müdürlüğü'nde farklı alanlarda yetkilere sahip mühendis, doktor ve hukukçu kökenli uzman grupları mevcuttur. Bu gruplar İş Denetim Bölümlerine ve o bölümlerde çalışan iş müfettişlerine destek sağlamaktan sorumludurlar (Yiğit, 2013).

Fransa'da iş denetim sistemi içinde ARM (Aid-Resource-Method/Destek-Kaynak-Yöntem) adı verilen bir görev birimi oluşturulmuştur. Bu görevdeki kişi iş teftiş ekibine, denetime hazırlanmada, denetimin yürütülmesinde, denetim sonrası takipte ve araştırmalar yapılmasında yardımcı olmaktadır. Destek-kaynak yöntem görevlisi, iş müfettişi veya kontrolör olmakla birlikte zamanının %50'sini iş teftişine, geri kalan %50'sini ise teftiş ekibine yardım ederek düzenlemek zorundadır. Fransa'da yaklaşık 1500 müfettiş mevcut olup bunların 1000'e yakını kontrolör olarak görev yapmaktadır. Fransa'da her bir iş müfettişin yanında 2 kontrolör görev yapmakta; 1-49 işçi arasındaki işyerlerini kontrolörler; 50 işçiden fazla işçi çalıştıran işyerlerini ise iş müfettişleri denetlemektedir (Şen, 2015).

Fonksiyonel Modeller

Fonksiyonel yaklaşım işçiyi koruma üzerine temellendirilmiştir. Bütün iş denetimleri dört veya beş ana görev alanına ayrılır. Bu görev alanları iş sağlığı ve güvenliği, genel iş koşulları, endüstri ilişkileri, istihdam ve sosyal güvenlik olarak sıralanabilir. Çoğu ülke bu fonksiyonel kategorileri kullanarak tek, ikili veya daha fazla görev sistemini içeren denetim sistemleri oluşturmuşlardır. Amerikan İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi (OSHA) tek görevli bir sistem olarak düşünülebilir. Zira bu kurum sadece iş sağlığı ve güvenliğinden sorumludur. İngiliz İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi de (HSE) ilk başlarda tek görevli sisteme sahip olmasına karşın son çıkarılan kanunlarla çalışma saatleri de Kurumun yetki ve sorumluluk alanına dahil edilmiştir. Buna karşın İngiliz İş Sağlığı ve İdaresi'nin de halen sadece iş sağlığı ve güvenliği konularını kapsayan tek görevli sisteme sahip olduğu savunulabilir. Avustralya, ve Yeni Zelanda bir yandan iş sağlığı ve güvenliği ve diğer yandan endüstri ilişkilerini görev alanına dahil eden denetim sistemlerine sahiptir. Bulgaristan, Almanya, Japonya, Hollanda ve çoğu İskandinav ülkesi de değişik formasyonlarla bu kategoriye girer. Bu ülkelerde denetim sistemlerinin görev

alanları iş sağlığı ve güvenliği ile genel çalışma koşullarıdır. Tipik çok görevli sistemlere sahip ülkeler ise Fransa, İspanya, Belçika, İsviçre, Afrika ve Latin Amerika'da bulunan bazı ülkelerdir. Fonksiyonel yaklaşım sistemi sayesinde birbiri uyumlu görevlerin diğerlerinden ayrılarak daha etkin bir denetim sistemi kurulabilir. Fransız denetimcileri kendilerini genelci olarak tanımlamalarına karşın, işçinin korunması konusunda endüstri ilişkilerinde üstün bir şekilde uzmanlaşmışlardır. Alman iş müfettişleri ise uzman olarak nitelendirilmektedir. Fonksiyonel yaklaşım aynı zamanda denetim sistemindeki önemli gelişmelerin ve değişimlerin hayata geçirilmesini de sağlar. Tüm bunlara karşın işçi denetim sistemlerinde henüz genel bir uluslararası mutabakat sağlanamamıştır (Chao ve John, 2002). Brezilya'da iş denetimini güçlendirmek için 10 adım öngörülmüştür. Bu adımlar yapı ve örgüt, kaynakların dağılımı, eğitim, önceliklerin kurulması, denetimlerin birleştirilmesi, en iyi uygulamanın kamulaştırılması, yönetim sistemleri ve iş denetçilerine gerekli araçların sağlanması, ortaklık içinde çalışma, ağ oluşturma ve önleme kültürünü oluşturacak diğer adımlar olarak sıralanabilir (Ellis, 2005). Afrika ülkelerinde iş güvenliği denetiminde karşılaşılan sorunlar genelge parçalanmış denetim örgütlenmelerinden kaynaklanmaktadır. Uganda'da ikili bir denetim sistemi vardır, fabrikaların denetimi merkezi bir şekilde yapılırken, diğer işyerlerinin denetimi yerel otorite seviyesinde merkezleştirilmemiştir. Bu da bir uyumsuzluk ve etkin bir işbirliği yapılmasına engel olmaktadır. İkili denetim sistemleri işçiler ve işverenlerin ihtiyaçlarını karşılayamamış; hatta bürokrasinin artmasına ve karışıklığa yol açmıştır. Sudan'da bütün denetim servisleri merkezi hükümet tarafından bölgesel ve eyalet hükümetlerine devredilmiştir. Bu durum Etyopyada da aynıdır. Merkezi hükümetler denetim servislerinin otoritelerini bölgesel veya federal eyaletlere devredince denetimler işbirliği ve uyum açısından oldukça zayıflamıştır. Birçok Afrika ülkesinde, kamusal servis reformları, tasarruflar, yeni denetimcilerin atanmasının durdurulması ve doğal sebeplerle (ölüm, emeklilik) oluşan boşlukların doldurulmaması gibi nedenler iş denetimci sayılarını yüzde 20-40 arası düşürmüştür. Örneğin Kenya'da kamusal sektör reformları sonucu denetimcilerin sayısı %30 oranında (175'ten 124'e) azalmıştır. Diğer yandan yeni talepler ve değişen iş çevresi doğrultusunda iş denetçilerinin sorumlulukları artmıştır (Yılmaz, 2012).

BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ İŞ DENETİM MODELİ (ILIS)

Çalışma yaşamındaki değişimler, küreselleşme ve dünya ekonomisinin büyümesi ile son yıllarda artan yeni riskler (aids, ruhsal hastalıklar, göçmen işçiler ve çocuk işçiler) karşısında birleşik iş denetim sistemlerinin (Integrated Labour Inspection Systems-ILIS) gerekliliği daha fazla ortaya çıkmıştır. Birleşik iş denetiminin amacı bu konuda yetkili yönetim birimlerini, denetim usul ve uygulamalarını ve teknik unsurları tutarlı bir şekilde bütünleştirmektir. Bu sistem aynı zamanda var olan kaynakların merkezinde olmayı, daha iyi hizmetler sağlamayı ve iş yerlerinde denetimcilerin artışı amaçlar. Bunu sağlamak için işverenler ve sendikalar arasında işbirliği gereklidir. Bütünlüğü sağlamak için dört

seviyede (operasyonel seviye, sektörel stratejik seviye, ulusal siyasi seviye ve global siyasi seviye) başarı gerekir. Birleşik denetim sistemi global seviyede ILO, UN, EU ve diğer bölgesel yapılar ve hükümet ile birlikte uygulanmalıdır. Bütünsel bir yaklaşımla iş sistemi bileşenleri, çerçevesinde hükümet ile bir sinerji oluşturmalıdır. Buradaki ana aktörler, işverenler, sendikalar, diğer sosyal taraflardır. Bu gruplar iş sağlığı ve güvenliği alanında üçlü bir yapı geliştirmelidirler. Son olarak bu alanda bu strateji iş denetimcileri, kontrol örgütleri, iş sağlığı ve güvenliği işyeri kurulları ve işçi temsilcilerine taşınır. İş denetim sistemlerinin gelişim sürecinde 1990'lardaki en önemli husus, görevlerin tek bir denetim servisi altında bütünleşmesi yönündeki yaklaşımlardır. Bu gelişme daha çok orta ve doğu Avrupa'nın geçiş ekonomilerinde yaşanmıştır. Bu yeni yapılarda sendikaların denetimleri, istihdam koşulları, yasadışı göçmen işçilik, iş denetiminin kapsamına alınmıştır. Baltık ülkeleri ve Bulgaristan başarılı bir şekilde Sağlık Bakanlıkları bünyesindeki iş sağlığı ve güvenliği denetimlerini genel iş koşulları denetimleri ile birleştirmiştir. Diğer ülkelerde de bu politikayı izleme eğilimi vardır. Hatta bazı uygulamalarda daha da ileri gidilerek iş sağlığı ve güvenliği denetimleriyle sosyal güvenlik denetimleri Avustralya'nın bazı eyaletlerinde ve Yeni Zelanda da olduğu gibi birleştirilmektedir. Bu fonksiyonel birleşimlerin kendi temaları sadece daha verimliye ulaşmak değil; aynı zamanda daha etkili de olmaktır. Önleme politikasının yaşama geçirilmesi için bütünleşmiş bir denetim sistemi kurmak, geliştirmek ve güçlendirmek gerekmektedir. İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili konuların farklı denetim birimlerinin sorumluluğunda olması; farklı, alakasız ve aralarında işbirliği olmayan servislere bu farklı idari sorumluluklar verilmesi ile verimli ve etkili bir şekilde organize edilmiş bir önleme politikasından söz edilemez. Karşıt bir şekilde (Macaristan, Kenya ve Güney Afrika'daki gibi) iş denetimi çatısı altında, istihdama ilişkin faaliyetleri birleşirken denetleme performansı hem nicelik, hem de niteliksel olarak ve sistemin önleme kapasitesini sağlamlaştırır ve kuvvetlendirir. Aids, çocuk işçiliği, kırsal kayıt dışı ekonomi, tarım, yapı ve madencilik sektörüne özgü riskler bütünsel bir yaklaşım gerektirmektedir. Bunlardan dolayı iş denetimi birleşmiş tek bir merkezi otorite altında iyi bir şekilde koordine edilmiş olan sistemlere ihtiyaç duyar. İş denetimi için, yönetim sistemleri odaklı bütünsel bir değişim süreci şarttır. Üretimi ve rekabeti geliştirmek için gerekli seçeneklerden birisi de iş denetim kaynaklarının seferberliği ve kullanımındır. Bunun yanında iş denetim sistemlerini, bilgi ve beceri doğrultusunda yönetmek ve bunları eğitim ve araştırma-geliştirmede daha etkin hale getirmek gereklidir. Bütünleştirilmiş ve başarılı sonuçlar elde edilmiş iş güvenliği denetim sistemlerine örnek olarak Güney Afrika Cumhuriyeti ve Kenya verilebilir. Güney Afrika'da, bir tek servis görev yapmakta ve yönetsel kararlar denetimcilerin uzman olmaları beklenmeyen ancak bütün genel iş koşulları ve mesleki sağlık ve güvenlik unsurları üzerinde bilgili olan yerel seviyelerde verilmektedir. Servislerin birleşmesinden sonra, özellikle 2002-2004 yıllarında, iş denetim sistemi aynı sayıda kaynakları (sermaye ve insan) kullanarak üretim / sonuç oranını %100 arttırmıştır. Kenya Üçlü İş Denetim Projesi (KTLIP) 81 sayılı ILO Sözleşmesi üzerine bina edilmiş ve genel iş koşulları, iş ilişkileri, çözümler, istihdam servisleri, temel mesleki güvenlik, sağlık, hijyen ve refah unsurlarına yönelmiştir. Proje iş denetim üretim/sonuç oranını

%500'den daha fazla arttırmıştır. Kenya'da uygulanan strateji ilk olarak sosyal ortakların (hükümet, çalışanlar ve işverenler) katılımıyla oluşturulmuş; bu da denetimde etkin bir işbirliği ve sinerji oluşturmuştur. Projede ikinci olarak Ulusal seviyede üst yönetim kabul edilmiş; son aşamada projeye yerel otoriteler ve iş müfettişleri dahil edilmiştir (Narter, 2015).

Federal Model

Bu denetim modelinin genel özellikleri, geniş bir denetim sorumluluğunu içermesi; iş sağlığı ve güvenliği ile birlikte işçiyi korumaya ilişkin tüm mevzuatı kapsamına almasıdır. İş müfettişleri merkezi ve yerel hükümetler ve otoriteler tarafından yetkilendirilmiştir. Avusturya, Brezilya, Kanada, Almanya, Hindistan, İsviçre ve Amerika Birleşik Devletleri bu modele daha geniş veya daha az ölçülerde uyumludurlar. Almanya'da iş müfettişleri endüstri ilişkilerindeki hareketlere katılmazlar. Sadece çok genel ve kurumsal düzeyde toplumsal ilişkileri teşvik etme yoluna gidebilirler. Tahkim veya uzlaştırmada yer almazlar. Kanada'da iş müfettişlerinin sorumluluğu federal otoriteler, ülke çapındaki faaliyetler açısından (örneğin tren yolları ve eyalet sınırlarını aşan kuruluşlarda) merkezi idare arasında bölünmüştür. Bu durum Avustralya ve İsviçre'de benzer bir şekilde uygulanmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri iş denetim sistemi herhangi bir modele direk olarak uymamasına rağmen daha çok federal modele benzer (Kasperson, 1983).

İş Sağlığı ve Güvenliği İradesi (OSHA) eyaletlerin yarısından fazlasında doğrudan iş denetimiyle sorumludur. Diğer eyaletlerdeki iş sağlığı ve güvenliği müfettişlerinin ise faaliyetlerini denetleme yetkisine sahiptir. Federal İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi müfettişleri sadece iş sağlığı ve güvenliğinden sorumludur. İspanyol iş denetimi genel modelin altında organize edilmesine ve yönlendirilmesine karşın, İtalyan iş denetim sistemi federal modelden bazı özellikleri taşımaktadır. İtalya'da merkezi hükümet ve yerel sağlık otoriteleri arasında iş denetimine ilişkin yetki ve sorumluluklar paylaşılmaktadır. Nijerya'da bazı eyaletlerde, iş denetimi merkezi hükümetin sorumluluğundadır (Süzek, 2011).

Avustralya Örneği

Avustralya bir federasyon olduğundan iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı eyalet hükümetleri tarafından uygulanmakta; merkezi hükümet sadece federal hükümette çalışan işçilerin iş sağlığı ve güvenliği ile ilgilenmektedir. Yani her eyalet ve bölgenin kendi iş denetim kurumu vardır. Federal hükümetin de kendi işçileri için ayrı bir müfettişlik birimi bulunmaktadır. Federal düzeyde üç ayaklı Avustralya Güvenlik ve Tazminat Konseyi bulunmaktadır. Bunun görevi iş sağlığı ve güvenliği konusundaki ulusal girişimleri ve işçilere verilecek tazminatları koordine etmektir. Güney Avustralya'da iş müfettişleri iş sağlığı ve güvenliği ve endüstri ilişkileri ile ilgilenir. Müfettişler kendi aralarında endüstri takımları ve ülke takımları olarak

gruplandırılmıştır. Her grup farklı alanlarda uzman olan müfettişlerden oluşmaktadır. Bunlar ayrıca her risk alanında baş danışmanlar tarafından desteklenmektedir. İşçi sayısının 2,6 milyon ve müfettiş sayısının 310 olduğu olan Avusturya'da 233.048 işyeri bulunmaktadır. Bu ülkede her 8.600 işçiye bir iş müfettişi düşmektedir. 2,5 milyon işçiye sahip olan Danimarka'da 289.000 işyeri bulunmaktadır. Bu ülkedeki müfettiş sayısı 430 olup, her 5.900 işçiye bir müfettiş düşmektedir

Fonksiyonel Modeller

Fonksiyonel yaklaşım işçiyi koruma üzerine temellendirilmiştir. Bütün iş denetimleri dört veya beş ana görev alanına ayrılır. Bu görev alanları iş sağlığı ve güvenliği, genel iş koşulları, endüstri ilişkileri, istihdam ve sosyal güvenlik olarak sıralanabilir. Çoğu ülke bu fonksiyonel kategorileri kullanarak tek, ikili veya daha fazla görev sistemini içeren denetim sistemleri oluşturmuşlardır. Amerikan İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi (OSHA) tek görevli bir sistem olarak düşünülebilir. Zira bu kurum sadece iş sağlığı ve güvenliğinden sorumludur. İngiliz İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi de (HSE) ilk başlarda tek görevli sisteme sahip olmasına karşın son çıkarılan kanunlarla çalışma saatleri de Kurumun yetki ve sorumluluk alanına dahil edilmiştir. Buna karşın İngiliz İş Sağlığı ve İdaresi'nin de halen sadece iş sağlığı ve güvenliği konularını kapsayan tek görevli sisteme sahip olduğu savunulabilir. Avustralya, ve Yeni Zelanda bir yandan iş sağlığı ve güvenliği ve diğer yandan endüstri ilişkilerini görev alanına dahil eden denetim sistemlerine sahiptir. Bulgaristan, Almanya, Japonya, Hollanda ve çoğu İskandinav ülkesi de değişik formasyonlarla bu kategoriye girer. Bu ülkelerde denetim sistemlerinin görev alanları iş sağlığı ve güvenliği ile genel çalışma koşullarıdır. Tipik çok görevli sistemlere sahip ülkeler ise Fransa, İspanya, Belçika, İsviçre, Afrika ve Latin Amerika'da bulunan bazı ülkelerdir. Fonksiyonel yaklaşım sistemi sayesinde birbiri uyumlu görevlerin diğerlerinden ayrılarak daha etkin bir denetim sistemi kurulabilir. Fransız denetimcileri kendilerini genelci olarak tanımlamalarına karşın, işçinin korunması konusunda endüstri ilişkilerinde üstün bir şekilde uzmanlaşmışlardır. Alman iş müfettişleri ise uzman olarak nitelendirilmektedir. Fonksiyonel yaklaşım aynı zamanda denetim sistemindeki önemli gelişmelerin ve değişimlerin hayata geçirilmesini de sağlar. Tüm bunlara karşın işçi denetim sistemlerinde henüz genel bir uluslararası mutabakat sağlanamamıştır (Vera, 2002). Brezilya'da iş denetimini güçlendirmek için 10 adım öngörülmüştür. Bu adımlar yapı ve örgüt, kaynakların dağılımı, eğitim, önceliklerin kurulması, denetimlerin birleştirilmesi, en iyi uygulamanın kamulaştırılması, yönetim sistemleri ve iş denetçilerine gerekli araçların sağlanması, ortaklık içinde çalışma, ağ oluşturma ve önleme kültürünü oluşturacak diğer adımlar olarak sıralanabilir. Afrika ülkelerinde iş güvenliği denetiminde karşılaşılan sorunlar genelge parçalanmış denetim örgütlenmelerinden kaynaklanmaktadır. Uganda'da ikili bir denetim sistemi vardır, fabrikaların denetimi merkezi bir şekilde yapılırken, diğer işyerlerinin denetimi yerel otorite seviyesinde merkezleştirilmemiştir. Bu da bir

uyumsuzluk ve etkin bir işbirliği yapılmasına engel olmaktadır. İkili denetim sistemleri işçiler ve işverenlerin ihtiyaçlarını karşılayamamış; hatta bürokrasinin artmasına ve karışıklığa yol açmıştır. Sudan'da bütün denetim servisleri merkezi hükümet tarafından bölgesel ve eyalet hükümetlerine devredilmiştir. Bu durum Etyopya'da da aynıdır. Merkezi hükümetler denetim servislerinin otoritelerini bölgesel veya federal eyaletlere devredince denetimler işbirliği ve uyum açısından oldukça zayıflamıştır. Birçok Afrika ülkesinde, kamusal servis reformları, tasarruflar, yeni denetmcilerin atanmasının durdurulması ve doğal sebeplerle (ölüm, emeklilik) oluşan boşlukların doldurulmaması gibi nedenler iş denetimci sayılarını yüzde 20-40 arası düşürmüştür. Örneğin Kenya'da kamusal sektör reformları sonucu denetmcilerin sayısı %30 oranında (175'ten 124'e) azalmıştır. Diğer yandan yeni talepler ve değişen iş çevresi doğrultusunda iş denetçilerinin sorumlulukları artmıştır (Demir, 2006).

TÜRK İŞ GÜVENLİĞİ DENETİM SİSTEMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Türk İş Sağlığı ve Güvenliği mevzuatının Avrupa Birliği müktesebatı odaklı yenilenme sürecinde yeni normla piramidinin kanunlar basamağını teşkil eden ve yeni mevzuatın çatısını teşkil eden 6331 sayılı Kanun ne yazık ki yeni bir denetim sistemi öngörmemiş; eski denetim sistemini devam ettirmiştir. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun "Teftiş, inceleme, araştırma, müfettişin yetki, yükümlülük ve sorumluluğu" başlıklı 24.maddesi uyarınca "Bu Kanun hükümlerinin uygulanmasının izlenmesi ve teftişi, iş sağlığı ve güvenliği yönünden teftiş yapmaya yetkili Bakanlık iş müfettişlerince yapılır. Bu Kanun kapsamında yapılacak teftiş ve incelemelerde, 4857 sayılı Kanununun 92, 93, 96, 97 ve 107 nci maddeleri uygulanır. Bakanlık, işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği konularında ölçüm, inceleme ve araştırma yapmaya, bu amaçla numune almaya ve eğitim kurumları ile ortak sağlık ve güvenlik birimlerinde kontrol ve denetim yapmaya yetkilidir. Bu konularda yetkilendirilenler mümkün olduğu kadar işi aksatmamak, işverenin ve işyerinin meslek sırları ile gördükleri ve öğrendikleri hususları tamamen gizli tutmakla yükümlüdür. Kontrol ve denetimin usul ve esasları Bakanlıkça düzenlenir. Askeri işyerleriyle yurt güvenliği için gerekli maddeler üretilen işyerlerinin denetim ve teftişi konusu ve sonuçlarına ait işlemler, Millî Savunma Bakanlığı ve Bakanlıkça birlikte hazırlanacak yönetmeliğe göre yürütülür." Modern bir iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı, modern, etkin ve uygulanabilir bir denetim mekanizması da öngörmelidir. Etkin ve başarılı bir iş sağlığı ve güvenliği denetimi sadece ceza odaklı bir denetim anlayışına dayalı olmayıp; aynı zamanda bilgilendirici, özendirici ve yönlendirici bir karaktere sahip olmalıdır. Modern bir iş denetim sistemi, önleme merkezli ve tutarlı bir ulusal teftiş politikasını, güçlü ve etkili bir örgütsel yapıyı, kurumlar arasında koordinasyon ve işbirliğini, yeterli sıklıkta teftiş uygulamasını, iyi bir yasal çerçeveyi, lojistik araçları (insan, materyal, bilgi ve kaynaklar); sosyal diyalogu, tanımlanmış hak ve yükümlülüklerle dayalı yardımlaşma unsurlarını içermelidir. Bunun yanında sistemde, işçilerin

bilgilendirilmesi ve tavsiye mekanizmalarına ağırlık verilmelidir. Denetim örgütü merkezi bir otoriteye bağlı olmalı ancak birimler arası da etkili yardımlaşma ve sosyal diyalog sağlanmalıdır. İş denetimi kendisini farklı ve belirsiz ortamlara adapte edebilmelidir. Stratejik planlama ve teknolojik destek çok önemlidir. Katılımcı ve tavsiye edici mekanizmalar yasal düzenlemelerle denetim programlarına yerleştirilmelidir. Müfettişlerin eğitici rolü ile cezalandırıcı rolü arasında denge kurulmalı; cezalandırıcı mekanizmadan çok önleyici politikalar ön planda olmalıdır. Elde edilen sonuçlar makul aralıklarla sürekli değerlendirilmeli; iş denetimi ile ilgili diğer kamu ve özel kurumlarla etkili kurumsal ilişki kurulmalıdır. İş denetim örgütü ile sosyal taraflar ve sivil toplum örgütleri arasında işbirliği ve güven sağlanmalıdır. İş denetimi konusunda yapılması gerekli olan ulusal strateji ve eylem planı; bilhassa küçük ve orta boy işletmelerde ve yüksek riskli sektörlerde mevzuata uygun davranılmasını sağlayacak yöntem ve araçları dikkate almalıdır (Demir, 2008).

SONUÇ

İş denetim sistemleri faaliyetlerini; sosyal, ekonomik, teknolojik, tıbbi ve hukuki bir çevrede sürdürürler. Bugün iş denetim sistemleri çok sayıda benzer rollere, yetkilere ve müdahale yöntemlerine sahip olmalarına karşın organizasyon yapıları ve yönetim biçimleri oldukça değişiklik gösterirler. Bu değişiklik, iş denetim örgütlerinin buldukları ülkelerin genel sivil yönetimlerinin bir parçası olmalarından kaynaklanmaktadır. Ülkelerin gelenekleri, prosedürleri, siyasi ve idari kültürleri iş denetim örgütlerinin yapısını da etkilemektedir. İş sağlığı ve güvenliği sorunlarını tespit etmek, iş sağlığı ve güvenliği konusunda araştırmalar yapmak ve programlar geliştirmek ve danışmanlık hizmeti yapmak, İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili olarak yönetim ve denetim görevini ifa etmek, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili önlemlerin işyerlerinde uygulanmasını sağlamak, bölgesel makamlarla birlikte risk belirlemesi yaparak bunlara yönelik programlar oluşturmak, iş sağlığı ve güvenliği mevzuatının oluşturulma sürecinde sosyal tarafların çalışmalarını organize ederek bu konuda danışmanlık hizmeti vermek, mevzuatın denetlenmesinden de sorumlu olmak, iş sağlığı ve güvenliği konusundaki uygulamaların aynı standartta olmasına çalışmak, denetim hizmetleri yapmak vs. şeklinde görevlere sahip olan bir kurumun olması önemlidir.

Modern bir iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı, modern, etkin ve uygulanabilir bir denetim mekanizması da öngörmelidir. Etkin ve başarılı bir iş sağlığı ve güvenliği denetimi sadece ceza odaklı bir denetim anlayışına dayalı olmayıp; aynı zamanda bilgilendirici, özendirici ve yönlendirici bir karaktere sahip olmalıdır. Modern bir iş denetim sistemi, önleme merkezli ve tutarlı bir ulusal teftiş politikasını, güçlü ve etkili bir örgütsel yapıyı, kurumlar arasında koordinasyon ve işbirliğini, yeterli sıklıkta teftiş uygulamasını, iyi bir yasal çerçeveyi, lojistik araçları, sosyal diyalogu, tanımlanmış hak ve yükümlülüklerle dayalı yardımlaşma unsurlarını içermelidir. İşçilerin bilgilendirilmesi ve tavsiye mekanizmalarına ağırlık verilmelidir. Denetim

örgütü merkezi bir otoriteye bağlı olmalı ancak birimler arası da etkili yardımlaşma ve sosyal diyalog sağlanmalıdır. İş denetimi kendisini farklı ve belirsiz ortamlara adapte edebilmelidir. Katılımcı ve tavsiye edici mekanizmalar yasal düzenlemelerle denetim programlarına yerleştirilmelidir. Müfettişlerin eğitici rolü ile cezalandırıcı rolü arasında denge kurulmalı; cezalandırıcı mekanizmadan çok önleyici politikalar ön planda olmalıdır. Elde edilen sonuçlar makul aralıklarla sürekli değerlendirilmeli; iş denetimi ile ilgili diğer kamu ve özel kurumlarla etkili kurumsal ilişki kurulmalıdır. İş denetim örgütü ile sosyal taraflar ve sivil toplum örgütleri arasında işbirliği ve güven sağlanmalıdır. İş denetimi konusunda yapılması gerekli olan ulusal strateji ve eylem planı; bilhassa küçük ve orta boy işletmelerde ve yüksek riskli sektörlerde mevzuata uygun davranılmasını sağlayacak yöntem ve araçları dikkate alınmalıdır. Etkin ve başarılı bir iş sağlığı ve güvenliği denetimi sadece ceza odaklı bir denetim anlayışına dayalı olmayıp; aynı zamanda bilgilendirici, özendirici ve yönlendirici ilke ve kuralları da içermelidir. İş müfettişi işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği hükümlerini uygulanmasını sağlamak için işverenleri tedbir almaya özendirmeli, onları yönlendirmeli, bilgilendirmeli ve yol göstermelidir. Denetiminin nihai amacı işverenlerin kendiliklerinden tedbir alır hale getirilmesidir.

KAYNAKLAR

- Akalp, G., ve Yamankaradeniz, N. (2013). İşletmelerde güvenlik kültürünün oluşumunda yönetimin rolü ve önemi. *Sosyal Güvenlik Dergisi*, 3(2), 96-109.
- Akın, L. (2012). Sendikaların iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanmasına katkısı. *Çalışma ve Toplum*, 34(3).
- Altan, Ö.Z. (2004). Sosyal politika dersleri. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Arıcı, K. (1999). İşçi sağlığı ve iş güvenliği dersleri. Ankara: TES-İŞ Eğitim Yayınları.
- Beck, U. (2014). Risk toplumu: Başka bir modernliğe doğru (Çevirenler: Kazım Özdoğan ve Bülent Doğan). İstanbul: İthaki Yayınları.
- Berlinguer, G. (1998). İş ve sağlık ile ilişkili olarak etik sorunlar. 3. Ulusal İşçi Sağlığı Kongresi, Ankara, Cilt: 1, ss. 38–42.
- Beyazıt, S. (2006). İş sağlığı ve güvenliği ÇMİS OHSAJ 18001 projesi. İş Hukuku ve Sosyal Güvenlik Hukuku Türk Milli Komitesi, 30.
- Chao, E.L., and John, L. (2002). OSHA inspections. OSHA 2098, U.S. Department of Labor.
- Demir, G. (2006). İş sağlığı ve güvenliği'nin sağlanmasında işyeri İSG kurullarının etkinliği, U.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, ss. 131.
- Demir, D. (2008). Çalışan, işveren ve ülke ekonomisi açısından iş kazalarının maliyetleri. <http://www.nigdehaber.com/haberdetay.asp?ID=200>, Erişim Tarihi: 12.12.2008.
- Dilic, S. (1992). Sosyal güvenlik. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Ellis, A. (2005). Occupational health and safety inspection in western europe: Policies, practices, experiences. <http://www.ilo.org/public/english/dialogue>.
- Gençler, A. (2007). İşçi sağlığı ve iş güvenliğine ilişkin uygulamaların tarihi gelişimi. *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 7 (35), Temmuz–Ağustos–Eylül, 16-29.

- Karadeniz, O. (2012). Dünya'da ve Türkiye'de iş kazaları ve meslek hastalıkları ve sosyal koruma yetersizliği. *Çalışma ve Toplum Dergisi*, 34, 15-71.
- Kasperson, E. (1983). Worker participation in protection: The Swedish alternative. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 25(4), 13-43.
- Kılış, İ. (2014). İş sağlığı ve güvenliği. Ed. Aysen Tokol ve Yusuf Alper. Sosyal Politika, Bursa: Dora Basın Yayın.
- Kochan, T., Dyer L., and Lipsky, D. (1977). The effectiveness of union-management safety and health Committees. Kalamazoo: W.E. Upjohn Institute for Employment Research.
- Narter, S. (2015). İş kazası ve meslek hastalığında hukuki ve cezai sorumluluk. Ankara: Adalet Yayınevi.
- Süzek, S. (2011). İş hukuku. (7. Basım), İstanbul: Beta Yayınları.
- Şen, M. (2015). İş sağlığı ve güvenliği kavramı, tarihsel gelişimi ve dayanakları. *Melikşah Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 4(1), 117-142.
- Topak, O. (2004). İşçiden iş kavramına geçiş ve değişikliğin gizli ideolojisi. *TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, s. 18, Nisan-Haziran 2004, 7-12.
- Vera, J. (2002). Labour inspection within a modernised labour administration. International Labour Office.
- Yılmaz, Ö.H. (2012). İşyeri hekimliğinde insan gücü planlaması için iş analizi ve simülasyon yaklaşımı. Yüksek Lisans Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Yiğit, A. (2013). İş güvenliği. (2. Basım), Bursa: Dora Yayıncılık.

**TÜRKİYE İŞGÜCÜ EĞİTİM SEVİYESİNDEKİ GELİŞMELERİN MADENCİLİK
SEKTÖRÜNDE ÖLÜMLÜ İŞ KAZALARINA ETKİSİ**
**THE EFFECT OF LABOR EDUCATION LEVEL DEVELOPMENTS IN
TURKEY MINING SECTOR IS FATALITY ACCIDENT**

A. Konuk ^{1,*} , B. Bayraktar ²

¹ *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü
(*Sorumlu yazar: akonuk@ogu.edu.tr)*

² *Eskişehir Organize Sanayi Bölgesi*

ÖZET

Dünyada birçok ülkede iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini uygulama konusunda ciddi çabalar olması sayesinde son yıllarda madencilik sektöründe ölümlü kaza sıklık oranlarında azalma eğilimi görülmesine rağmen, madencilik çok tehlikeli sektörlerinden biri olmaya devam etmektedir. Çok tehlikeli sınıfta yer alan madencilik sektöründe meydana gelen iş kazalarının nedenleri arasında birçok yönetim ve organizasyon hatalarından bahsetmek mümkün olmakla birlikte, tehlikeli çalışan davranışları da kazaların nedenleri arasında yer almaktadır. İş kazalarına neden olan tehlikeli çalışan davranışlarına birçok kişisel özelliğin etkisi olduğu bilinmekle birlikte, çalışanın kişisel özelliklerinden olan eğitim seviyesi de önemli bir faktördür. Türkiye’de son yirmi yıl içerisinde toplumun eğitim seviyesinde önemli gelişmeler meydana gelmiş ve bu gelişmeler işgücünün eğitim seviyesini de etkilemiştir. Türkiye’de işgücü eğitim seviyesindeki gelişmelerin madencilik sektöründe ölümlü iş kazaları değişimine etkisinin olup olmadığının belirlenmesi amacıyla da bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, 1997-2017 yılları arasında işgücü içerisinde okuryazar olmayan, ortaöğretim altı eğitilmiş, ortaöğretim eğitilmiş ve yükseköğretim eğitilmiş işgücü oranları incelenmiş ve madencilik sektöründeki ölümlü iş kazaları ile aralarındaki ilişkiler araştırılmıştır. Spearman-Brown Sıra Farkları Korelasyon Analizi yöntemiyle yapılan araştırma sonucunda, toplam işgücü içerisindeki okuryazar olmayan ve ortaöğretim altı eğitilmiş iş gücünün azalması ile ortaöğretim ve yükseköğretim eğitilmiş işgücünün artmasının, Türkiye madencilik sektöründe ölümlü kaza sıklık oranlarının azalmasına neden olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: İş gücü eğitim seviyesi, madencilikte iş kazaları, ölümlü kaza sıklık oranı, spearman-brown sıra korelasyonu

ABSTRACT

Despite the serious efforts to implement occupational health and safety measures in many countries around the world, leading to a tendency to decrease in the frequency of fatal accidents in recent years, mining continues to be one of

the most dangerous sectors. Although it is possible to mention many management and organization mistakes among the causes of occupational accidents in the mining sector being classified as a very dangerous class, dangerous worker behaviors are also among the causes of the accidents. Although it is known that many personal characteristics are effective on dangerous employee behaviors that cause occupational accidents, the level of education which is one of the personal characteristics of the employee is also an important factor. Significant improvement in the education level of the society have occurred in Turkey in the last twenty years, and this improvement has affected the education level of the workforce. This study was conducted to determine whether the improvement of the mining sector workforce education level in Turkey influences the change in fatal occupational accidents. For this purpose, among the labor force between the years of 1997 and 2017, the labor force rates of illiterate, under secondary school graduate, secondary school graduate and tertiary school graduate labor force were examined and their relationships between fatal accidents in mining sector were investigated. As a result of the research conducted using Spearman-Brown Sequence differences correlation analysis method, it is determined that the decrease in illiterate and under-secondary school graduate labor force and the increase in secondary and tertiary school graduate labor force within the total labor force, have an effect on the reduction of fatal accident frequency in Turkish mining sector.

Keywords: Labor force education level, mining accidents, mortality accident rate, spearman-brown rank correlation

GİRİŞ

İşgücü eğitim seviyesinin yükselmesiyle, işgücünün sağlığı ve beslenmesi, beceri ve üretkenlik kapasitesi gelişmekte ve bunun sonucunda da işgücünün kendini kontrol yetenekleri ve verimliliği artmaktadır. Eğitim seviyesi yüksek çalışanlar, sağlıklı yaşam için daha duyarlı olmakta ve sağlık kontrollerine daha fazla önem vermektedirler (Ross ve Lu, 1995). Bu nedenle de, eğitim seviyesi yüksek çalışanların meslek hastalıklarına yakalanma olasılığı azalmakta veya erken teşhis nedeniyle tedavileri başarılı olmaktadır.

Toplumun eğitim seviyesi yükseldikçe, sağlık bakım harcamalarında önemli oranlarda azalmalar da meydana gelmektedir. Hummer ve Hernandez (2013) ABD'de eğitimsel kazanımların yetişkin ölümlerine etkisini araştırdığı çalışmasında, eğitimsel kazanımdaki her artışın erken yaşta ölüm riskini azalttığını ve yüksek eğitimli yetişkinlerin yıllık ölüm oranlarının daha az eğitilmiş olanlara göre daha düşük olduğunu belirlemiştir. Martikainen vd. (2007) eğitimin sağlık bilgisini edinme ve kullanma yeteneklerini geliştirdiğini ve mesleki riskler karşısında kontrol derecesini arttırdığını belirtmektedir.

İş kazalarının çoğunluğu (%80-90'ının) yönetim ve organizasyon hataları ile tehlikeli insan davranışları sonucunda meydana gelmektedir. İş kazalarına neden olan tehlikeli insan davranışları; kişisel özelliklere, fizyolojik ve psikolojik faktörlere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. İş kazalarının meydana gelmesine neden olan kişisel özellikler ise kişilerin yaşı, eğitim durumu ve aile durumu gibi özelliklerdir. İş kazalarına etki eden kişisel faktörler arasında eğitim seviyesinin önemi tartışılmazdır.

Son yıllarda işçi sağlığı ve iş güvenliği bilincinin artmasıyla iş yerlerinde yeni teknolojilerin ve makinelerin kullanılmaya başlanması öncesinde çalışanlara yeterli eğitimin verilmesi ve yeni ortaya çıkabilecek iş riskleri konusunda koruyucu önlemler alınmasının iş kazalarında azalmaya neden olduğu tahmin edilmektedir. Çalışma ortamında verilen eğitimlerin başarısı ise işçilerin eğitim seviyeleri ile doğru orantılıdır.

İşçilerin çoğunluğunun vasıfsız ve iyi eğitilmiş olmadıkları işyerlerinde, işçilerin görevlerini yerine getirmede iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uyum sağlayamadıkları belirlenmiş olup, iş sağlığı ve güvenliğinin iyileştirilmesi için öncelikle eğitim-öğretimin yaygınlaştırılması gerekmektedir (Ahasan ve Imbeau, 2003). İşyerlerinde verilen iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin kalıcı olabilmesi açısından, kişilerin bu eğitimi işe giriş öncesinde mesleki eğitimin bir parçası olarak almaları oldukça önemlidir (Schulte vd., 2005).

Üretim sektörlerinde çalışanların eğitim durumunun iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uymaları ile iş kazası geçirmemeleri açısından önemi üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Karagüven (1999) tekstil sektörü çalışanlarının stres düzeyinin ve eğitim geçmişinin iş kazaları ile anlamlı şekilde ilişkili olduğunu gösterdiği çalışmada, iş kazalarını azaltmak için işçilerin eğitim düzeyinin yüksek olması gerektiğini vurgulamaktadır. Malik vd. (2010) Pakistan tekstil sektöründe çalışan eğitimsiz veya eğitim seviyesi düşük işçilerin işyerlerinde hangi koruyucu önlemlerin alınması gerektiğini bilmediklerini, iş sağlığının önemini anlayamadıklarını ve iş sağlığı önlemlerini ve uygulamalarını benimseme konusunda bilinçli ve farkında olmadıklarını belirttikten sonra, çalışanların eğitimi ile iş sağlığı ve güvenliği bilgisi arasında doğrudan bir ilişki olduğunu göstermektedirler. Cheng vd. (2010) Taiwan'da küçük inşaat işletmelerinde iş kazalarının karakteristik analizini yaptıkları çalışmalarında, bu sektördeki işçilerin çoğunluğunun geçici işlerde çalışan ve düşük eğitim seviyesine sahip işçilerden oluşması nedeniyle sağlık ve güvenlik uygulamalarını göz ardı etme eğiliminin yüksek olduğunu ve düşük eğitim seviyesine sahip işçilerin iş kazasına karışma oranının daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Gyekye vd. (2012) Gana'lı sanayi işçilerinin iş ortamı algıları ile bireysel özelliklerinin iş kazaları üzerinde etkili olup olmadığı konusunda yapmış olduğu çalışmada, çalışanların kişisel özelliklerinden eğitim düzeyinin önemi üzerinde durmuştur. Gyekye vd. (2012) çalışanların eğitiminin işyerinde örgütsel davranışlarını etkilediğini, düşük

eğitilmişlere göre yüksek eğitilmiş işçilerin güvenlik algılarının daha iyi olması nedeniyle işyerlerinde uygulanan güvenlik politikalarına daha uygun olduklarını ve daha az iş kazası geçirdiklerini belirtmektedir.

Chen vd. (2007) Çin'de kömür madenlerinde meydana gelen ölümcül kazalarda kasıtlı iş güvenliği kural ihlallerinin nedenlerini araştırdıkları çalışmalarında, çalışanların eğitim düzeyi yükseldikçe, kural ihlali davranışlarının azaldığını belirlemiştir. Botma (2015) Güney Afrika madencilik sektöründe çalışanların temel eğitim-öğretim seviyesi ile iş sağlığı ve güvenliği kayıtları arasındaki ilişkileri araştırdığı çalışmada, temel eğitim öğretimin bile kişilerin bilişsel yeteneklerini geliştirmesi nedeniyle güvenlik talimatlarını okuyup anlayabildiklerini ve güvenlik kurallarına uyma performanslarının yükseldiğini belirlemiştir.

İşyerlerinde çalışanların eğitim seviyesi yükseldikçe stratejik düşünme, sistematik analiz, bilgileri analiz edebilme ve saklama ile doğru kullanma yetenekleri gelişmekte, bilgi ve farkındalıkları artmaktadır. Düşük eğitilmiş işçilerin ise uygunsuz ve yanlış güvenlik davranışları sergileme riski artmaktadır. Gyekya ve Salminen (2009) dört eğitim seviyesi (temel, orta, profesyonel/mesleki ve üniversite eğitimi) için Gana'lı sanayi işçilerinin güvenlik algılarını karşılaştırdıkları çalışmalarında, eğitim seviyesi ile kaza sıklığı arasında negatif bir ilişki olduğunu belirlemişler ve işçilerin eğitim geçmişi ne kadar yüksek olursa, risk maruziyetlerinin o kadar düşük olacağı sonucuna ulaşmışlardır. Khodabandeh vd. (2016) İran'da inşaat işçilerinin ölümcül kazalar geçirmesinde etkili olan faktörlerin neler olduğu üzerine yapmış oldukları çalışmalarında, çalışanların eğitim düzeyi arttıkça işyerindeki güvensiz eylem oranlarının azaldığını, ortaokul seviyesi ve altında eğitime sahip işçilerin ölümcül kazalar geçirme oranının daha yüksek olduğunu ve bununla bilgi ve farkındalık eksikliğinden kaynaklandığı belirlemişlerdir. Mirzaei vd. (2012) İran Mashhad şehrinde iş kanununa tabi olarak çalışanların işe bağlı olarak geçirdikleri kazaların nedenleri üzerine yapmış oldukları çalışmalarında, eğitim seviyesi ile kaza sıklığı arasında negatif bir ilişki olduğunu ve çalışanların eğitim düzeyi ne kadar yüksek olursa, iş kazasına maruz kalma riskinin o kadar düşük olduğunu belirlemişlerdir.

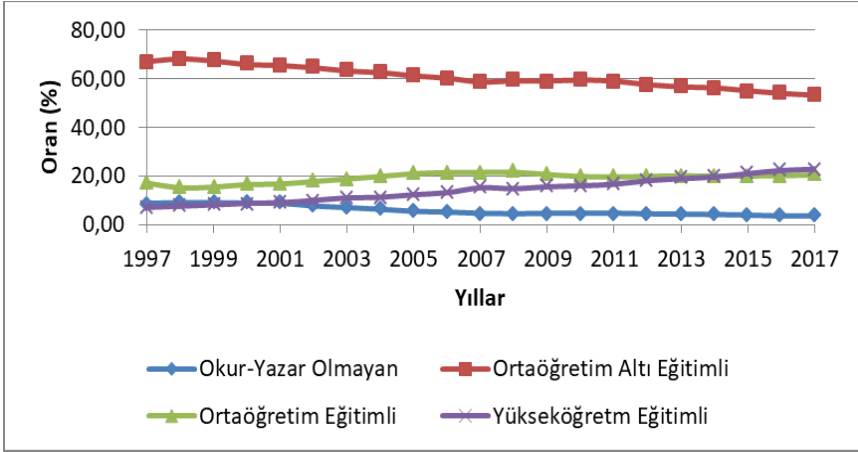
Bu çalışmada, Türkiye'de işgücü eğitim seviyesindeki gelişmelerin madencilik sektöründe ölümlü iş kazaları değişimine etkisinin olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 1997-2017 yılları arasında işgücü içerisinde okuryazar olmayan, ortaöğretim altı eğitilmiş, ortaöğretim eğitilmiş ve yükseköğretim eğitilmiş işgücü oranları incelenmiş ve madencilik sektöründeki ölümlü iş kazaları ile aralarındaki ilişkiler araştırılmıştır.

TÜRKİYE'DE İŞGÜCÜ EĞİTİM SEVİYESİNDEKİ GELİŞMELER

Dünyada 15 yaş ve üzeri 64 yaşına kadar olan çalışma çağındaki nüfus içinde çalışan, iş arayan ya da işbaşı yapmaya müsait olanların oluşturduğu nüfus işgücü

olarak kabul edilmektedir. TÜİK'de yayınladığı istatistiklerde 15 yaş üzeri gurubu işgücü olarak tanımlamaktadır. TÜİK'in yayınladığı istatistiklerde, işgücü eğitim durumu okur-yazar olmayanlar, lise altı eğitililer, lise eğitililer, mesleki veya teknik lise eğitililer ve yükseköğretim eğitililer olarak gruplandırılmaktadır. Bu çalışmada ise işgücü eğitim durumundaki gelişmeler okur-yazar olmayanlar, ortaöğretim (lise) altı eğitililer, ortaöğretim (lise ve mesleki-teknik lise) eğitililer ve yükseköğretim eğitililer olarak gruplandırılmış olup 1997-2017 yıllarına ait gelişmeler Şekil 1 'de verildiği gibidir.

Şekil 1'den de görüldüğü gibi, Türkiye'de işgücü içerisindeki okur-yazar olmayanların oranı 1997 yılında %8,77 oranından azalarak 2017 yılında %3,59 oranına, ortaöğretim altı eğitililerin oranı 1997 yılında %67,01 oranından azalarak 2017 yılında %53,24 oranına, ortaöğretim eğitililerin oranı 1997 yılında %17,08 oranından artarak %20,39 oranına ve yükseköğretim eğitililerin oranı 1997 yılında %7,14 oranından artarak 2017 yılında %22,77 oranına ulaşmıştır. Şekil 1'den de görüldüğü gibi, ortaöğretim altı eğitilmiş işgücü oranı 1997 yılından 2017 yılına kadar %13,77 oranında azalsa da, halen Türkiye'de işgücünün ağırlığı ortaöğretim altı eğitilmiş işgücündedir (%53,24). Türkiye'de işgücü içerisinde ortaöğretim eğitilmiş oranının çok fazla artmamış (%3,31) olmasına karşılık, yükseköğretim eğitilmiş oranının 1997 yılından 2017 yılına kadar %15,63 oranında artmış olması da göstermekte ki, Türkiye'de yeni üretim yöntemleri ve bilgi-iletişim teknolojilerindeki gelişmeler işgücünün nitelik açısından da gelişimine neden olmuştur.



Şekil 1. 1997-2017 yılları arası Türkiye işgücü eğitim seviyesindeki gelişmeler (TÜİK, 2017)

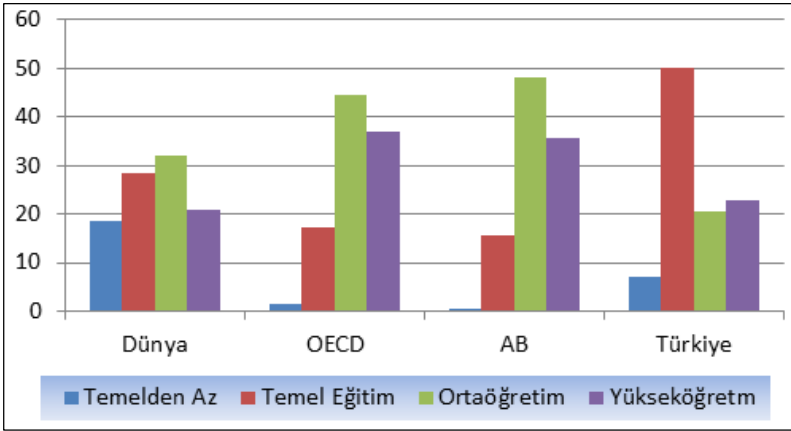
Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından yayınlanan "eğitime göre istihdam" istatistiklerinde ise işgücü eğitim seviyesi temel eğitimden az, temel eğitim, ortaöğretim ve yükseköğretim olarak sınıflandırılmaktadır. ILO'nun 2017

yılı için yayınladığı eğitim durumuna göre istihdam verilerinden derlenen Dünya, OECD ve AB ülkeleri ile Türkiye için işgücü eğitim seviyelerinin dağılımı Çizelge 1 ve Şekil 2'de verildiği gibidir.

Çizelge 1 ve Şekil 2'den de görüldüğü gibi, Türkiye'de işgücü içerisinde temelden az eğitilmiş işgücü oranı Dünya ortalamasının altında olmakla birlikte OECD ve AB ülkeleri ortalamasının üzerinde, temel eğitilmiş işgücü oranı Dünya, OECD ve AB ülkeleri ortalamasının üzerinde, ortaöğretilmiş işgücü oranı Dünya, OECD ve AB ülkeleri ortalamasının altında ve yükseköğretilmiş işgücü oranı Dünya ortalamasının üzerinde olmakla birlikte OECD ve AB ülkeleri ortalamasının altındadır.

Çizelge 1. 2017 yılı işgücü eğitim seviyesi karşılaştırması (ILOSTAT, 2019)

İşgücü Eğitim Seviyesi	Dünya	OECD	AB	Türkiye
Temelden Az (%)	18,6	1,5	0,5	6,9
Temel Eğitim (%)	28,3	17,1	15,7	49,9
Ortaöğretim (%)	32,1	44,4	48,2	20,4
Yükseköğretim (%)	21	37	35,6	22,8



Şekil 2. 2017 yılı işgücü eğitim seviyesi karşılaştırması (ILOSTAT, 2019)

MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE ÖLÜMLÜ İŞ KAZALARININ YILLIK DEĞİŞİMİ

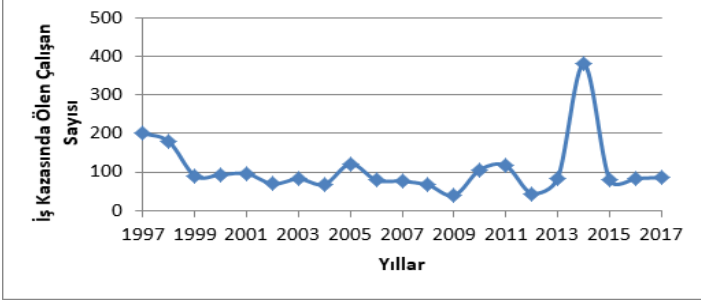
Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) ve Sosyal Sigortalar Kurumu (SSK) verileri incelendiğinde 5510 Sayılı Kanunun 4-1/a Maddesi kapsamında çalışanlar için Ekonomik Faaliyet Sınıflaması temelli olarak iş kazası ve meslek hastalıkları

kayıtlarının tutulduğu tespit edilmiştir. SGK Ekonomik Faaliyet Sınıflamasında Türkiye Madencilik Sektöründe meydana gelen iş kazalarının aşağıdaki gibi dört ayrı iş kolu için takip edildiği belirlenmiştir:

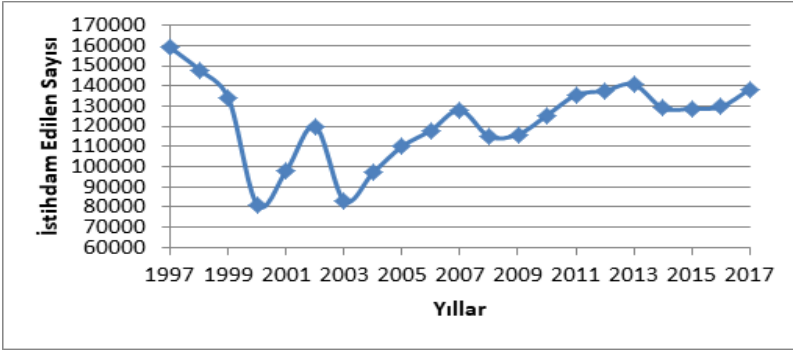
1. Kömür ve linyit çıkarılması (Kodu-05)
2. Metal cevheri madenciliği (Kodu-07)
3. Diğer madencilik ve taş ocakçılığı (Kodu-08)
4. Madenciliği destekleyici hizmet faaliyetleri (Kodu-09)

SGK ve SSK tarafından yıllık olarak yayınlanan “İş Kazası ve Meslek Hastalığı İstatistikleri” ne göre Türkiye Madencilik Sektöründe 1997-2017 yılları arasında meydana gelen iş kazaları sonucu ölen çalışan sayıları tüm madencilik sektörleri için birleştirilmiş olup, toplam yıllık ölen çalışan sayılar ile sektörde istihdam edilen toplam çalışan ve ölümlü kaza sıklık (1000 çalışan için) oranları Şekil 3, 4 ve 5’de verildiği gibidir. SGK ve SSK tarafından iş kazaları ve ölümlere ait veriler, ilgili yılda “işlemi tamamlandıktan sonra” kayıt altına alınmaktadır. 10 Aralık 2009 tarihinde Bursa’nın Mustafakemalpaşa ilçesindeki kömür madeni ocağında, 19 işçi grizu patlaması ile oluşan göçük sonucunda hayatını kaybetmiş olmasına rağmen, TÜİK 2009 yılı İstatistiklerine göre 05 kodlu Kömür ve Linyit Çıkarılması faaliyet grubunda 3 ölümlü iş kazası kayıt altına alınmıştır. Bu durumda göstermekte ki 10 Aralık 2009 tarihli 19 işçinin öldüğü kaza 2010 yılı istatistiklerinde kayıt altına alınmıştır. Bu nedenle, 2010 yılından 19 ölümlü kaza çıkarılarak 2009 yılına eklenmiştir.

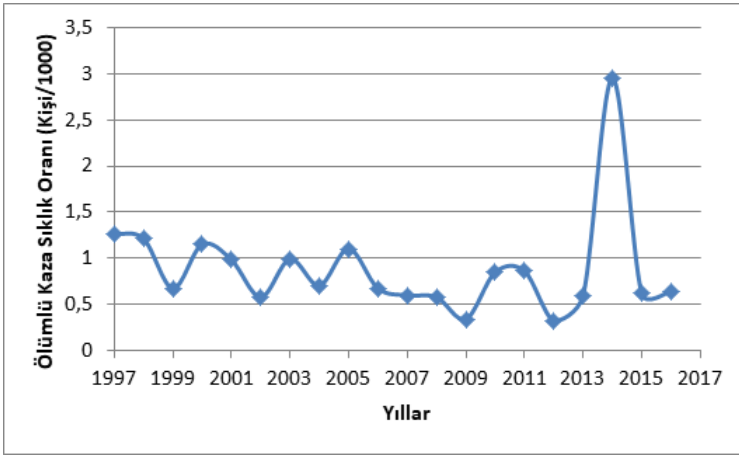
Türkiye Madencilik Sektöründe 1997-2017 yılları arasında meydana gelen iş kazalarının “ölümlü kaza sıklık oranları” yıllık değişimi Şekil 5’de verildiği gibidir. Şekil 5’den de görüldüğü gibi, ölümlü kaza sıklık oranları 2014 yılı haricinde 1997 yılından 2017 yılına kadar azalma eğilimine girmiş ve 1000 çalışan başına kaza sıklık oranı 1997 yılında 1,264 iken 2017 yılında 0,622 olmuştur. 13 Mayıs 2014’te Manisa’nın Soma ilçesinde bir kömür madeni ocağında çıkan yangın sonucu 301 işçi hayatını kaybetmiş ve en az 88 işçi de yaralanmıştır. 28 Ekim 2014’te de Karaman’ın Ermenek ilçesinde bir kömür madeninde meydana gelen su baskını sonucu 18 işçinin mahsur kalarak hayatını kaybetmiştir. Bu nedenlerle, ölümlü iş kazaları açısından 2014 yılı Türkiye Madencilik Sektörü için kara bir yıl olmuştur. 2014 yılındaki 301 madencinin hayatını kaybettiği Soma kazası, afet nitelikli bir iş kazası olarak da Afet İstatistikleri kayıtlarına geçmiştir.



Şekil 3. Türkiye madencilik sektöründe 1997-2017 yılları arasında meydana gelen iş kazalarında ölen çalışan sayıları (SGK, 2017; SSK, 2006)



Şekil 4. Türkiye madencilik sektöründe 1997-2017 yılları arasında istihdam edilen çalışan sayıları (SGK, 2017; SSK, 2006)



Şekil 5. Türkiye madencilik sektöründe 1997-2017 yılları arasında meydana gelen iş kazalarında ölümlü kaza sıklık oranları (SGK, 2017; SSK, 2006)

VERİLERİN ANALİZİ

Türkiye Madencilik Sektöründe 1997-2017 yılları arasında meydana gelen ölümlü iş kazası sayıları ile istihdam edilen çalışana bağlı olarak hesaplanan "Ölümlü Kaza Sıklık Oranları" bağımlı değişken ve işgücü eğitim seviyesindeki gelişmeleri açıklayan veriler bağımsız değişkenler olmak üzere, değişkenler arasında ilişki bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla korelasyon analizi yapılmasına karar verilmiştir. Her bir bağımlı değişkenin bağımsız değişkenle doğrusal bir biçimde ne kadar tutarlı bir eşleşme gösterdiğini açıklamada Pearson Korelasyon katsayısı kullanılmaktadır (Büyüköztürk ve ark., 2015). Ancak, Pearson Korelasyon Katsayısının değişkenler arası ilişkiyi açıklamada kullanılabilmesi için, değişkenlerin ikili olarak normal dağılım göstermeleri gerekmektedir. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerin her ikisinin de normal dağılmadığı durumlarda ise değişkenler arası ilişkiyi açıklamada Spearman-Brown (S-B) Sıra Farkları Korelasyon Katsayısının kullanımı tercih edilmektedir (Büyüköztürk ve ark., 2015).

Ölümlü Kaza Sıklık Oranları ile işgücü eğitim seviyeleri verilerinin (n=21) normal dağılım gösterip göstermediklerini belirlemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov (K-S) Testi yapılmış olup, test sonuçları Çizelge 2'de verildiği gibidir. Çizelge 2'den de görüldüğü gibi, bağımlı değişken Ölümlü Kaza Sıklık Oranı ile bağımsız değişkenler Okuryazar Olmayan ve Ortaöğretim Eğitilmiş işgücü oranları normal dağılmamaktadır.

Çizelge 2. Değişkenlerin kolmogorov-simironov (KS) normallik testi sonuçları

Değişkenler **	Ortalama (μ)	Std. Sap. (σ)	KS Test İstatistiği	P-Değeri
ÖKSO (Kişi/1000 Çalışan)	0,869	0,556	0,203	0,033*
OYOİO (%)	5,917	2,003	0,237	0,010*
OAEİO (%)	60,610	4,495	0,127	0,150
OEİO (%)	19,200	1,958	0,251	0,010*
YEİO (%)	14,270	4,948	0,108	0,150

(* $p < 0,05$ olduğundan dağılımın normal değildir)

(** ÖKSO: Ölümlü Kaza Sıklık Oranı, OYOİO: Okuryazar Olmayan İşgücü Oranı, OAEİO: Ortaöğretim Altı Eğitilmiş İşgücü Oranı, OEİO: Ortaöğretim Eğitilmiş İşgücü Oranı, YEİO: Yükseköğretim Eğitilmiş İşgücü Oranı).

Korelasyon analizi için bazı değişkenlerin dağılımının normal olmaması nedeniyle Spearman Brown Sıra Farkları Korelasyon Katsayıları (r_s) ve anlamlılık düzeyleri (α) hesaplanmıştır. Hesaplanan anlamlılık düzeyi %5'den küçük ($\alpha < 0,05$) ise değişkenler arası sıralı ilişkinin anlamlı, değil ($\alpha > 0,05$) ise anlamsız olduğu

değerlendirilmiştir.

Türkiye Madencilik Sektöründe 1997-2017 yılları arası “Ölümlü Kaza Sıklık Oranları” ile işgücü eğitim seviyesindeki gelişmeleri açıklayan veriler arası ilişkiler için yapılan Spearman-Brown Korelasyon Analizi sonuçları aşağıda Çizelge 3’de verildiği gibidir. Çizelge 3’den de görüldüğü gibi, korelasyon analizleri Soma kazası dahil ve hariç olmak üzere gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3’den de görüldüğü gibi, 2014 yılında meydana gelen ve 301 madencinin hayatını kaybettiği Soma kazası da dahil edildiğinde, Türkiye Madencilik Sektöründe Ölümlü Kazası Sıklık Oranlarının (ÖKSO) azalmasında işgücü içerisinde Okuryazar Olmayan İşgücü Oranının (OYOİO) ve Ortaöğretim Altı Eğitimli İşgücü Oranını (OAEİO) azalmasının, ve Ortaöğretim Eğitimli İşgücü Oranının (OEİO) ise artmasının önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir. 2014 yılı Soma kazasında hayatını kaybeden 301 madencinin ölümüne ait verinin ilgili yılın kaza sıklık oranının hesaplanmasına dahil edilmemesi halinde ise, ÖKSO’nun azalmasında Yükseköğretim Eğitimli İşgücü oranının artmasının da etkili olduğu görülmektedir. S-B Korelasyon katsayılarının büyüklükleri dikkate alındığında ise, ÖKSO’nun azalmasında en fazla OYOİO’nun 1997’den itibaren 2017 yılına kadar azalmasının ($r_s=0,629$) ve en az ise YEİO’nun artmasının ($r_s=-0,578$) etkili olduğu görülmektedir.

Çizelge-3 Spearman-Brown (S-B) sıra farkları korelasyon analizi sonuçları

Değişkenler		Soma Kazası Dahil		Soma Kazası Hariç	
Bağımlı Değişken **	Bağımsız Değişken **	S-B Kore. Kat. (r_s)	Anlamlılık Düzeyi (α)	S-B Kore. Kat. (r_s)	Anlamlılık Düzeyi (α)
ÖKSO	OYOİO	0,472	0,031*	0,629	0,002*
	OAEİO	0,461	0,035*	0,616	0,003*
	OEİO	-0,529	0,014*	-0,579	0,006*
	YEİO	-0,429	0,053	-0,578	0,006*

(* $\alpha < 0,05$ olduğundan değişkenler arası sıralı ilişkinin anlamlı olduğuna karar verilmiştir).

(** ÖKSO: Ölümlü Kaza Sıklık Oranı, OYOİO: Okuryazar Olmayan İşgücü Oranı, OAEİO: Ortaöğretim Altı Eğitimli İşgücü Oranı, OEİO: Ortaöğretim Eğitimli İşgücü Oranı, YEİO: Yükseköğretim Eğitimli İşgücü Oranı).

SONUÇLAR

Bu çalışmada, öncelikle Türkiye Madencilik Sektöründe 1997-2017 yılları arasında işgücü içerisindeki okuryazar olmayan, ortaöğretim altı eğitimli, ortaöğretim eğitimli ve yükseköğretim eğitimli işgücü oranlarındaki yıllık gelişmeler ile meydana gelen iş kazalarında ölümlü kaza sıklık oranlarının yıllık değişimleri incelenmiştir. Daha sonra işgücü eğitim seviyesi oranlarındaki

değişimlerin ölümlü kaza sıklık oranları üzerindeki etkilerini belirlemek için korelasyon analizi yapılmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- a) Türkiye Madencilik sektöründe 1997-2017 yılları arasında işgücü içerisindeki okuryazar olmayan işgücü oranı %5,18 oranında azalmış, oratöğretim altı eğitimli işgücü oranı %13,77 oranında azalmış, ortaöğretim eğitimli işgücü oranı %3,31 oranında artmış ve yükseköğretim eğitimli işgücü oranı %15,63 oranında artmıştır. Özellikle yükseköğretimli işgücündeki büyük oranlı artış da göstermekte ki, Türkiye'de niteliksiz işgücünden daha nitelikliye doğru değişim devam etmektedir. Bununla birlikte, Türkiye'de işgücünün ağırlığı halen ortaöğretim altı eğitimli işgücündedir (%53,24).
- b) Uluslararası çalışma Örgütü (ILO) verilerine göre ise temel eğitimli işgücü oranı Dünya, OECD ve AB ülkeleri ortalamasının üzerinde, ortaöğretimli işgücü oranı ise Dünya, OECD ve AB ülkeleri ortalamasının altındadır. Özellikle işgücü içerisinde ortaöğretim eğitimli oranını Dünya genelinde düşük olmasının nedeninin, ortaöğretimde mesleki öğretim kurumları oranının düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.
- c) Türkiye Madencilik sektöründe 1997-2017 yılları arasında afet nitelikli (Soma kazası) iş kazaları da görülmekle birlikte, iş kazalarında ölen çalışan sayılarında ölümlü kaza sıklık oranlarında azalma eğilimi de görülmektedir. Ölümlü kaza sıklık oranları 2014 yılı haricinde 1997 yılından 2017 yılına kadar azalma eğilimine girmiş ve 1000 çalışan başına kaza sıklık oranı 1997 yılında 1,264 iken 2017 yılında 0,622 olmuştur.
- d) 1997-2017 yılları arasında Türkiye işgücü içerisindeki çalışanların eğitim seviyeleri ile madencilik sektörü ölümlü kaza sıklık oranları arasındaki ilişkiler araştırıldığında, ölümlü kaza sıklık oranlarının azalmaya devam etmesi için işgücü içerisindeki;
 - Okuryazar olmayan işgücü oranının azalmaya,
 - Ortaöğretim altı eğitimli işgücü oranının azalmaya,
 - Ortaöğretim eğitimli işgücü oranının artmaya,
 - Yükseköğretim eğitimli işgücü oranının artmayadevam etmesi gerektiği belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışma sonucunda, işyerleri tehlike sınıflamasında hemen hemen tamamı çok tehlikeli sınıfta yer alan madencilik sektöründe uygulanacak iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini anlamada ve uygulamada başarılı olunabilmesi ve mekanize üretim araçlarının kullanılabilirliğini arttırmak açısından madencilik sektöründe istihdam edilen işgücünün eğitim seviyesinin yükseltilmesinin oldukça önemli olduğu belirlenmiştir. Özellikle de Türkiye Madencilik Sektöründe istihdam edilecek işgücünün en az ortaöğretimli olmasının gerekliliği ortadadır. Bunun için de, çalışanlara verilecek iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin kalıcı olması açısından gerek orta öğretimde ve gerekse yükseköğretimde madencilik mesleki eğitiminin zorunlu olması gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Ahasan, R. and Imbeau, D. (2003). Work-related research, education, and training in developing countries. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 9:1, 103-114, DOI:10.1080/10803548.2003.11432417.
- Botma, A. (2015). Managing the influence of adult basic education and training on occupational health and safety in the mining industry. Masters in Business Administratio at the Potchefstroom Campus of the North-West University, November 2015.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö. ve Köklü, N. (2015). Sosyal bilimler için istatistik. Pegem Akademi, ISBN 978-975-6802-33-5.
- Chen, H., Qi, H., Wang, O. and Long, R. (2007). Research on structural equation model of affecting factors of deliberate violation in coalmine fatal accidents in China. *Systems Engineering—Theory & Practice*, 27(8): 127–136.
- Cheng, C., Leu, S., Lin, C. and Fan, C. (2010). Characteristic analysis of occupational accidents at small construction enterprises. *Safety Science*, 48 (2010) 698–707.
- Gyekye, S.A., Salminen, S. and Ojajarvi, A. (2012). A theoretical model to ascertain determinates of occupational accidents among Ghanaian industrial workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 42 (2012) 233-240.
- Gyekye, S.A. and Salminen, S. (2009). Educational status and organizational safety climate: Does educational attainment influence workers' perceptions of workplace safety? *Safety Science*, 47 (2009) 20–28.
- Hummer, R.A. and Hernandez, E.M. (2013). The Effect of educational attainment on adult mortality in the united states. *Popul Bull.* 2013 Jun; 68(1): 1-16.
- ILOSTAT (2019). Employment by education. <http://www.ilo.org/ilostat/faces>.
- Karagüven, M.H. (1999). The Relationships between work accident, educational backgrounds and stress levels of textile workers. European Conference on Educational Research, Lahti, Finland. <http://www.leeds.ac.uk>.
- Khodabandeh, F., Kabir-Mokamelkxah, E. and Kahani, M. (2016). Factors associated with the severity of fatal accidents in construction workers. *Med J Islam Repub Iran*, 30: 469.
- Malik, N., Maan, A.A., Pasha, T.S., Akhtar, S. and Ali, T. (2010). Role of hazard control measures in occupational health and safety in the textile industry of Pakistan. *Pak. J. Agri. Sci.*, Vol. 47(1), 72-76; 2010, ISSN (Print) 0552-9034, ISSN (Online) 2076-0906. <http://www.pakjas.com.pk>.
- Martikainen, P., Blomgren, J. and Valkonen, T. (2007). Change in the total and independent effects of education and occupational social class on mortality: analyses of all Finnish men and women in the period 1971–2000. *Epidemiol Community Health*, 2007;61:499–505.
- Mirzaei, R., Ansari, H., Ansari-Moghaddam, A., Kamalian, L. and Nourafshan, M. (2012). Effective Causes of work-related accidents among Mashhad workers in a 3 year period (2004-2007). *J Health Scope*, 2012;1 (2):80-83.
- Ross, C.E. and Wu, C. (1995). The links between education and health. *American Sociological Review*, Vol.60, 719-745.

- Schulte, P.A., Stephenson, C.M., Okun, A.H., Palassis, J. and Biddle, E. (2005). Integrating occupational safety and health information into vocational and technical education and other workforce preparation programs. *American Journal of Public Health*, Vol 95, No. 3.
- SGK (2017). Sosyal Güvenlik Kurumu istatistik yıllıkları. SSK (2006). Sosyal Sigortalar Kurumu istatistik yıllıkları.
- TÜİK (2017). Eğitim durumuna göre işgücü durumu istatistikleri.

MADEN İŞLETMELERİNDE SAĞLIK VE GÜVENLİK DÖKÜMANI STANDARTLARI STANDARD OF HEALTH AND SAFETY DOCUMENT IN MINING ENTERPRISES

C.H. Ünal ^{1,*}, M.A. Aladağ ², M.K. Özfirat ³, S. Şen ³

¹ A sınıfı İş Güvenliği Uzmanı

(*Sorumlu yazar: husnu.unal@dedemanmaden.com)

² İşyeri Hekimi

³ Dokuz Eylül Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü

ÖZET

20/06/2012'de yayımlanan 6331 sayılı İş sağlığı ve güvenliği kanunu kapsamında 19/09/2013'te maden işlerinde iş sağlığı ve güvenliği yönetmeliği maden işletmeleri için zorunlu hale gelmiştir. İlgili yönetmeliğin madde 5/2a kısmı maden işletmelerinin, kanunun 4, 10, 14 ve 16. maddelerinde belirtilen hükümleri doğrultusunda sağlık ve güvenlik dökümanını hazırlamasını ve güncellemesini ister. Çalışmada, Maden işletmelerinde sağlık ve güvenlik dökümanı standartlarının ne olması gerektiği araştırılarak, yapılan iş sağlığı ve güvenliği çalışmaları anlatılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Maden işletmeleri, sağlık ve güvenlik dökümanı, iş sağlığı ve güvenliği kanunu

ABSTRACT

Published on 20/06/2012, 6331 numbered Law work Healthy and Safety Regulation for work Healthy and Safety of mining Operations has become compulsory on 19/09/2013. Related regulation in Part 5/2a, mining enterprises should be prepared and updated health ve safety document which determined in law related articles 4, 10, 14 and 16. In this study, occupational health and safety studies are explained by examining what health and safety document standards should be in mining enterprises.

Keywords: Mine enterprises, health and safety document, work health and safety law

GİRİŞ

Günümüzde, dünyada ve Türkiye'de madencilik sektörü istatistik raporlarına göre; dünyada yıllık 1,5 trilyon USD değerinde 10 milyar tonun üzerinde maden üretilmektedir. Bu rakamın %75'i enerji ham maddeleri, %10'u metalik madenler ve %15'i endüstriyel hammadde üretimine aittir (Ernest ve Young, 2014). Bu kapsamda verilen değerlerden madencilik endüstrisinin dünya ekonomisi için ne kadar önemli olduğu görülmektedir. Diğer taraftan, madencilik çalışmaları çok

tehlikeli işler olduğundan madenlerde iş güvenliği çalışmalarının çok titiz, devamlılık gösteren ve teknolojik gelişmelere bağlı gelişen şekilde uygulanması gerekir. Madencilik çalışmaları çok tehlikeli sınıfta yer alan çalışmalardır.

Madencilikte karşılaşılan iş kazaları ve türleri aşağıdaki gibidir;

- Gaz ve kömür tozu patlamaları,
- Patlatmalara ilişkin kazalar,
- Göçük, kaya, kömür düşmeleri
- Elektrik kazaları,
- Nakliyat ve mekanizasyona ilişkin kazalar,
- Su baskınları,
- Ocak yangınları,
- Ocak gazlarının yol açtığı boğulma ve zehirlenmeler,
- Diğerleri.

Madencilik çalışmalarında birçok tehlike kaynağı ile bir arada çalışmak için iş güvenliğinin tam anlamıyla uygulanması gereklidir. Bu nedenle; 20.06.2012'de yayımlanan 6331 sayılı İş sağlığı ve güvenliği kanunu kapsamında 19/09/2013'te Maden İşlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği oluşturulmuş, maden işletmeleri için uygulamaya başlanmıştır. İlgili yönetmeliğin; İkinci Bölüm; İşverenlerin ve Çalışanların Yükümlülükleri, İşverenin genel yükümlülükleri kısmında;

Madde 5–(1) İşveren aşağıdaki hususları yerine getirmekle yükümlüdür:

(2) İşveren,

1. Kanununun 4, 10, 14 ve 16 ncı maddelerinde belirtilen hükümler doğrultusunda sağlık ve güvenlik dökümanı hazırlanmasını ve güncellenmesini sağlar.
2. Sağlık ve güvenlik dökümanında özellikle aşağıdaki hususların yer almasını sağlar:

1. Çalışanların işyerinde maruz kalabilecekleri psikososyal riskler dâhil olmak üzere risklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi.
2. Bu Yönetmelik hükümlerini yerine getirmek için alınacak uygun tedbirler ile bu Yönetmelik kapsamında hazırlanması gereken yönergelerin ve planların hazırlanması.
3. Çalışma yerlerinin ve ekipmanın güvenli şekilde düzenlenmesi, kullanılması ve bakımının yapılması.

c) Sağlık ve güvenlik dökümanının işyerinde çalışmaya başlanılmadan önce hazırlanmasını ve önemli değişiklikler veya ilave yapıldığında ya da işyerinde meydana gelen iş kazası; çalışan, işyeri ya da iş ekipmanını zarara uğratma potansiyeli olduğu halde zarara uğratmayan olaylardan sonra gözden geçirilmesini ve ihtiyaç halinde revize edilmesini sağlar.

- (4) İşveren, Kanununun 14 üncü maddesi uyarınca gerekli kayıt ve bildirimleri yapar.
- (5) Bir işyerinde birden çok işverene ait çalışanların bulunması durumunda, her işveren kendi kontrolü altındaki işlerden sorumludur. Ancak işyerinin tamamından sorumlu olan işveren, çalışanların sağlık ve güvenliğinin korunması ile ilgili tedbirlerin uygulanmasını koordine eder. Kendisine ait sağlık ve güvenlik dökümanında koordinasyonun amacını ve bu koordinasyonu sağlamak için alınacak tedbirler ile uygulanacak yöntemleri belirler. Bu koordinasyon her bir işverenin Kanunda belirtilen sorumluluğunu etkilemez.

SAĞLIK VE GÜVENLİK DÖKÜMANI

Sağlık ve Güvenlik dökümanında olması gerekli hususlar; İş Sağlığı ve Güvenliği Sistemi, İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri, Risk Değerlendirme ve Esasları, İşe Giriş İşlemleri, İşyeri Genel Kuralları, Eğitim (Mesleki Eğitim ve İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi), Acil Durum Çalışmaları ve İşlemleri, İş Sağlığı ve Güvenliği Kontrol Sistemi, İş Kazası ve Meslek Hastalığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Talimatları, Makine-Teçhizat ile ilgili iş ve işlemler, Ortama yönelik olarak alınması gerekli önlemlerdir. Örnek verilecek olursa bir maden işletmesinde sağlık ve güvenlik dökümanında; işletme ruhsatı, organizasyon şeması, çalışan listesi, tahlisiye istasyon bilgisi, iç yönetmelik, isg kontrol çizelgesi, yönergeler (Üretim-kazı, Havalandırma, Tahkimat, Nakliyat, Patlayıcı madde, Yangın, Tahliye ve Kaçış, Elektrik, Kaynak), Acil Eylem Planı, Risk Değerlendirmesi, Talimatlar, Periyodik kontroller, İSG Eğitim Planı, İSG Çalışma Planı, İSG Eğitime Katılma Tutanakları, Kaza Ramak Kala Raporları, İş Kazası İstatistikleri, Ferdi kaza Poliçe Listesi, Kalibrasyon-bakım belgeleri, Takip sistemi, İlk yardım, Çalışan temsilcileri belgelerinden oluşur.

İş Sağlığı ve Güvenliği Sistemi

OHSAS 18001 (TS 18001), İSG yönetim sistemlerine yapısal bir yaklaşım getirilmesi hususunda dünya çapında en yaygın iş güvenliği standardı olarak kabul edilmektedir. OHSAS 18001, BS 8800 temel alınarak kendisinden önce geliştirilen bütün standartların yavaş yavaş yerini almaktadır. OHSAS 18001 İSG yönetiminin bazı kilit unsurlarını bir düzene koyar:

- İş güvenliği risklerine sistematik bir yaklaşım,
- Risklerin analiz edilmesi ve yönetimi,
- Performans ölçümleri ve performans göstergeleri,
- Çalışanların aktif katılımı.

İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri

İşletmelerde İşyeri Sağlık ve Güvenlik Birimi ile Ortak Sağlık ve Güvenlik Biriminin oluşturulması ile işyerlerinde sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturulmasına katkıda bulunulması amaçlanmaktadır. İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği, 2012'ye göre Madde 13 (1)'de belirtilen;

- a. İşyerinde sağlık ve güvenlik risklerine karşı yürütülecek her türlü koruyucu, önleyici ve düzeltici faaliyeti kapsayacak şekilde, çalışma ortamı gözetimi konusunda işverene rehberlik yapılmasından ve öneriler hazırlayarak onayına sunulmasından,
- b. Çalışanların sağlığını korumak ve geliştirmek amacı ile yapılacak sağlık gözetiminin uygulanmasından,
- c. Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri ve bilgilendirilmeleri konusunda planlama yapılarak işverenin onayına sunulmasından,
- d. İşyerinde kaza, yangın, doğal afet ve bunun gibi acil müdahale gerektiren durumların belirlenmesi, acil durum planının hazırlanması, ilkyardım ve acil müdahale bakımından yapılması gereken uygulamaların organizasyonu ile ilgili diğer birim, kurum ve kuruluşlarla işbirliği yapılmasından,
- e. Yıllık çalışma planı, yıllık değerlendirme raporu, çalışma ortamının gözetimi, çalışanların sağlık gözetimi, iş kazası ve meslek hastalığı ile iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin bilgilerin ve çalışma sonuçlarının kayıt altına alınmasından,
- f. Çalışanların yürüttüğü işler, işyerinde yapılan risk değerlendirmesi sonuçları ve maruziyet bilgileri ile işe giriş ve periyodik sağlık muayenesi sonuçları, iş kazaları ile meslek hastalıkları kayıtlarının, işyerindeki kişisel sağlık dosyalarında gizlilik ilkesine uyularak saklanmasından,
- g. İşyeri hekimi ve diğer sağlık personelinin görev, yetki, sorumluluk ve eğitimleri ile ilgili yönetmelik ile İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik kapsamında hizmet verdikleri alanlarda belirtilen görevlerin yerine getirilip getirilmediğinin izlenmesinden sorumludurlar (İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği, 2012).

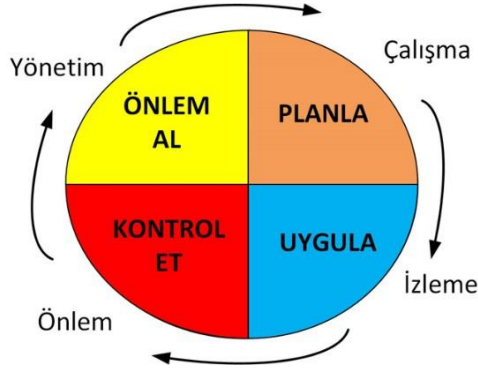
Risk Değerlendirme ve Esasları

İSG yönetim standartı TS 18001'deki PUKÖ (Planla-Uygula-Kontrol Et-Önlem al) döngülerine uyumlu olarak risk değerlendirme süreçleri yazılmıştır. Risk değerlendirme esasları; Madencilik çalışmalarında Sarı vd., 2009; Önder vd., 2009; Mızrak Özfırat, 2014; Pamukçu, 2015; Özfırat vd., 2017 yaptıkları çalışmalarda madenlerde iş kazalarını modelleme, risk analizi ve yönetimi yöntemlerini kullanmışlardır.

- Planlama: Risk değerlendirmesi çalışmaları, mevcut mevzuat ve işyeri koşulları çerçevesinde planlanır,
- İşyerinde Yürütülen Çalışmaların Sınıflandırılması: İşyerinde yürütülmekte olan veya yürütülecek olan faaliyetler özelliklerine göre sınıflandırmaya tabi tutulur. Sınıflandırmada, sürekli olmamakla birlikte periyodik olarak veya değişen aralıklarla yürütülen bakım ve onarım gibi faaliyetler de dikkate alınır. Sınıflandırmada, işyerinin içinde ve dışında yürütülen işler, üretim veya hizmet sürecinin aşamaları, planlanmış veya ani faaliyetler, çalışanların görev tanımları gibi unsurlardan da yararlanılabilir,
- Bilgi ve Veri Toplama: Bilgi ve veri toplamada, işyerinde yürütülen işler, bu işlerin süresi ve sıklığı, işin yürütüldüğü yer, işin kim veya kimler tarafından yürütüldüğü, yürütülen işten etkilenebilecek olanlar, alınmış olan eğitimler, işin yürütülmesi için ön izin gerekip gerekmediği, işin yürütülmesi sırasında kullanılacak makine ve ekipman, bu makine ve ekipmanların kullanım talimatları, kaldırılacak veya taşınacak malzemelerle bunların özellikleri, kullanılan kimyasallar ve özellikleri, mevcut korunma önlemleri, daha önce meydana gelmiş olan kaza veya meslek hastalıkları gibi unsurlar dikkate alınır,
- Tehlikelerin Tanımlanması: Kayma, takılma ve benzeri nedenlerle düşme, yüksekten düşme, cisimlerin düşmesi, gürültü ve titreşim, uygun olmayan duruş ve çalışma şekilleri, radyasyon ve ultraviyole ışınlar, seyyar el aletlerinin kullanımı, sabit makine ve tezgâhların kullanımı, hareketli erişim ekipmanları (merdivenler, platformlar), mekanik kaldırma araçları, ürünler, emisyonlar ve atıklar, yangın, parlama ve patlama, elle taşıma işleri, elektrik ve elektrikli aletler ile çalışma, basınçlı kaplar, aydınlatma, ekranlı araçlarla çalışma, termal konfor koşulları (sıcaklık, nem, havalandırma), kimyasal faktörler (toksik gaz ve buharlar, organik solventler ve tozlar), biyolojik ajanlar (mikroorganizmalar, bakteriler, virüsler), rutin çalışma, işyeri yerleşim planı, iş stresi, kapalı yerlerde çalışma, yalnız çalışma, motorlu araçların kullanımı, taşımacılık ve yollar, su üzerinde veya yakınında çalışma, şiddet, hakaret veya tacize maruz kalma, istenmeyen insan davranışları (dikkatsizlik, yorgunluk, aldırılmazlık, anlama güçlüğü, öfke, kavga etmek), işyeri koşullarına göre diğer tehlike kaynakları, ateşli ve yanıcı ortamda çalışma; belirtilen tehlike veya kaynaklarının bulunup bulunmadığı, tehlike varsa bundan kimlerin ve ne şekilde etkilenebileceği dikkate alınarak yapılır,
- Risk Analizi: Risk analizi ile belirlenen tehlikelerin verebileceği zarar, hasar veya yaralanmanın şiddeti ve bu zarar, hasar veya yaralanmanın ortaya çıkma olasılığı belirlenir. Risk analizinde, tehlikeye maruz kalan kişi sayısı, tehlikeye maruziyet süresi, kişisel koruyucuların sağladığı korunma ve güvensiz davranışlar gibi unsurlar dikkate alınır,
- Risk Değerlendirmesi: Risk değerlendirmesinde belirlenen risklerin ağırlık oranları hesaplanarak derecelendirme yapılır ve önlem alınmasının gerekli olup olmadığına karar verilir,
- Önlemlerin Belirlenmesi: İlgili mevzuat ve işyeri koşulları dikkate alınarak

alınması gerekli önlemlere karar verilir. İşyerindeki riskleri kontrol altına alma yöntemleri, önceliğin derecesine göre ve en öncelikli olandan daha az öncelikli olana doğru sıralanmak üzere; Riskleri kaynağında yok etmeye çalışmak, tehlikeli olanı, daha az tehlikeli olanla değiştirmek, toplu koruma önlemlerini, kişisel korunma önlemlerine tercih etmek, mühendislik önlemlerini uygulamak, ergonomik yaklaşımlardan yararlanmak gibi olmalıdır,

- Risk Değerlendirme Raporu Hazırlanması: Risk değerlendirme raporunda; yapılan işin tanımlanması, mevcut riskler, risklerden etkilenen çalışanların listesi, zarar hasar veya yaralanmanın şiddeti, risk değerlendirmesinin sonuçları (risk düzeyleri), alınması gerekli kontrol önlemleri gibi hususlar yer almalıdır. Risk değerlendirme raporunda, risk değerlendirmesini yapan kişilerin adı, soyadı ve imzaları ile risk değerlendirmesinin yapıldığı tarih belirtilir. İşveren tarafından, risk değerlendirmesi bulgularının kaydedilmesinde kullanılacak ve risk değerlendirme raporuna temel olacak bilgileri içeren örnek risk değerlendirme formu hazırlanır,
- Denetim, İzleme ve Gözden Geçirme: İşyerinde gerçekleştirilen risk yönetiminin tüm aşamaları ve uygulanması düzenli olarak denetlenir, izlenir ve aksayan yönler yeniden gözden geçirilir (Şekil 1).



Şekil 1. Risk değerlendirmesi, yönetimi süreçleri: PUKÖ döngüsü (Özkılıç, 2014)

İşe Giriş İşlemleri

İşe Giriş ve Periyodik Sağlık Raporunun hangi hallerde alınması ve periyodik verilmesini, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu 15. Maddesinde açıklanmaktadır. Sağlık gözetimi; madde 15-(1) İşveren; a) Çalışanların işyerinde maruz kalacakları sağlık ve güvenlik risklerini dikkate alarak sağlık gözetimine tabi tutulmalarını sağlar. b) Çalışanların sağlık muayenelerinin işe girişlerinde, iş değişikliğinde, iş kazası, meslek hastalığı veya sağlık nedeniyle tekrarlanan işten uzaklaşmalarından sonra işe dönüşlerinde talep etmeleri halinde, işin devamı süresince, çalışanın ve işin niteliği ile işyerinin tehlike sınıfına göre Bakanlıkça belirlenen düzenli aralıklarla yapılmasını sağlamak zorundadır. Tehlikeli ve çok

tehlikeli sınıfta yer alan işlerde çalışacaklar, yapacakları işe uygun olduklarını belirten sağlık raporu olmadan işe başlatılamaz.

İşyeri Genel Kuralları

İşyeri genel kuralları için geleneksel kurallar, işyeri yazılı kuralları ve Yasal kurallar vardır. İşyerinde uyulması gereken geleneksel kurallar yazılı değildir. Ancak, geleneksel olarak doğru kabul edilir ve etik görgü kuralları olarak; İş arkadaşlarına saygılı olma, Kurum içi ve kurumsal iletişimde kibar olma, Ast-üst ilişkilerinde sınırlara uyma, Mesaiye zamanında gelme ve mesaiden zamanında ayrılma, İşverenin maddi çıkar ve hedeflerinin işçi tarafından da benimsenmesi, Dürüst olma, Başkalarına zarar verecek derecede hırslı olmama, Düzenli ve açık olma, Sorumluluklarını zamanında yerine getirme, Kendini geliştirme, İşyerindeki suistimalleri işverene bildirme şeklinde sıralanabilir. İşyerinde uyulması gereken yazılı kurallar ise, işyeri iç yönetmelikleri ya da yazılılarıyla belirlenen ve her işyerinde farklılık gösterebilecek kurallardır. Bu kurallar işçilere yazılı olarak tek tek tebliğ edilebileceği gibi; iş sözleşmesiyle ya da ilan edilen kurum içi yönetmeliklerle de belirlenebilir.

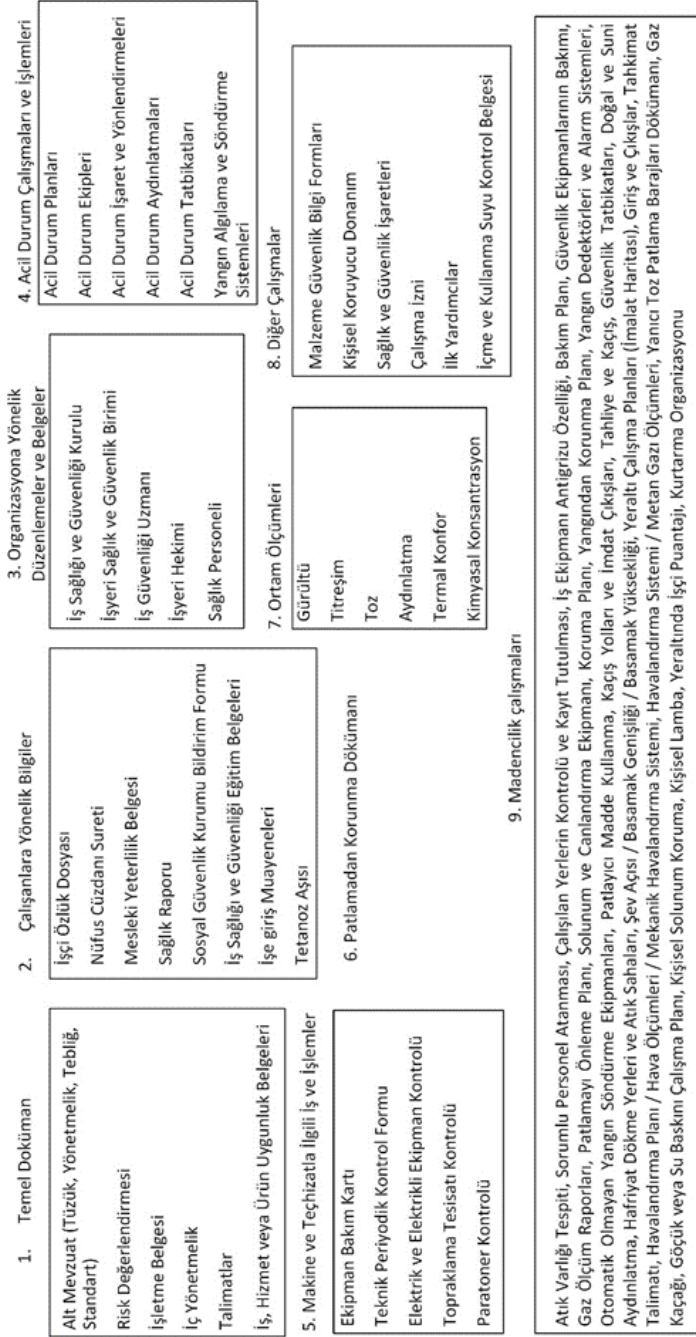
Eğitim (Mesleki Eğitim ve İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi)

Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik, 2013'e göre; Madde 6'da (1) İşveren, çalışanlarına asgari yönetmelik Ek- 1'de belirtilen konuları içerecek şekilde temel eğitimlerin çalışan işe başladıktan sonra en kısa sürede verilmesini sağlar. (2) İşveren, çalışan fiilen çalışmaya başlamadan önce, işe başlama eğitimi almasını sağlar. Bu eğitimler işverence veya işveren tarafından görevlendirilen bilgi sahibi ve deneyimli çalışanlarca verilebilir. İşe başlama eğitimleri, temel eğitimlerin gerçekleştirilmesine kadar geçen sürede çalışanın tehlike ve risklere karşı korunmasını sağlayacak nitelikte olmalı ve uygulamalı olarak verilmelidir. İşe başlama eğitimi her çalışan için en az iki saat olarak düzenlenir. Bu eğitimlerde geçen süreler temel eğitim sürelerinden sayılmaz. (3) Çalışma yeri veya iş değişikliği, iş ekipmanının değişmesi, yeni teknoloji uygulanması gibi durumlar nedeniyle ortaya çıkacak risklerle ilgili eğitimler ayrıca verilir.(4) Birinci fıkraya göre verilen eğitimler, değişen ve ortaya çıkan yeni riskler de dikkate alınarak aşağıda belirtilen düzenli aralıklarla tekrarlanır:

- Çok tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde yılda en az bir defa.
- Tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde iki yılda en az bir defa.
- Az tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde üç yılda en az bir defa.

Acil Durum Çalışmaları ve İşlemleri

İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik, 2013'e göre Madde 7-(1)'de belirtildiği gibi, Acil durum planı, tüm işyerleri için tasarım veya kuruluş aşamasından başlamak üzere acil durumların belirlenmesi, bunların olumsuz etkilerini önleyici ve sınırlandırıcı tedbirlerin alınması, görevlendirilecek kişilerin belirlenmesi, acil durum müdahale ve tahliye yöntemlerinin oluşturulması, dökümantasyon, tatbikat ve acil durum planının yenilenmesi aşamaları izlenerek hazırlanır. Madde 8-(1) İşyerinde meydana gelebilecek acil durumlar aşağıdaki hususlar dikkate alınarak belirlenir. Bunlar; a) Risk değerlendirmesi sonuçları, b) Yangın, tehlikeli kimyasal maddelerden kaynaklanan yayılım ve patlama ihtimali, c) İlk yardım ve tahliye gerektirecek olaylar, ç) Doğal afetlerin meydana gelme ihtimali, d) Sabotaj ihtimalidir. Diğer başlıklar; İş Sağlığı ve Güvenliği Kontrol Sistemi, İş Kazası ve Meslek Hastalığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Talimatları, Makine-Teçhizat ile ilgili iş ve işlemler ile Ortama yönelik olarak alınması gerekli önlemlerdir. Daha ayrıntılı olarak; Sağlık ve Güvenlik dökümanında olması gerekli belgeler Şekil 2'de genel hatlarıyla verilmiştir.



Şekil 2. Madenlerde sağlık ve güvenlik dökümanı genel içeriği

SONUÇ

Sağlık ve güvenlik dökümanı maden işletmelerinde düzenli bir şekilde tutulmalı ve uygulanmalıdır. Böylece çerçevesi belirli olan sağlık ve güvenlik dökümanı, maden işletmelerini standart hale getirerek tehlike ve riskleri ortadan kaldıracaktır. Böylece iş kazaları sayıları sıfır olacak ve işletmeler daha verimli hale gelecektir. Çalışmada, sağlık ve güvenlik dökümanında olması gerekenler ve uygulamaları, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, Maden işlerinde iş sağlığı ve güvenliği yönetmeliği ve diğer ilgili yönetmeliklere göre anlatılmıştır.

KAYNAKLAR

- Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik (2013). Resmi gazete sayısı: 28648.
- Ernst & Young (2014). Dünyada ve Türkiye’de madencilik sektörü raporu. <https://madencilikhaberleri.files.wordpress.com/2014>.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği (2012). Resmî gazete sayısı: 28512.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği (2012). Resmî gazete sayısı: 28512.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulları Hakkında Yönetmelik (2013). Resmî gazete sayısı: 28532.
- İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik (2013). Resmî gazete sayısı 28681.
- Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği (2013) Resmi Sayısı:28770.
- Mızrak Özfirat, P. (2014). Bulanık önceliklendirme metodu ve hata türü ve etkileri analizini birleştiren yeni bir risk analiz yöntemi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 29, Sayı 4, pp 755-768.
- OHSAS 18001 (2007). İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi standardı. TS18001.
- Önder, M., Önder, S., Akdağ, T. ve Özgün, F. (2009). Investigation of dust levels in different areas of underground coal mines. *Int. J. Occup. Saf. Ergon*, 15: 125-130.
- Özfirat, M.K., Özkan, E., Kahraman, B., Şengün, B. ve Yetkin, M.E. (2017). Integration of risk matrix and event tree analysis: *A Natural stone plant case*. Volume 42, Issue 10, Sadhana.
- Özkılıç, Ö. (2014). Risk değerlendirmesi. Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, Ankara pp 426.
- Pamukçu, Ç. (2015). Analysis and management of risks experienced in tunnel construction. *Acta Montan. Slovaca* 20(4): 271–281.
- Sarı, M., Selçuk, A.S., Karpuz, C. and Düzgün, H.S.B. (2009). Stochastic modelling of accident risks associated with an underground coal mine in Turkey. *Saf. Sci.* 47: 78–87.

STRATEGIC STRENGTHS AND OPPORTUNITIES OF THE HARD COAL MINING INDUSTRY'S SAFETY CULTURE

A. Koteras ^{1,*}

¹ *Central Mining Institute, Katowice, Poland*
(*Corresponding author: akoteras@gig.eu)

ABSTRACT

Underground mining is a specific industry from the point of view of safety problems. Geological conditions, the occurrence of natural hazards and the specific working conditions and characteristics of the industry are the cause of many accidents and events, which, in consequence, may also lead to fatal disasters. Accidents in underground coal mining may include, among others, accumulation and explosion of methane and coal dust, gas and rock outbursts and also technical failures related to transport, electrical power and mining machinery. Causes of accidents in coal mining are different in different countries, which results, inter alia, from mining and geological conditions, conducted preventive operations and the level of safety culture. One potential approach to protecting workers while maintaining productivity is through improving the safety culture at coal mines. In order to achieve this culture, operators, employees, the inspectorate, etc. must share a fundamental commitment to safety as a value.

Keywords: Underground coal mining, occupational health and safety, safety culture, mining accidents

INTRODUCTION

According to statistics of the International Labour Organization annually more than 2,78 million people die as a result of occupational accidents or work-related diseases. Additionally, there are some 374 million non-fatal work-related injuries and illnesses each year, many of these resulting in extended absences from work (ILO, 2019; Hämmäläinen et al., 2017; Takala et al., 2014). Among many risky industries, coal mining stands out. Mining accidents cause annually thousands of victims around the world, concerning in particular underground mining, where the risk to employees' life and health is significantly higher than in opencast mines. The specificity of coal mining, in particular, the occurrence of natural hazards, has a huge impact on the level of accidents. Miners are exposed to all kinds of hazards from nature, from mining equipment and machinery, from various chemical substances such as dust, radon and others, while also dealing with poor ventilation, inadequate space and overexertion. Over the past century, coal miner safety and health have seen tremendous improvements, as reflected in the current statistics of the fatality and injury decreasing rates. Many of the hazards

that plagued miners in the past, such as rockburst, methane and coal dust explosions, ground fall accidents and health issues have been significantly reduced. In spite of this, the rates of death, injury and disease among the world's mineworkers remain high, and coal mining remains the most hazardous, dangerous and risky occupation (Koterias et al., 2018).

STATE OF THE WORKPLACE SAFETY IN POLISH HARD COAL UNDERGROUND MINING

According to Polish State Mining Authority (WUG) statistics, there were 43 underground mining plants in Poland at the end of 2018, employing over 91,000 miners. Most of them were underground hard coal mines in operation and in liquidation, i.e. 36 plants, 3 copper ore mines and the others were zink and lead ore mine, salt mine, gypsum and anhydrite mine and one plant extracting curative brine. Only in hard coal and cooper mining, over 89,000 miners were employed, which gives almost 98% of the total employment in underground mining. Taking also into account safety statistics, they indicate that they are industries with high accident rates. The figures presented below (Table 1 and 2) clearly reflect the importance of safety issues, particularly in hard coal mining sector in Poland. The number of fatal accidents in hard coal mining continued the downward trend of recent years, registering a drop of 12 fatalities from 22 cases in the years 2012, to 10 cases in 2016 and 2017. Unfortunately, in 2018 their number increased to 15. In 2018, 1680 accidents occurred in hard coal mining and 327, of which 15 were fatal in case of hard coal mining and one in case of copper mining (Table 1). With decreasing production and employment in hard coal mining, and the recorded increase in fatal accidents, fatalities rates have increased compared to previous years, from 0,16 in 2017 to 0,24 in case of fatalities rate per 1M.t of coal output and from 0,1 to 0,2 in case of fatalities per 1 000 employees (Table 2).

Table 1. Accidents in Polish mines 2016-2018 (WUG, 2019)

	NUMBER OF ACCIDENTS								
	fatal			serious			total		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Hard coal mines	10	10	15	5	9	11	1566	1653	1680
Lignite mines	0	0	0	0	0	0	25	30	30
Copper ore mines	17	2	1	2	2	2	404	317	327
Other	0	3	5	2	3	2	79	78	80
TOTAL	27	15	21	9	14	15	2074	2078	2117

Table 2. Number of fatal accidents, hard coal output and fatalities rates in Polish hard coal mining in 2012–2018 (WUG, 2019)

Year	Number of fatalities	Output, M.t	Fatalities rate per 1M.t of coal output	Fatalities per 1 000 employees
2012	22	79,2	0,27	0,19
2013	14	76,5	0,19	0,15
2014	16	72,5	0,28	0,10
2015	12	72,2	0,17	0,15
2016	10	70,4	0,14	0,11
2017	10	65,5	0,16	0,10
2018	15	63,4	0,24	0,14

Despite the large efforts and improvements that have been already made, the mining sector remains one of the most dangerous and accident-causing sectors of the economy. The reasons can be seen in the specifics of mining, but not only. Undoubtedly a major impact on safety is that Polish hard coal mining conditions are characterized by complex mining–geological conditions, and thus by the occurrence of virtually all known natural hazards in underground mining. Constantly increasing concentration of extraction, following the steadily growing depth of mining operations, has a particularly unfavourable influence on the increase of natural hazards. Natural hazards, most often cause catastrophic consequences. It's mainly about the rockburst and methane hazards. These hazards more often cause fatal accidents, where many people die in one event. However, analysing the causes of all of accidents, those related to technical hazards or human work itself comes to the fore. Natural hazards cause slightly more than 20% of all accidents each year, while the others are caused by technical, human factor and organizational hazards (GIG, 2019). Analysing the causes of occupational accidents in hard coal mining sector should be divided into those caused by technical hazards or by the human factor and those caused by the occurrence of natural hazards. According to COIG¹ statistics, which include accident analysis among mine employees, human factor, which may include performing tasks in a dangerous manner, negation or insufficient knowledge of the provisions, instructions and work regulations, lack of control in the use of personal protective equipment and ignorance of the management in relation to employees inadequately performing their tasks, was the reason for the greatest number accidents in 2018 (Figure 1).

¹ DATA CENTER COIG S.A. (currently COIG S.A.)-one of the oldest IT companies in Poland, a sole shareholder company of the Treasury. Is one of the precursors of comprehensive IT solutions for local government and administration. Currently, the company employs over 500 employees. The company is a partner of many significant IT companies in global markets.

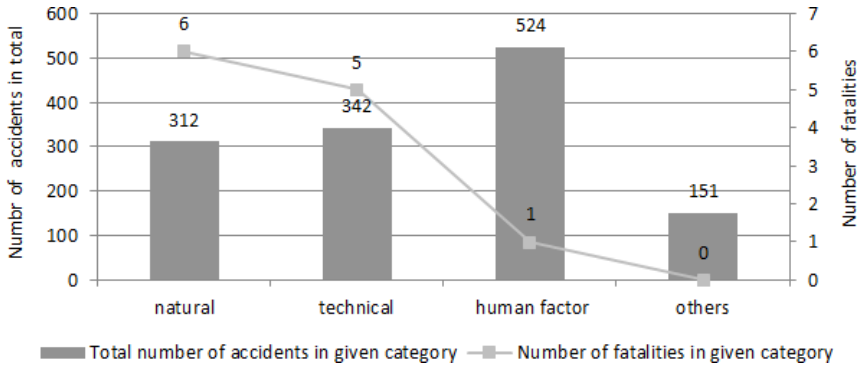


Figure 1. Distribution of accidents (in total) and fatalities by causing factors in Polish hard coal mining in 2018.

Analysis of accidents caused by natural hazards

As mentioned above Polish hard coal mining is characterized by difficult mining and geological conditions and the occurrence of almost all natural hazards known in the mining industry. The principal natural mining hazards in Polish hard coal mines and constitute:

- Methane hazard
- Gas hazard
- Fire hazard
- Seismic hazard and being its effect rockburst hazard
- Dust hazard
- Temperature (climatic) hazard
- Other hazards related to water, radiation.

Among all natural hazards, within the last 10 years, fire, methane and rockfalls caused the highest number of incidents. The number of dangerous incidents and accidents related to natural hazards in hard coal mines in 2009-2018 has been presented in the table below (Table 3). These data indicate the highest mortality resulting from methane ignition and explosion—21 fatalities in last 10 years, rock burst—13 fatalities and fires—8 fatal accidents. The last accident associated with the coal dust explosion hazard occurred in 2008 and as a result, 2 people died. The adverse effect on the increase of natural hazards has, among others, mentioned earlier the constantly growing concentration of mining activities and increasing the depth of exploitation. The average depth of exploitation in 2018 was at the level 788 m while the maximum exploitation depth was about 1288 m (GIG 2018). It should be noted that mining operations at these depths results in an increase in the temperature of the surroundings and the walls, and thus causes a climatic hazard.

Table 3. Number of dangerous incidents and accidents related to natural hazards in hard coal mines in 2009-2018

Dangerous incidents	Number of incidents (accidents)									
	Number of injured (fatal /serious /minor)									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Fires	11	7	8	7	6	5**	7	8	11***	13
	0/0/0	0/0/0	3/9/2	0/0/0	0/0/6	5/15/10	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0
Rock falls	3	1	1	2	1	1	2	6	3	4
	1/0/1	0/0/0	0/0/0	1/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	1/0/0	0/0/1	1/0/0
Rockburst	1	2	4	1	1	1	2	1	3	2
	0/3/3	2/1/12	1/0/6	1/0/2	0/0/5	0/0/0	2/0/0	1/0/3	0/0/5	6/1/7
Methane explosions and ignitions	3	1	3*	0	7	4*	3	5	3	2
	20/25/13	0/0/2	0/0/0	0/0/0	0/0/6	0/0/0	0/0/4	1/0/0	0/0/0	0/0/0
Coal dust explosions	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0/0/0
Outbursts of gases and rocks	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	-	-	-	0/0/0	-	-	-	-	-	0/0/0
Number of dangerous incidents	17	11	16	11	15	11	14	20	20	21
Number of victims	21/28/17	2/1/14	4/9/8	2/0/2	0/0/17	5/15/10	2/0/4	3/0/3	0/0/6	7/1/7

Explanations: * accidents included in the fires category, ** Methane explosions and ignitions in KWK “Krupiński” 05.05.2011, KWK “Mysłowice-Wesoła” Ruch “Wesoła” 6.10.2014, *** endogenous fire included in KWK “Piast--Ziemowit” (12.2016–1.2017).

Analysis of accidents caused by non-natural hazards

Analysing the accident rate caused by the activation of technical hazards, a total of 4601 accidents were registered in the last 10 years, 50 of them are fatal. The causes of accidents in total were most often associated with improper handling of means of transport or transported objects-37,7% and objects movements (falling, rolling, overturning)-48,4% (GIG, 2019). The same factors caused the majority of fatal accidents as 30 (60,0%) of them were associated with the improper handling of means of transport or transported objects as collisions or pressing means of transport 13 fatalities (26,0%), contact with moving parts of machinery and transport equipment 9 (18,0%), and by striking or to be attached with a transported object 8 (16,0%) (GIG, 2019). Inappropriate behaviour in the use of

transport means and equipment was also the cause of the majority of serious accidents in the analysed period, i.e. 12 accidents which gives a 38,7% of total serious accidents.

SHAPING OF A WORK SAFETY CULTURE IN MINING IN THE ASPECT OF ACCIDENTS

According to the Occupational Safety and Health Administration (OSHA), developing a strong safety culture has the single greatest impact on accident reduction of any workplace practice. Therefore, developing a safety culture should be a top priority for the managers and supervisors at your organization. The need of systemic approach to work safety culture has been defined by ILO in the Convention 187 of which one of the purposes is a national preventative safety and health culture which refers to a culture in which the right to a safe and healthy working environment is respected at all levels, where government, employers and workers actively participate in securing a safe and healthy working environment through a system of defined rights, responsibilities and duties, and where the principle of prevention is accorded the highest priority (Art. 1(d) of Convention No. 187) (ILO, 2006). The very concept of safety culture appeared earlier, appears to have been first used after the Chernobyl disaster in 1986 (EU-OSHA, 2011).

Table 4. Accidents related to the activation of technical hazards in the years 2009–2018 in % of total number

Causes of accident	% of the total number of accidents									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Explosives	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Explosion of pressurized equipment or installations	0,6	0,0	0,4	0,0	0,2	0,0	1,0	0,6	0,9	0,6
Fall, rolling over of the roof supports elements	8,1	8,2	10,3	9,5	10,2	10,5	10,0	10,2	10,3	7,9
Falling, rolling, sliding of other objects	37,7	34,2	35,0	37,5	37,6	39,8	45,5	47,4	39,6	40,9

Table 4. Accidents related to the activation of technical hazards in the years 2009–2018 in % of total number (continues)

Hitting by transported object	32,4	35,3	34,0	31,4	28,3	29,1	23,6	24,8	24,2	27,8
Collision, pressing by means of transport	6,6	5,1	6,0	6,1	4,3	6,2	5,3	5,0	6,0	5,0
Contact with moving parts of machines and transport devices	2,5	2,6	1,9	2,4	1,6	2,3	2,1	1,4	4,3	2,9
Contact with mining and loading machines	0,9	1,4	1,8	1,6	1,0	1,6	0,9	0,3	1,4	1,5
Contact with other machines	9,0	10,6	8,6	7,7	13,8	8,5	10,0	7,7	10,0	10,2
Operation of electric current up to 1 kV	0,0	0,2	0,2	1,0	0,7	0,2	0,5	0,0	1,1	0,3
Operation of electric current with voltage above 1 kV	0,0	0,3	0,6	0,2	0,0	0,2	0,0	0,3	0,3	0,0
Contact with corrosive, scalding, radioactive substances	0,9	1,0	0,4	1,2	1,6	0,9	0,0	1,4	1,1	1,8
Contact with high temper. elements	1,6	1,0	0,6	1,4	0,5	0,7	1,2	1,1	0,9	0,9

In Poland, the issue of safety culture remained outside the circle of interests of researchers and practitioners of organization of safety systems until 1996, when the first work in this field was carried out at the Central Mining Institute-Studenski R. (1996) presented the concept of safety culture in the aspect of accident analysis. Safety culture in the mining industry was widely analysed by Martyka J. who has developed a set of tools for research on employee safety culture (Martyka, 1997, 2013a, 2013b, Martyka and Lebecki, 2014). The need to develop and implement the principles of safety culture emerged from the fact that the initiatives connected with building the OSH systems and broadly defined technical safety were not always effective. The researchers claim that the level of safety depends not only on the technical and organizational conditions but also on human factor. It is essential to change the attitudes and behaviour of the workers and to modify the cultural determinants in the context of OSH.

Safety culture is part of the overall culture of an organisation. Shaping a safety culture can take place at all levels of the mining enterprise's activities. Effective shaping a work safety culture in an enterprise required a multi-faceted effort, such as (Milczarek, 2002):

- **management commitment**-manifested in the formulation of the occupational health and safety policy in the workplace, supported by specific actions adequate to the assumptions, expressing personal interest and concern for the safety of employees, compliance with labour law and treating safety matters with the same attention as achieving economic effects of the company, proper and appropriate positioning of an OHS representative in the organizational structure of the enterprise,
- **open and honest communication**-between all levels of the organizational structure of the workplace, it concerns in particular full and systematic information about the situation in the company, changes and goals of the company, but also admitting to making wrong decisions and informing about how the employee is assessed,
- **employee participation**-employee involvement in the development of internal security standards and documents, participation in initiatives and decisions taken, the introduction of a system of employee consultations on safety and other matters,
- **OSH education**-not just about obligatory training in this field, but practical checking of safe work skills at workplaces and full information on hazards during work,
- **accident and near-miss analysis**-recording all events (collisions, accident and potentially accident events-near miss) that may be the cause of an accident at work, by systematically analysing and taking appropriate preventive actions,

- **motivating and strengthening safe behaviours**-using the provisions of art. 105 of the Labor Code, i.e. rewarding for pro-safe behaviour and awarding employees who are engaged in improving working conditions,
- **cooperation between employees**-creating an atmosphere conducive to understanding and trust of top management with and between colleagues, as well as between individual levels of the organizational structure (e.g. between middle management, technical service, etc.).

Activities that contribute to shaping a safety culture also include a sense of belonging, the possibility of professional development, stress management and the promotion of safe behaviour. Therefore, negative from the point of view of security is too high employee turnover, which prevents shaping identification with the company and full involvement in its development. The same problem also applies to subcontractors acting on behalf of the enterprise.

Building and maintaining a culture of prevention on occupational safety and health (OSH), requires making use of all available means to increase general awareness, knowledge of hazards and risks, and understanding of their prevention and control. Depth analysis of accident rates and accident causes is helpful in developing strategies for building a safety culture. The analysis of cases should be a permanent element (condition) of safety prevention. Every accident and near miss should be reported because its analysis is the basis for further actions to determine the methods for eliminating hazards or other preventive measures. The analysis of the causes of accidents indicates not only technical hazards that need to be eliminated or isolated but also human behaviour that led to the events. A very important element is to draw conclusions and actively work to promote safety and shape pro-safe behaviour among employees-lesson learned. The development of a program for shaping pro-safe behaviour in mining enterprises, aimed at reducing accident rates by increasing the level of individual safety culture of employees and promoting safe behaviour should be therefore one of the basic elements in building a safety culture.

THE STATE OF SAFETY CULTURE IN HARD COAL MINING

Methods and approaches for measurement of safety culture has been described by many authors based on results specific investigations (Krzemień, 2006, Von Thaden et al., 2006, Wiegmann et al., 2004, Pidgeon 1997, Reason, 1997; La Porte , 1996; Cheyne et al., 1998). Hopkins (2006) suggested the use of data gathered from major accident inquiries as one of the approaches aside from the survey method to establish an organisations safety culture (Hopkins, 2006). Interviews of persons who were either directly involved or witness to accidents provide a wealth of information for the researcher to analyse and gain insights into the organisational culture. The downfall of this method is that it does not provide a complete picture of the culture of the organisation (Van den Berg and

Wilderom, 2004).

The investigation performed by authors was based on a questionnaire-based survey and was carried out in 3 selected coal mines. In all of underground coal mines, safety appeared to be most important for over 10% of supervisors and workers, while for at least 85% of supervisors and 88% of workers, was less important than wages, work organization, job security or human relations. The authors have pointed out that safety seemed to be a priority only in the policy on safety. Its worth to point out that according to Martyka and Lebecki (2014) analyses, among 52 of the 52 behaviours included in the questionnaire the following risky behaviours reported as observed particularly often and by the highest percentage of supervisors (over 20%):

- Moving along haulage ways inconsistently with regulations
- Lack of discipline during descent and ascent of employees
- Staying and moving on haulage ways during transport operations
- Wrong storage of materials in mine operations
- Manual rolling of heavy devices and materials
- Use of wrong tools
- Travelling on a conveyor not adapted to carrying people
- Crossing a conveyor were not allowed
- Performance of service activities on active devices
- Working at large heights without safety devices

The described above investigation took place in 2011. Returning to the analysis of the causes of accidents in recent years described in the first part of the article, it is easy to see that the most common and serious consequences concern the misuse of means of transport for people, materials and wrong behaviours during transport operations as well as falling, rolling, sliding of other objects resulting from wrong materials storage or manual rolling of heavy devices and materials. Research reflects the current state and seems that the problem is still valid. There are many reasons for this. One of them is definitely the fact that Polish mining has been restructured for years. As a result, the number of employees is reduced, which often happens naturally, i.e. people of retirement age leave, who are very knowledgeable and experienced. The problem related to the lack of an adequate number of employees, including people with appropriate qualifications, was confirmed by Kapusta (2017) in another study on impact of mining executives on improving occupational safety and health. The survey was conducted among 73 manual workers and 27 white-collar workers. There is a conviction among manual workers that the actions of supervisors contribute to the improvement of OSH conditions. Almost 77% of respondents considered their activities to be medium and good. At the same time, they state that the main threat is the shortage of employees in shifts while performing the assigned work. Manual workers also appreciate the commitment of superiors and management in the field of work

safety. The supervisors themselves are aware of their own responsibility for the health and life of employees. As much as 85% self-assessed their activities as average and good at creating safety conditions at workplaces. Nevertheless, among the most frequently mentioned difficulties in employee management were:

- Too few qualified employees for the assigned tasks,
- Little experience of young people and the routine of older employees,
- Resistance in carrying out commands caused by routine,
- Lack of hearing among employees, which is often associated with excessive crew rotation, where supervisors and employees are just getting to know each other, where supervisors do not have a permanent crew or permanent shift assigned to them,
- Employees neglect hazards at workplaces and do not accurately carry out safety instructions.

This indicates the complexity of the problem, the need to take appropriate actions based on all the indicated factors, as we go beyond the issues of work organization, security systems, the availability of group or personal protection equipment.

CONCLUSION

A major challenge facing the mining industry has been the prevalence of mine accidents resulting in injuries, diseases and loss of property and lives. What distinguishes underground mining from other industries is the occurrence of threats typical for this industry, i.e. natural hazards, whose activation often ends in disasters. Additional issues are working conditions, dustiness, temperature, limited workspace and others. The structure of employment, in which men predominate significantly, is also important for shaping the culture of occupational safety. Attention is drawn to the fact that despite actions taken to eliminate or reduce risks, the number of accidents has remained at a similar level for years. Literature shows that in attempts to improve workplace safety, most organizations have focused on technical issues. These accidents are mainly caused by human factors. This means that we go beyond the standard understanding of work safety as technical approaches and procedures and enter to issues related to human and organizational factors. Shaping a strong safety culture is not an event but a continuous process that involves all stakeholders within and outside the mining, including external inspectors, that's why it would be reasonable develop the appropriate safety programmes, policies and practices coupled with the provision of the needed resources to help enhance safety culture in the mining enterprises.

REFERENCES

- Cheyne, A., Cox, S., Oliver, A. and Tomás J.M. (1998). Modelling the safety climate in the prediction of levels of safety activity. *Work Stress*, 12(3):255–71.
- EU-OSHA (2011). European agency for safety and health at work. Occupational Safety and Health Culture Assessment-A review of main approaches and selected tools.
- GIG (2019). Annual report (2018) on the state of natural and technical hazards in hard coal mining. Collective work edited by Kabiesz J.
- Hämäläinen, P., Takala, J. and Boon Kiat, T. (2017). Global estimates of occupational accidents and work related illnesses. XXI World Congress on Safety and Health at Work, Singapore, Workplace Safety and Health Institute.
- Hopkins, M. (2006). What is corporate social responsibility all about? *Journal of Public Affairs*, (6):298-306
- ILO (2006). Promotional framework for occupational safety and health convention. (No. 187).
- ILO (2019). Safety and health at the heart of the future of work. Building on 100 years of experience. International Labour Office. Labour Administration, Labour Inspection and Occupational Safety and Health Branch (LABADMIN/OSH).
- Kapusta, M. (2017). Wpływ osób dozoru górniczego na poprawę warunków bhp. Inżynieria Mineralna-LIPIEC-GRUDZIEN, *Journal of the Polish Mineral Engineering Society*.
- Koteras, A., Mirek, A. and Prusek, S. (2018). State of the occupational safety in the Polish hard coal mining industry. Proceedings of 25th World Mining Congress, Astana, Kazakhstan.
- Krzemień, A. (2006). Wskaźnikowa metoda oceny jakości kultury bezpieczeństwa pracy (BHP) na przykładzie kopalni „Z”. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, Seria Konferencje, Nr 47.
- Martyka, J. (1997). Stan kultury bezpieczeństwa jako wyznacznik poziomu bezpieczeństwa zachowań pracowników KWK. In *Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie*, no. 7, pp. 21-25.
- Martyka, J. (2013a). Stan podstawowych elementów kultury bezpieczeństwa osób dozoru ruchu w wybranych kopalniach węgla kamiennego [State of the basic elements of the safety culture of traffic supervisory workers in the selected coal mines]. *Przegląd Górniczy*, (3):85–92. In Polish, with an abstract in English. Retrieved September 16, 2014, from: http://www.sitg.pl/starastr/pg/Pg_03_2013.pdf. pdf. 26.
- Martyka, J. (2013b). Kształtowanie bezpiecznych zachowań i uwarunkowania ich podejmowania [The creation of safe behavior and the conditions of its tak-ing]. In: Konopko W, editor. *Bezpieczeństwo pracy w kopalniach węgla kamiennego [Work safety in coal mining]*. Katowice, Poland: GIG; p. 317–52.

- Martyka, J. and Lebecki, K. (2014). Safety culture in high-risk industries. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* (JOSE), 20/4, s. 1-12.
- Milczarek, M. (2002). *Kultura bezpieczeństwa pracy*. CIOP, Warszawa.
- Pidgeon, N. (1997). The limits to safety? Culture, politics, learning and man made disasters. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 5 (1):1–14. 13.
- Reason, J. (1997). *Managing the risks of organizational accidents*. Aldershot, UK: Ashgate; 14.
- Studenski, R. (1996). *Organizacja bezpiecznej pracy w przedsiębiorstwie*. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
- Takala, J.; Hämmäläinen, P.; Saarela, K.; Yun, L.; Manickam, K.; Jin, T.; Heng, P.; Tjong, C.; Kheng, L.; Lim, S.; Lin, G. (2014). Global estimates of the burden of injury and illness at work in 2012. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 11(5).
- Van den Berg, P. and Wilderom, C. (2004). Defining, measuring, and comparing organisational cultures. *Applied Psychology: An International Review*, 53(4)
- Von Thaden TL, Wiegmann DA, Shappell SA (2006). Organizational factors in aviation accidents. *Int J Aviat Psychol.*; 16(3):239–61. 12.
- WUG (2019). *Ocena stanu bezpieczeństwa pracy, ratownictwa górniczego oraz bezpieczeństwa powszechnego w związku z działalnością górniczo-geologiczną w 2018 roku (porównanie od roku 2014)*. Wyższy Urząd Górniczy, Katowice 2019.

THE VISION ZERO STRATEGY-BENEFITS AND OPPORTUNITIES FOR TURKISH MINING ENTERPRISES

H. Ehnes ^{1,2,*}

¹ *VISION ZERO Steering Group of ISSA | Chair*

² *ISSA Mining | Secretary General*

(*Corresponding author: h.c.ehnes@gmx.net)

ABSTRACT

Every employee has the fundamental right to life and physical integrity. However, the dramatic numbers of accidents at work or on the roads and work-related illnesses show that all over the world, we still have a long way to go when it comes to this basic humanitarian requirement. VISION ZERO by ISSA is a promising new prevention strategy and reflects a fundamental attitude based on the idea that every work accident or on roads and every work-related illness can be prevented if the right measures are put in place in good time. A particular focus aims at preventing accidents that lead to fatalities or permanent damage to health.

Keywords: Vision zero, ISSA, occupational accident

VISION ZERO DEVELOPED BY ISSA MINING

The International Social Security Association (ISSA) sets itself the task of ensuring social security for individuals and employees on the international stage. This includes every aspect of social security, from pension insurance to health insurance to accident insurance. ISSA advises its 350 members in 160 countries on all matters regarding the sustainability of social security systems.

In the field of occupational accident and disease insurance, 14 international sections are aligned to different industries and deal with effective prevention of accidents and diseases. The aim is to develop practical prevention solutions for the benefit of businesses, leaders, managers and employees alike.

WHAT IS VISION ZERO?

VISION ZERO is about nothing less than people's life and health—our most valuable asset. However, not only that: it is also about the success of enterprises, efficient production, and motivated, productive employees. Although it is sometimes also called a vision or a philosophy, VISION ZERO is in fact a strategy for more efficient prevention that is based on results and characterized by values. VISION ZERO goes beyond compliance. It offers a simple, clear and emotional

concept to industry leaders, politics and all stakeholders.

The prevention strategy VISION ZERO conveys a clear message. It is based on the belief that preventive measures can achieve a working environment, even in high-risk industries like mining, where occupational accidents are outdated and no one is fatally injured or suffers lifelong injury or illness.

VISION ZERO'S 7 GOLDEN RULES FOR IMPLEMENTATION AT THE WORKPLACE

How can VISION ZERO be successfully implemented at the workplace? What can leaders, employers, managers, staff representatives, supervisors, department do?

VISION ZERO is focusing at 7 success factors, the so-called 7 Golden Rules, which have been extracted as the best practices from the experience of more than 1000 managers, supervisors and prevention experts:

- 1) Take leadership—demonstrate commitment
- 2) Identify hazards—control risks
- 3) Define targets—develop programmes
- 4) Ensure a safe and healthy system—be well-organized
- 5) Ensure safety and health in machines, equipment and workplaces
- 6) Improve qualifications—develop competence
- 7) Invest in people—motivate by participation

For each of these 7 Golden Rules, the VISION ZERO Guide offers practical tips for checking what has already been successfully implemented at the workplace and where there is room for improvement. It provides a quick and easy overview of the status as regards safety at the company, which leads to a prioritized list of measures based on an evaluation of the various questions. The aim was to create a lean and manageable instrument, which is in line with the country-specific legal framework.

Golden Rule 1: Take leadership—demonstrate commitment

Be a leader—wave the flag! Your conduct as a leader is decisive for the success or failure of safety and health in your company.

Every employer, every executive and every manager is responsible for safety and health in their enterprise. The quality and visibility of leadership not only determines how safety and health are practiced in the enterprise, but also how attractive, successful and sustainable it will be. Leadership demands open communication and a clear management culture. Good leadership is exhibited for

example by predictability, consistency and attentiveness. Executives and managers are role models: they lead by example. They establish the rules, and they follow the rules. They make sure that everyone knows the rules and those are followed. Violations of the rules need to be addressed immediately look at things! Pointing out hazardous conditions is to be rewarded. What managers do, tolerate and demand sets the standard for all employees.

Golden Rule 2: Identify hazards–control risks

Risk assessment serves as the essential tool for the timely and systematic identification of hazards and to implement preventive actions. Accidents, injuries and near misses should also be evaluated.

You are smart, you use risk assessment that helps you to identify hazards and risks before accidents and production downtimes occur, and it assists you with evaluating the risk potential as well as establishing and documenting the required protective measures. That is why this tool is used around the world today. Properly done, a systematic risk assessment is ideal for practical instruction of employees in your enterprise. Evaluating occupational accidents, injuries and near misses is important for identifying focus points or potential improvements.

Golden Rule 3: Define targets–develop programmes

Success in occupational safety and health requires clear goals and concrete steps for implementation, which should be established in a programme.

Occupational safety and health has many facets. Prioritize, establishing clear goals for OSH in your enterprise and striving to implement them over the medium term—for example in a three-year programme. Concentrating at critical risks guides you from “bureaucratic” risk-assessment to pro-active risk-management.

Golden Rule 4: Ensure a safe and healthy system–be well-organized

Systematically organizing occupational safety and health in your enterprise is a good idea. It pays off and is easy.

With well-organized occupational safety and health, every enterprise runs more smoothly because disruptions, production downtime and quality problems are reduced. These are all good reasons for you to make sure your OSH organization is effective—it pays off!

Checklists can help you. Those who want to do more should implement an OSH management system that allows for continuous improvement. Once everything is in place, a successful audit is rewarded with a certificate and recognition

Golden Rule 5: Ensure safety and health in machines, equipment and workplaces

Safe production facilities, machines and workplaces are essential for working without accidents. Health effects have to be considered as well.

Effective occupational safety and health strategies include technical, organizational and personal measures. Technical measures should take precedence. Therefore, it is essential to keep machines, facilities, equipment and the workplaces up to current OSH standards, and to also exclude or minimize detrimental effects on health. Naturally, it is not always possible to use the latest technology.

This is where retrofitting is required. Informing purchasing that safety comes first and that the principle that safety and low-exposure equipment must be part of any activity has proven itself. It should be borne in mind that most accidents occur in the course of troubleshooting, repairs or maintenance because design and construction is often not applicable to these tasks and because safety devices are bypassed or fail to function. Preventing this is a management responsibility.

Golden Rule 6: Improve qualifications—develop competence

Invest in the training and skills of your employees, and make sure that the required knowledge is available at every workplace.

After an accident, one often asks: How could this happen? Technical facilities and production machines are becoming increasingly productive and faster, but also more complex and prone to malfunctions. This makes it even more important to systematically deploy well-qualified and trained personal at the workplaces. It is a top management responsibility to make sure that a detailed description of the qualification requirements for every position in your enterprise has been made and that every worker is able to perform the duties of his or her position.

Workplaces changes constantly. The half-life of knowledge is growing shorter and shorter, and the skills of workers need to be refreshed at regular intervals. More than ever, providing training and continuing education is necessary, while leadership and management need to be learned too!

Golden Rule 7: Invest in people—motivate by participation

Motivate your staff by involving your employees in all safety and health matters. This investment pays off!

Motivating your employees to act in a safe and healthy manner is one of your most important leadership responsibilities. Enterprises that show appreciation for their employees and actively involve them in safety and health within the enterprise are tapping into important potential: their knowledge, abilities and ideas.

When employees are consulted, for example while conducting the risk assessment or in the development of operating instructions, their willingness to follow the rules is improved. Motivation is promoted through regular interactive events or awareness days where safety and health can be “lived” or “experienced”. It costs nothing to praise employees for safe behavior, ask them about their ideas, and express interest in difficult work tasks and to address unsafe actions or near misses immediately. This can shape the personal attitude of the employees and motivate them to work safely and with awareness and above all, confidence. The goal is for everyone to look after his or her colleagues as well as themselves—“one for all—all for one!”

WHERE ARE WE GOING?

There is already a toolbox available with various VISION ZERO products. These include the VISION ZERO Guide in 14 languages and a VISION ZERO Training concept, which can be used directly or as train-the-trainer seminar. More than 6500 VISION ZERO Partners have shown their commitment by registration at the web-site www.visonzero.global with more than 100 global companies amongst those.

In the light of the great interest and response from every continent and from about 100 countries, the ISSA prevention sections are developing the VISION ZERO strategy continuously. The XXII World Congress on Safety and Health at Work 2020 from 4-7 October in Toronto 2020 (<https://www.safety2020canada.com/>) will be the next milestone. In the meantime, a lot of conferences, seminars and working group meetings are taking place all over the world. In order to measure and manage the level of the established prevention culture, a VISION ZERO project is developing a set of leading indicators in line with the 7 Golden Rules.

VISION ZERO—YES, WE CAN!

Establishing the VISION ZERO strategy is an ambitious project. It requires commitment, hard work and cooperation between people—all stakeholders are welcome to join. However, one thing is already clear. Ultimately, whether it succeeds or fails depends on committed leaders, employers, motivated managers and executives, and vigilant employees at companies. We must make it clear all over the world that effective prevention is not just a humanitarian duty, but also a sensible investment in a humane future with decent

working conditions, and a guarantee for the success of the company. We are personally convinced that VISION ZERO is possible. Let us make our world better—it is in our hands!

KÖMÜR MADENCİLİĞİNDE ÖLÜMLÜ İŞ KAZALARININ KARŞILAŞTIRILMASI: TÜRKİYE-ÇİN ÖRNEĞİ

A COMPARISON OF COAL MINING FATAL WORK ACCIDENTS: AN EXAMPLE OF TURKEY-CHINA

E. Kahraman ¹, .A.C. Özdemir ^{1,*}

¹ Çukurova Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü
(*Sorumlu yazar: acozdemir@cu.edu.tr)

ÖZET

Kömür dünyada en yaygın kullanılan birincil enerji kaynağı olmasından dolayı madencilik sektöründe oldukça önemlidir. Ülkelerin kömür üretim miktarları değerlendirildiğinde Çin en fazla üretim yapan ülke konumundadır. Dünya genelinde madencilik sektöründe meydana gelen kazaların büyük bir kısmı kömür madenlerinde gerçekleşmektedir. Bu çalışmada, 2007 ve 2017 yılları arasında Çin ve Türkiye’de meydana gelen ölümlü kömür kazaları istatistiksel olarak incelenmiş ve üretim ile ölümlü iş kazası sayısı arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Ayrıca kömür madenlerinde meydana gelen ölümlü iş kazalarının nedenleri incelenerek sınıflandırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Kömür madenciliği, ölümlü kazalar, Türkiye, Çin, istatistik

ABSTRACT

Coal is the most widely used primary energy source in the world and is very important in the mining sector. When the coal production amounts of the countries are evaluated, China is the most producing country. The majority of accidents in the mining sector throughout the world are realized in the coal mines. In this study, coal fatal accidents occurred in China and Turkey between the years 2007-2017 were analyzed statistically and the relationship between the amount of production and the number of fatal accidents was evaluated. In addition, the causes of fatal occupational accidents occurring in coal mines were examined and classified.

Keywords: Coal mining, fatal accident, Turkey, China, statistic

GİRİŞ

Fosil kaynaklı bir yakıt olan kömür yüzlerce yıldır enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır ve halen dünya genelinde en önemli birincil enerji kaynağıdır. Dünya nüfusunun sürekli olarak artması ve yaşam standartlarının yükselmesinden dolayı enerjiye olan talep de artmaktadır. Kömür rezervlerinin yaklaşık 80 ülkede

bulunduğu raporlanmış ve toplam kömür üretimini dikkate alındığında, kömür rezervinin yaklaşık 134 yıl ömrü bulunduğu hesaplanmaktadır. Artan enerji talebini karşılamak için emniyetli ve ekonomik fosil yakıt olması kömürün önemini artırmakta ve uluslararası piyasada büyük miktarlarda ticarete konu olan kaynak konumunu korumaktadır (ETKB, 2019).

Madencilik çalışmaları riskin en yüksek olduğu iş kollarındandır. Özellikle yeraltı madenciliğinde meydana gelen kazalar önceden planlanmamış olup ölümlere hatta bazen toplu ölümlere, çok ciddi yaralanmalara, büyük maddi ve manevi kayıplara sebep olmaktadır (Güygüler, 2007). Dünyada çalışan nüfusun yaklaşık %1'i maden işletmelerinde çalışmakta iken, meydana gelen iş kazaları sonucu ciddi yaralanmaların ve ölümlere sebep olan kazaların %8'i madenlerde gerçekleşmek tedir (Tanır, 2009).

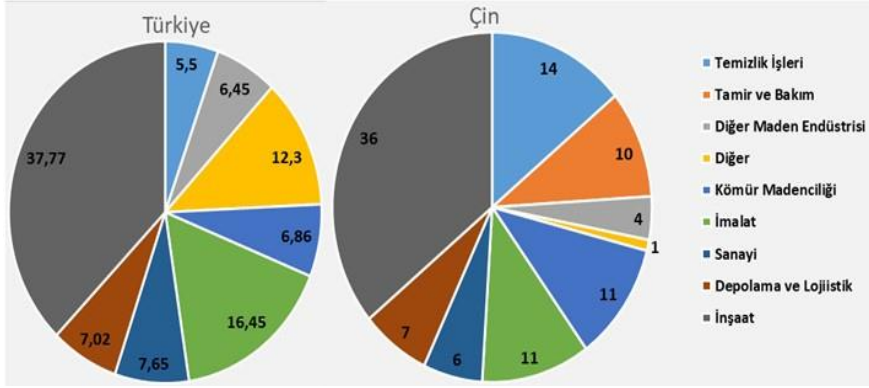
Ülkemizde ve Çin'de kömür madenlerinde meydana gelen ölümlü iş kazalarını inceleyen pek çok araştırma mevcuttur. Bu araştırmalar göstermiştir ki gelişen teknolojinin özellikle ülkemiz kömür madenciliğindeki ölümlü iş kazalarının önüne geçmemiştir.

Yin ve ark., (2017) yaptıkları çalışmada; Çin kömür madenlerinde 2000-2014 yılları arasında ölümcül grizu patlamalarını incelemiş ve güvensiz davranışları karakterize etmiştir. Çalışmada, kazalarda emniyetli olmayan davranışların var olduğunu ve bu davranışların tüm gaz patlama kazalarını etkilediğini ortaya koymuştur. Chen ve ark., (2012) yaptıkları çalışmada; Çin kömür madeni kazalarının 10 yıllık eğilimini incelemiş ve insan faktörlerinin özelliklerini araştırmışlardır. Büyük kömür madeni kazalarının sayısının ve kazalardaki ölümlerin durgun şekilde azaldığına işaret etmişlerdir. Bu kazaların nedenleri arasında insan faktörlerinin yaklaşık %94'u; bunun yanı sıra kasıtlı ihlal, yanlış yönetim ve kusurlu tasarım parametrelerinin ise sırasıyla yaklaşık %35, %55, %3 olduğunu belirtmişlerdir.

Küçüker (2006) Zonguldak kömür madenlerinin tüm Türkiye kömür rezervlerinin %95'ini oluşturduğuna işaret ederek bu bölgedeki kömür madenlerinde 1994–2003 yılları arasında meydana gelen mesleki ölümleri incelemişlerdir. Çalışma sonucunda Türkiye'deki yeraltı kömür madenciliği endüstrisinin güvenliği artırmak ve meydana gelen ölüm sayısını azaltmak için stratejiler gerektiğini vurgulamıştır. Önder ve Önder (2010) TKİ'ye bağlı işletmelerinde meydana gelen yaralanmaları incelemişler ve çalışmada kazaların nedenleri, kazaya maruz kalan iş grupları ve yaralanan uzuvlar arasındaki ilişkileri ortaya koymuşlardır.

"Çin İşçi Bülteni" ve "Türkiye Sosyal Güvenlik Kurumunun" son yıllardaki verileri derlenmiş ve Ülkemizde ve Çin'de meydana gelen iş kazaları sektör bazında

incelenmiştir. Bu verilere göre en büyük oranın her iki ülkede de inşaat sektöründe olduğu görülmektedir (SGK, 2018; CLB, 2018) (Şekil 1).



Şekil 1. Türkiye ve Çin'de iş kazalarının sektör bazında dağılımı

Madencilik sektöründe meydana gelen iş kazaları kömür madenciligi ve diğer maden endüstrisi olarak sınıflandırılmıştır. Her iki ülkede de inşaat sektörünün ardından en fazla iş kazası olan sektörün madencilik sektörü olduğu görülmektedir.

DÜNYA KÖMÜR MADENCİLİĞİNDE TÜRKİYE VE ÇİN'İN YERİ

Kömür rezervleri birçok ülkede bulunmasına rağmen dünya kömür rezervlerinin %70'i dört ülkede bulunmaktadır. En fazla rezerve %22,1 payla ABD sahiptir. Bunu %21,4 payla Çin, %14,1 ile Rusya, %12,7 ile Avustralya izlemektedir (ETKB, 2018). Ülkemizdeki toplam rezerv ise dünya rezervinin %1'ini oluşturmaktadır (BP, 2017).

Dünya kömür üreticilerinin en başında gelen Çin toplam üretimin neredeyse %50'sini sağlamaktadır. Ülkemizde ve Çin'de 2007-2017 yılları arasında gerçekleşen kömür üretim miktarları Çizelge 1'de verilmiştir. Bu iki ülke kömür üretim miktarları açısından kıyaslandığında Çin'deki kömür üretim miktarı Ülkemizde yapılan kömür üretim miktarının yaklaşık 100 katı kadar olduğu görülmektedir.

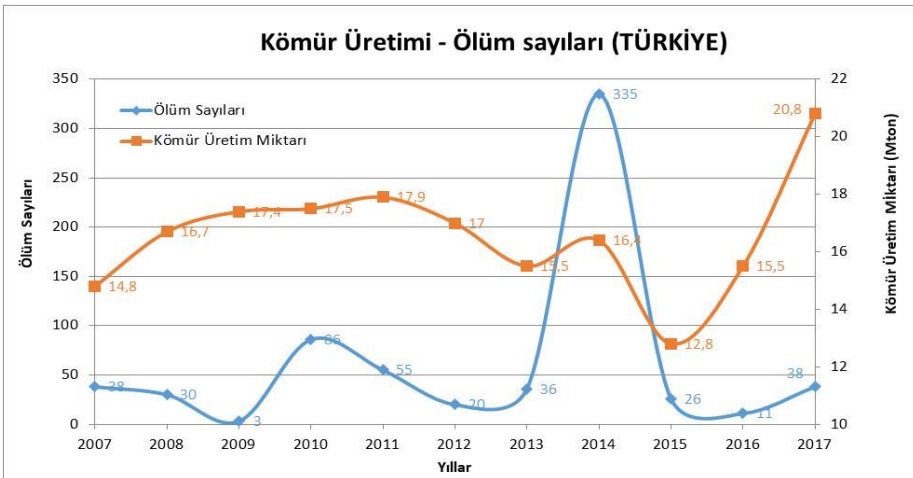
Çizelge 1. Çin ve Türkiye kömür üretim miktarları

Yıllar	Kömür Üretimi milyon ton (TEP-petrol eşdeğeri)	
	Çin	Türkiye
2007	1439,3	14,8
2008	1491,8	16,7
2009	1537,9	17,4
2010	1665,3	17,5
2011	1851,7	17,9
2012	1873,5	17,0
2013	1894,6	15,5
2014	1864,2	16,4
2015	1825,6	12,8
2016	1691,4	15,5
2017	1747,2	20,8

*1 ton taş kömürü: 0,61 TEP, 1 ton kok kömürü: 0,72 TEP

TÜRKİYE VE ÇİN'DE KÖMÜR MADENLERİNDE MEYDANA GELEN ÖLÜMLÜ İŞ KAZALARI

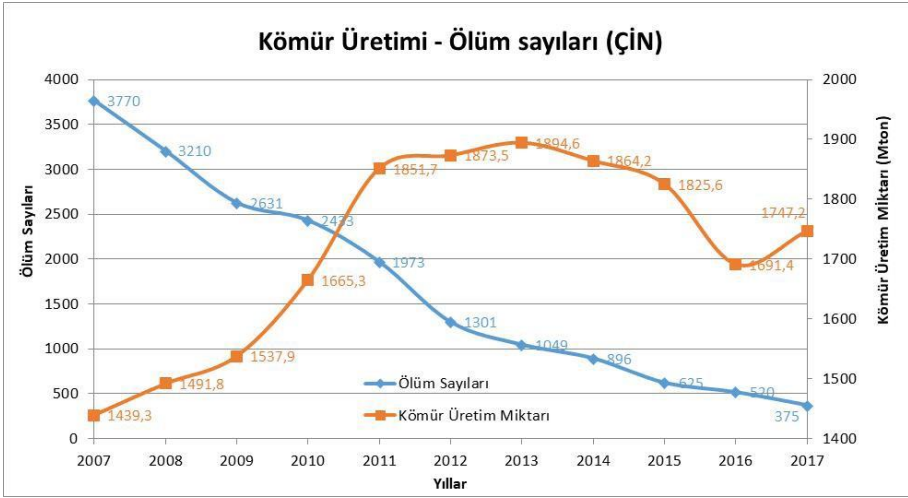
Türkiye'de kömür madenlerinde meydana gelen ölümlü iş kazaları incelendiğinde; kömür üretim miktarı genel olarak bir artış gösterirken ölümlü kazalarda Soma ve Ermenek facialarından kaynaklanan bir dalgalanma mevcuttur (Şekil2).



Şekil 2. Türkiye'de kömür üretimi ve iş kazası sonucu ölüm sayılarının ilişkisi

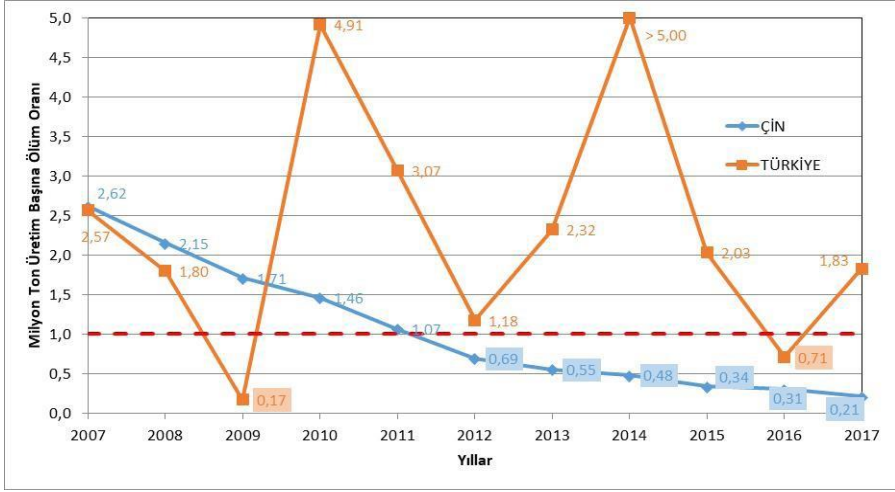
Gelişen teknoloji ve ülkemizde yürürlüğe giren iş sağlığı ve güvenliği mevzuatındaki değişimler ile birlikte ölümlü iş kazalarında üretim ile ters orantılı bir ilişki beklense de henüz bu durum gözlenmemektedir. Bunun sebebi ise iş sağlığı ve güvenliği konusunda işverenin ve işçilerin yeterince bilinçli davranmaması ve gerekli önlemlerin alınmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kömür üretiminde lider olan Çin'de ise kömür üretim miktarları sürekli artış gösterirken kömür madenlerinde iş kazası sonucu ölen işçi sayısı da düzenli bir azalış gözlenmiştir. Bu durum kömür üretiminde lider olan Çin'in iş sağlığı ve güvenliğine verdiği önemi açıkça göstermektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Çin'de kömür üretimi ve iş kazası sonucu ölüm sayılarının ilişkisi

Ülkemizde ve Çin'de milyon ton üretim başına düşen ölüm oranları karşılaştırılmıştır (Şekil 4). Bu grafik incelendiğinde Çin'de bu oranın genel bir düşüş eğilimi gösterdiği özellikle 2012 yılından itibaren son 6 yılda 1'in altında kaldığı görülmektedir. Ülkemize ait veriler incelendiğinde ise, oranlarda dalgalanmaların olduğu özellikle Soma ve Ermenek facialarının izleri açıkça gözlenmektedir. Ton üretim başına düşen ölüm oranı sadece 2009 ve 2016 yıllarında 1'in altında olduğu diğer yıllarda bu başarının sağlanmadığı görülmektedir.



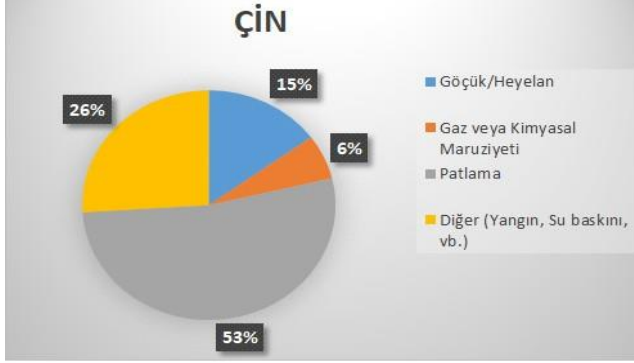
Şekil 4. Ülkemizde ve Çin’de milyon ton üretim başına düşen ölüm oranları karşılaştırması

TÜRKİYE VE ÇİN’DE KÖMÜR MADENLERİNDE MEYDANA GELEN ÖLÜMLÜ İŞ KAZALARININ NEDENLERİ

Ülkemizde ve Çin’de meydana gelen kömür madenciliği kazaları incelendiğinde genel olarak toplu ölümlere sebep olan kazaların göçük/heyelan, patlama (grizu), gaz veya kimyasal maruziyeti ve diğer (yangın, su baskını vb.) olarak sınıflamak mümkündür. Ölümlü kömür madenciliği kazaları sınıflandırılmış ve Ülkemize ait sonuçlar Şekil 5’te, Çin’e ait sonuçlar ise Şekil 6’da verilmiştir.



Şekil 5. Türkiye kömür madenlerinde ölümlü iş kazaları nedenlerinin dağılımı



Şekil 6. Çin kömür madenlerinde ölümlü iş kazaları nedenlerinin dağılımı

Ülkemizde meydana gelen ölümlü iş kazalarının %76'sının gaz veya kimyasal maruziyetinden kaynaklandığı görülmüştür. Bu sınıfa ait oranın ön plana çıkmasında Soma faciasının rol oynadığı bilinmektedir. Gaz ve kimyasal maruziyet sınıfını sırası ile göçük/heyelan, diğer (yangın, su baskını, vb.) ve %1'lik oran ile en son sırada yer alan patlama takip etmektedir.

Çin'de meydana gelen kazaların oluş nedenleri incelendiğinde; en büyük oran %53'lük değer ile patlamadan kaynaklanan kazaların yer aldığı görülmektedir. Bunu sırası ile diğer (yangın, su baskını, vb.), göçük/heyelan nedenlerinin takip ettiği ve son olarak %6'lık oran ile patlama sınıfının geldiği görülmektedir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Kömürün dünya genelinde önemli yere sahip olduğu ve birincil enerji kaynaklarından birisi olarak sınıflandırıldığı bilinmektedir. Artan nüfus ve sanayideki ilerlemeler enerjiye olan ihtiyacı arttırmakta ve bu durum kömür madenlerindeki üretimin her geçen gün artmasına sebep olmaktadır.

Dünya genelinde kömür üretimi gerçekleştirilen ülkeler incelendiğinde Çin'in ilk sırada geldiği görülmektedir. Bu durumun iş kazalarında artışa sebep olacağı düşünülürken Çin'deki teknolojik ilerlemeler ile iş sağlığı ve güvenliği önlemleri sayesinde tam tersi bir eğilim gözlenmiştir. Üretim artışı ölümlü iş kazalarının artmasına sebep olmamıştır. Özellikle son altı yılda Çin'de üretime bağlı ölüm oranında büyük oranda düşüş gözlenmiştir.

Türkiye'de ise artan üretim miktarı ile birlikte kömür madenlerinde meydana gelen ölümlü iş kazalarında dalgalanmalar gözlenmiştir. Ayrıca, Ülkemizde kömür madenlerinde meydana gelen ölümlü iş kazaları ile üretim miktarı arasında herhangi bir pozitif ilişki görülememiştir. Ton başına ölüm oranları bu değerlendirmeleri ispatlar niteliktedir. Özellikle, Soma ve Ermenek kazalarından

dolayı kömür madenlerinde gerçekleşen ölümlü iş kazalarının sayısı oldukça artmıştır.

Çin ile Türkiye kömür üretimi ve kömür madenlerinde meydana gelen ölümlü iş kazası açısından karşılaştırıldığında; Çin'deki kömür üretiminin Türkiye'den 100 kat daha fazla olmasına rağmen kömür madenlerindeki ölümlü iş kazalarının sayısının Ülkemizde daha fazla olduğu açıkça görülmektedir. Ayrıca, milyon ton başına düşen ölüm oranının ise Ülkemizde oldukça yüksek olduğu ve sürekli bir dalgalanma gösterdiği belirlenmiştir.

Ülkemizde kömür madenlerinde meydana gelen iş kazalarını önlemek ve ölüm oranlarını azaltmak için;

- Çin kömür üretim stratejilerinin örnek model olarak uygulanması ülkemiz madenciligi açısından önem arz etmektedir.
- Kömür üretimde tam mekanize üretim yöntemlerine geçmek iş gücünü azaltacak ve iş kazalarını azaltacaktır.
- Kömür madenlerinde yapılan risk analizleri her bir ocak için tüm faktörler özellikle jeolojik özellikler göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir.
- Kömür madenlerinde çalışan işçilerin daha kalifiye olmasına, iş sağlığı ve güvenliği açısından iyi eğitilmiş olmasına özen gösterilmelidir.
- Yeraltında meydana gelen iş kazalarında ölen işçi sayısını azaltmak hatta ölümleri önlemek için çalışan sayısına yetecek sayıda sığınma odaları yapılmalı ve bu odaların uygunluğu denetlenmelidir.
- Yeraltı maden işletmeleri üretim aşamasının her kademesinde gaz sensörleri ve uyarı sistemleri ile incelenmelidir.

Son olarak, Son 10 yılda meydana gelen kömür madeni kazalarında yaklaşık 1000 maden işçimiz hayatını kaybetmiştir. Ülkemiz kömür madenciliğinin en büyük kayıplarından olan Soma ve Zonguldak gibi faciaların tekrar yaşanmasını önlemek için toplu önlemler alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- BP (2017). Statistical review of world energy. England. <https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review2017/bp-statistical-review-of-world-energy-2017-coal.pdf>. Erişim Tarihi: 18.01.2018.
- Chen, H., Qi, H., Long, R. and Zhang, M. (2012). Research on 10-year tendency of China coal mine accidents and the characteristics of human factors. *Safety Science*, 50 (4), 745-750.
- CLB (2018). China labour bulletin. <https://clb.org.hk/content/work-safety>, Erişim tarihi: 03.03.2019.

- ETKB (2019). Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Komur>, Erişim tarihi: 03.03.2019.
- Güyağüler, T. (2007). İnsan özelliklerinin kazalara etkisi. Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Adana, 51-55.
- Kecojevic, V., Komljenovic, D., Groves, W. and Radomsky, M. (2007). An analysis of equipment-related fatal accidents in US mining operations: 1995–2005. *Safety Science*, 45 (8), 864-874.
- Kucuker, H. (2006). Occupational fatalities among coal mine workers in Zonguldak, Turkey, 1994–2003. *Occupational Medicine*, 56(2), 144-146.
- Onder, M. and Adiguzel, E. (2010). Evaluation of occupational fatalities among underground coal mine workers through hierarchical loglinear models. *Industrial Health*, 48(6), 872-878.
- Önder, S. ve Önder, M. (2010). TKİ'ye bağlı işletmelerde yaralanmalı iş kazalarının analizi. *Bilimsel Madencilik Dergisi*, 49 (3), 3-12.
- SGK (2018). SGK istatistik yıllıkları (2007-2016). Ankara. http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari, Erişim Tarihi: 18.12.2017.
- Tanır, F. (2009). Madenlerde iş sağlığı ve güvenliğine bakış. Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Adana, 7-8.
- Yıldırım, H. (2009). Kapalı devre suni solunum sağlayan cihazlar. Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Adana, 273-280.
- Yin, W., Fu, G., Yang, C., Jiang, Z., Zhu, K. and Gao, Y. (2017). Fatal gas explosion accidents on Chinese coal mines and the characteristics of unsafe behaviors: 2000–2014. *Safety Science*, 92, 173-179.

**MADEN İŞYERLERİNE YÖNELİK KADASTRO ÇALIŞMALARINDA İŞ SAĞLIĞI
VE GÜVENLİĞİ RISK DEĞERLENDİRMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**
*A RESEARCH ON OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY RISK ASSESSMENT
IN CASTASTRO STUDIES FOR MINING WORKPLACES*

B. Akın ^{1,*} , H. Akçın ² , A. Çakır ³

¹Zonguldak Kadastro İl Müdürlüğü

(*Sorumlu yazar: buraktkgm@gmail.com)

²Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü

³Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü (TKGM); bünyesinde çalışan personel için yasayla tanımlanmış işleri veya hizmetleri ofis ortamında, zorlu arazi koşullarında, ulaşım koşullarında, ekranlı araçlarla yapılan çalışmalar ile çağdaş teknolojik hizmetler doğrultusunda yerine getirmektedir. Özellikle bu hizmetler; maden işyerlerinde yerüstü uygulamaları olarak yerine getirilmesi aşamasındaki tescile konu harita ve planların yapımı, maden sahalarının proje ve sınırlarının araziye uyarlanması, maden sahalarındaki jeodezik ölçüm noktalarının üretimi ve kontrolü, ruhsat sahalarının orman kadastrosu açısından ilişkilendirilmesi ile birliktelik hizmetleri kapsamında hacim, kübaj ve ruhsat sınır kontrolü vb. işler şeklinde gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde çalışma hayatına giren İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu; kamu ve özel sektöre ait bütün işlere ve işyerlerine, bu işyerlerinin işverenleri ile işveren vekillerine, çırak ve stajyerler de dâhil olmak üzere tüm çalışanlarına faaliyet konularına bakılmaksızın uygulanmaya başlanmıştır. Ancak, günümüze kadar kadastral faaliyetlerini sürdüren Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü'ne bağlı kadastro müdürlüklerinde iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerinin yürütülmesinde yeterli düzeyde çalışmaya da araştırmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, kadastro müdürlüklerinde hizmet veren personelin gerek büroda gerekse maden sahalarında çalıştıkları iş ve işlemlerde maruz kaldıkları veya kalabilecekleri tehlikeler ve bu tehlikelerden doğabilecek riskler anketlerle araştırılmış, risk değerlendirmesinin şablonu oluşturulmuş ve Zonguldak İl Müdürlüğü çerçevesinde 5X5 Matris yöntemi kullanılarak bir risk analizi uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Kadastro, risk, risk değerlendirmesi, iş sağlığı ve güvenliği

ABSTRACT

General Directorate of Land Registry and Cadastre (TKGM); the Company performs the works or services defined by the law for its employees in the office environment, in challenging terrain conditions, in transportation conditions,

works with screened tools and in line with contemporary technological services. In particular, these services; preparation of maps and plans subject to registration at the stage of implementation as surface applications in mine workplaces, application of mine sites, production and control of geodetic measuring points in mine sites, connection of license sites with forest cadastre, expert services in public and private property disputes, license border control etc. works. The Occupational Health and Safety Law entered into working life in our country; all public and private sector jobs and workplaces, employers and employers' deputies of these workplaces, including all apprentices and trainees have started to be applied regardless of their field of activity. However, sufficient studies or researches have not been found in conducting occupational health and safety services in Cadastre Directorates affiliated to the General Directorate of Land Registry and Cadastre which have been carrying out cadastral activities to date. In this study, the hazards that may be encountered by the personnel working in the cadastral directorates both in the office and in the mining areas and the risks that may arise from these hazards are investigated with questionnaires. In this regard, the template of the risk assessment has been prepared and the risk analysis has been carried out using 5X5 Matrix method within the framework of Zonguldak Provincial Directorate.

Key Words: Cadastre, risk, risk assessment, work health and safety

GİRİŞ

TKGM bünyesinde çalışan personelin ilgili kanunlarda sayılan hizmetleri ofis, arazi, nakliye, temizlik vb. olmak üzere yerine getirilmektedir. Bu hizmetlerden ofis ortamındaki çalışma koşulları açısından örneğin; personel uzun süre masa başında oturarak ergonomik şartlara dikkat etmeden bilgisayar, yazıcı vb. gibi ofis cihazları kullanmakta ve bu cihazların radyasyon etkisine maruz kalmaktadır veya arşive girerek nemli ve tozlu ortam havası solumaktadır. Arşivde pafta mürekkeplemesi ve temizlik hizmetlerin gerçekleştirilmesi sırasında kimyasal madde soluması ve teması gerçekleşmektedir. Personel her türlü arazi koşulunda doğayla mücadele içerisinde verilen görevleri tehlikelere karşı önlemsiz ve hazırlıksız olarak yerine getirmektedir. Bunların içerisinde ölümcül tehlikelerin yarattığı birçok önemli risk mevcuttur. Örneğin; yabancı hayvan saldırısı sonucu yaralanma ve ölüm, kene sokması sonucu oluşan Kırım Kongo Kanamalı hastalığı, maden sahalarında yüksek şev kayalıklardan düşme sonucu yaralanma ve ölüm gibi risklerdir. Bunların yanı sıra; bu personel kadastro hizmetlerini gerçekleştirirken özellikle zorlu arazi koşullarında özel güvenlik donanımlarından yoksun olarak araziye intikal etmekte ve çalışmakta olup özellikle ulaşım güvenliğine ilişkin tehlikelere açık hale gelmektedir.

Özellikle Tapu ve Kadastro teşkilatının kadastro birimi içerisinde, Türk Medeni Kanunu'ndan dayanağını alan tescilli uygulamalar için çıkarılmış Büyük Ölçekli

Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği'ne göre uygulanması zorunlu hale getirilen teknolojik gelişmeler doğrultusunda büyük çaplı tehlikeler de meydana gelmeye başlamıştır. Bu tehlike kaynakları; lazer tarayıcı iş istasyonları (total station), elektronik takeometreler, mikrodalga sinyalleri ile çalışan GPS, RTK GPS, GNSS, CORS gibi mikrodalga sinyalleri ile çalışan uydu alıcı sistemleri, lazerle çalışan uzaktan algılama cihazı LIDAR'lar, insanlı ve insansız hava araçları ile fotogrametrik uygulamalar gibi ölçü yöntemleridir. Kadastro faaliyetleri içerisine girildiğinde ve yukarıda belirtilen tehlikeler dikkate alındığında, TKGM'de çalışan personel; yaptığı hizmetler ve kullandığı elektronik ve elektromekanik donanımların doğasında olan tehlikelerle her zaman karşı karşıya kalmaktadır. Bu da iş sağlığı ve güvenliğinin kadastro çalışmalarında ne kadar önemli ve dikkate alınması gereken bir kavram olduğunu ilk bakışta göstermektedir. TKGM'ye bağlı kadastro müdürlüklerinin mevzuatça belirlenmiş faaliyetleri diğer kurum ve kuruluşlar ile halkın beklentileri açısından aşağıdaki gibi değerlendirilebilir:

- Kadastro, taşınmaz mal üzerindeki her türlü hak ve yükümlülüklerin devlet güvencesine alınmasından sorumludur. Taşınmaz malların sınırlarını, yüzölçümünü, kim ya da kimlere ait olduğunu, üzerindeki hak ve yükümlülükleri belirler.
- Araziye ait proje, plan ve uygulamada başvurulacak önemli bir altlık oluşturur.
- Adil ve hızlı kamulaştırma altlığıdır.
- Devlet ormanlarının, kamu arazilerinin, hazine arazilerinin, mera, yaylak ve kışlakların sınırlarının belirlenmesi ve envanterini sağlama aracıdır.
- Toprağa ve taşınmaz mallara ilişkin kredi piyasasının güvencesidir.
- Vergilendirmeyi adil olarak sağlamada, vergi kayıplarının önlenmesinde, taşınmaz işlemlerinden doğacak devlet gelirlerinin artırılmasında temel mekanizmadır.
- Mal varlığının ve mali suçların araştırılmasında güvenilir bir kaynaktır.
- Arazi bilgi sistemi olarak kullanıldığında kara para araştırmasında bile başvurulacak temel altlığı oluşturur.
- Doğrudan tarımsal gelir desteğine konu güncel ve doğru bir altlıktır.
- Çevre Bilgi Sistemi, Tarım Bilgi Sistemi, Kent Bilgi Sistemi vb. mekânsal bilgi sistemlerinin kurulmasında en önemli altlıktır.

Mevzuatı düzenleyiciler, çalışmalarda alınması gerekli sağlık ve güvenlik önlemleri ya da çalışanların karşılaşacağı tehlike ve risklere dair atıflarda bulunmamışlardır. Kadastro faaliyetlerinde işin olmazsa olmazı olan birçok tehlikelere çalışanlar uzun yıllardır maruz kalmaktadır. Örneğin 3402 sayılı Kadastro Kanunu hükümlerince kadastro çalışması yapan teknisyen ve ekibi ormanlık veya çalılık alanlarda mal sahiplerinin mülkiyet hakkına sahip oldukları taşınmazları belirlerken yabancı hayvan ve/veya sürüngenlerle karşılaşabilir ve bu hayvanların saldırısına uğrayabilir. Kadastro faaliyeti gerçekleştiren bu çalışma ekibi üyelerine yabancı hayvanlara karşı alınması gerekli tedbirler, zehirlenme

durumdaki sağlık önlemleri vb. konularda eğitim ve uygulama yaptırılmamış olup çalışanlar kendi aldıkları önlemlerle faaliyetlerini yerine getirmektedir. Bu durum ciddi sağlık ve güvenlik riskleri oluşturmaktadır. İş güvenliği kültürünün mevzuata girmesi ve faaliyet kollarındaki risklere atıflarda bulunması çalışan güvenliği açısından çok önemlidir (Akçay, 2013; ÇSGB, 2016; Ofloğlu ve Sarıkaya, 2005). Kadastro çalışmaları kapsamında, 6083 sayılı "Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri hakkında kanun" ile bu kanuna dayanarak Tapu ve Kadastro genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan 1724 sayılı genelgede sayılan faaliyetler gruplandırılmış olup, ana başlıklarıyla birlikte Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Kadastro mevzuatında sayılan çalışmaların gruplandırılması

OFİS	ARAZİ	ŞANTİYE	NAKLİYE	TEMİZLİK VE DİĞER HİZMETLER
BÜRO ÇALIŞMASI <ul style="list-style-type: none">•Bilgisayar Destekli Harita Çizimi•Bilgisayar Kullanımı•Elektrikli Ve Mekanik Ofis Aletleri Kullanımı	<ul style="list-style-type: none">•Herçesit Ölçü Çalışması•Yer Kontrol Noktası,sınırtaşı vb. Tesislerin Yapımı•Orman Ve Mera Gibi Devletin Hüküm Ve Tassarufundaki Taşınmazlarda Yapılan Çalışmalar•Diğer Kurumların Yaptığı Planların Arazide Kontrolleri•Elektronik Ve Mekanik Ölçü Cihazlarının Kullanımı•Adli İncelemeler	BÜRO ÇALIŞMASI	KAMU ARAÇLARI KULLANIMI VEYA YOLCULUĞU	OFİS, KULLANILAN ALET VE CİHAZLARIN TEMİZLİĞİ
ARŞİV ÇALIŞMASI <ul style="list-style-type: none">•Klasik Yöntemle Harita Çizimi•Dosya Düzenleme işlemleri		ARAZİ ÇALIŞMASI	HİZMET TALEP EDENLERİN TAŞITLARINDA YOLCULUK	YARDIMCI HİZMETLER
			HİZMET MALZEMELERİNİN TAŞINMASI	

Hazırlanan bu çalışma kapsamında, uygulamada kabul gören yöntemlerden bir olan 5X5 Matris yöntemi kullanılarak bir risk analizi yapılmış ve bu şekilde TKGM'nin yönetim organizasyon şeması içerisindeki yönetici ve çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği kültürüne katkıda bulunması ve bir bilgi kılavuzu oluşturularak elde edilen sonuçların özellikle maden işyerlerine yönelik kullanımı amaçlanmıştır.

MADEN İŞ YERLERİNDE KADASTRO ÇALIŞMALARI AÇISINDAN RİSK DEĞERLENDİRME UYGULAMASI

Açık maden işletmelerinde kadastral amaçlı uygulamalar için kadastro müdürlüklerinde çalışan personelin dış saha ve büro ortamı olmak üzere tehlikelerle karşılaşacakları birçok ortam vardır. Bu uygulamada, kurumun ülke

genelinde faaliyet gösteren tüm bölge müdürlükleri kapsamındaki kadaströ müdürlüklerinde çalışan 259 personelle yapılan anket çalışması da dikkate alınarak tehlikeler belirlenmeye çalışılmış ve bir risk değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Kadaströ müdürlüklerinde risk grupları içerisinde kadın, erkek, engelli ve gebe çalışanlar mevcuttur. Risk grubunu oluşturan çalışanlar Müdür, Kontrol Mühendisi, Mühendis, Kadaströ Üyesi, Kontrol Memuru, Tekniker ve Teknisyen, Bilgisayar İşletmeni, Arşiv Memuru, Hizmetli kadrolarına sahiptir. Özellikle teknik unvana sahip olan personel, tespit edilecek tüm tehlike ve risklere maruz kalabilme ihtimaliyle karşı karşıyadır.

Maden İşyerleri ve Kadastral Hizmetler Arasındaki İlişki

Bir açık işletme maden sahasında, mülkiyete dayalı kadastral amaçlı uygulamaları üç aşamada değerlendirmek olasıdır (Akçın ve Şekertekin, 2014) . Bunlar;

- Üretim öncesi uygulamalar,
- Üretim sırasındaki faaliyetler esnasında gerçekleştirilen uygulamalar,
- Üretim sonrası arazinin yeniden düzenlenerek doğaya kazandırılması kapsamındaki uygulamalardır.

Üretim öncesi uygulamalarda 6831 sayılı Orman Kanunu'nun 16. Maddesi ve 16. Maddesinin uygulama yönetmeliği kapsamında devlet ormanları içinde maden aranması ve işletilmesi ile madencilik faaliyeti için zorunlu olan bina, yol, enerji, su, haberleşme ve altyapı tesislerine Çevre ve Orman Bakanlığı'nca izin verilmektedir. Bu doğrultuda, 3213 Sayılı Maden Kanunu gereğince, madencilik faaliyetlerine izin verilmesi için orman kadaströ çalışmalarının yapılması zorunludur.

Ülkemizde mülkiyet kadaströsunun amacı; memleketin kadastral topoğrafik haritasına dayalı olarak taşınmaz malların sınırlarını arazi ve harita üzerinde belirterek hukuki durumlarını tespit etmek, konumsal bilgi sistemlerinin altyapısını oluşturmak ve bu suretle Türk Medeni Kanunu'nun öngördüğü tapu sicili altyapısını kurmaktır. Orman kadaströsü ile de ormanların yerleriyle birlikte tespit, sınırlandırma, ölçü ve tescili işlemleri yapılır. Devlet; ormanlarının, hükmü şahsiyeti haiz amme müesseselerine ait ormanlar ile hususi ormanların orman kadaströsü ve bu ormanların bitişğinde bulunan her çeşit taşınmaz malların ormanlarla müşterek sınırlarının tayin ve tespitini yapar. 3402 sayılı Kadaströ Kanununun 4. Maddesine göre tesis kadaströsü yapılan yerlerde orman kadaströsünü yapma yetkisi Kadaströ Müdürlükleri'ne verilmiştir. 6831 sayılı Orman Kanunu'nun 7. ve 10. Maddesi gereğince orman kadaströsunun teknik yönü kadaströ müdürlüklerinde çalışan harita ve kadaströ mühendisi tarafından üstlenilir. Kadaströ ekiplerince yapılacak çalışmalar sırasında kadaströ ekibine bir adet orman mühendisi ve bir adet de ziraat mühendisi iştirak eder.

Maden sahalarına ulaşmak ve maden sahalarının bulunduğu ya da sınırdaş olan taşınmazları da kapsayan bir faaliyet sürdürmek madencilik açısından zorunlu bir gereksinimdir. Bu bağlamda madenin bulunduğu arazi mülkiyetine sahip gerçek veya tüzel kişiyle maden imtiyaz sahibinin birbirinden farklı gerçek kişi ya da tüzel kişi olması olasılığı vardır. Bu durumda arazi sahipleri ile maden imtiyaz sahipleri arasında pek çok sorunun yaşanması kaçınılmazdır. Madencilik hizmetlerinde kamu yararı bulunması kabulüne dayalı olarak, bu alanların tümüyle kamulaştırılması, kısmen kamulaştırılması veya süreli kamulaştırma olan irtifak kamulaştırması yapılarak irtifak hakkı kurulması durumları söz konusu olabilmektedir (Topaloğlu, 2016).

3213 sayılı Maden Kanununun 46. Maddesi gereğince “işletme ruhsatı safhasında işletme faaliyetleri için gerekli olan özel mülkiyete konu taşınmazlar taraflarca anlaşma sağlanmaması ve işletme ruhsatı sahibinin talebi üzerine bakanlıkça kamu yararı bulunduğu karar verilmesi halinde kamulaştırılır” hükmü uygulanmaktadır. Ülkemizde özellikle Maden Kanunu uyarınca kamulaştırma ya da özel amaçlı başvurulara ilişkin olarak tespit edilen yerlerin kurum talepleri veya mahkeme kararıyla kadastronun yapılması işi 7269 sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun gereğince kadastro müdürlüklerine aittir. Ayrıca; kontrollük hizmetleri kapsamında, Türk Medeni Kanunu, Kadastro Kanunu ve diğer ilgili mevzuat gereği tapu kütüğüne tescil edilmesi için TKGM’ye gönderilen veya başvuru yapılarak talep edilen her türlü harita ve planın, parselasyon planı, kamulaştırma, ifraz, tevhit, cins tahsisi, irtifak hakkı, zemin düzenlemesi, gibi işlerin mevzuat çerçevesinde kontrollerinin gerçekleştirilmesi de kadastro müdürlüklerinin sorumluluğundadır.

Üretim sırasındaki faaliyetler için gerçekleştirilen uygulamalar açısından, maden ruhsatına belirli mesafede bulunan özel mülk sahiplerinden izin alınması Maden Kanunu gereği bir zorunluktur. Kanuna göre özel kişilerin mülkiyetindeki yapılar yatay olarak 60 m ve avlu, bağ ve bahçeler ile tarım arazilerine 20 m mesafede bulunan alan içerisinde madencilik yapılabilmesi özel mülk sahibinin iznine bağlıdır. Büyük iş makinaları ile gerçekleştirilen büyük hacimli açık maden işletmelerinde 20 m gibi mesafelere uyumlu çalışmak pek de kolay olamayacağı için ortaya çıkan uyumsuzlukların çözümünde kadastro müdürlüklerinden görev talep edilmektedir. Bunlara ilaveten, açılan “Men-i Müdahale ve Kal” davalarında da kadastro müdürlüklerinden bilirkişilik hizmeti talep edilmektedir. Ayrıca patlatmayla ve büyük iş makinalarının yarattığı titreşimlerle meydana gelen hasarların tespiti için de bu tür hizmetler verilmektedir.

Üretim sonrası aşamadaki hizmetler olarak; irtifak hakkının sona ermesine yönelik hizmetler, kamuya devrine yönelik hizmetler ve bu sahaların büyük mühendislik projeleri açısından düzenlenmesine yönelik hizmetler şeklinde kadastral uygulamalarla gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, müdürlük uzun bir zaman

diliminde tamamlanan madencilik faaliyetleri sonrası devlet ormanlarının, kamu arazilerinin, hazine arazilerinin, mera, yaylak ve kışlakların sınırlarındaki değişimlerin belirlenmesi hizmetini görür.

Kadastro Sektöründe Tehlike ve Risklerin Belirlenmesi

TKGM personelinin çalıştığı iş yeri, şantiye veya ofis binası ve eklentileri birçok tehlike barındırmaktadır. Bununla birlikte yangın, doğal afet ve sabotaj her zaman göz önünde bulundurulması gereken tehlike kaynaklarının başında gelmektedir. Kadastro müdürlüğündeki personel; insanlarla birebir diyalog halinde çalışmak, ilişkilerini samimi ve belirli sınırlar içerisinde gerçekleştirmek zorundadır ki bu bile başlı başına bir tehlike oluşturmaktadır. Kadastro sektörü için akıllara ilk gelen ofis ortamı tehlikeleridir. Ancak; açık maden işletmeleri için gerçekleştirilen hizmetler kapsamında, kadastro müdürlüğü personeli mesailerinin büyük bir bölümünü ofiste olduğu kadar arazide yapılan çalışmalarda geçirmektedir. Çalışılan işletme arazisinin eğimi, toz, gürültü, heyelan, kaya düşmesi, ağır ve büyük iş makinelerinin etkileri işletmeden kaynaklanan tehlikelerin başlıcalarıdır. Yağış, yıldırım, sis, sıcaklık ve bitki örtüsü gibi tehlikeler doğa olaylarının yarattığı tehlikelerdir. Personel; böcek, yılan, yaban ve evcil hayvanlar, yük ve yolcu taşımacılığı gibi birçok tehlike kaynağı ile karşılaşabilmekte ve bunlara karşı tamamen korumasız kalmaktadır. Şekil 1 ve Şekil 2'de bu tehlikelere ilişkin örnek görseller verilmiştir.



Şekil 1. Kadastro faaliyetleri esnasında maden sahalarında karşı karşıya kalınan bazı tehlikeli durumlar

Maden iş yerlerindeki uygulamalarda kadastro müdürlüğü çalışanlarının karşılaşabileceği bazı tehlike kaynakları, anket çalışmasından da yararlanarak belirlenmiştir. Ancak, bu tehlike kaynakları bir veya birden fazla risk faktörü barındırmakta, bu risklerin etki dereceleri karşılaşılan duruma ve etkilenen çalışana göre farklı derecelerde olabilmektedir. Arazi kaynaklı kadastro çalışmaları kapsamında;

Çizelge 2'de psikososyal, Çizelge 3'de taşıt kaynaklı ve Çizelge 4'de ise arazi kaynaklı risk değerlendirmeleri verilmektedir.



Şekil 2. Kadastro ekiplerinin herhangi bir koruyucu donanım ve kıyafet giymeden gerçekleştirdikleri arazi kontrolü ve ölçüm (solda), gerekli koruyucu donanım ve kıyafet ile maden sahasında ölçüm (sağda)

Çizelge 2. Kadastro faaliyetlerinde psikososyal kaynaklı risk değerlendirmesi

PSİKOSOSYAL KAYNAKLI RİSK DEĞERLENDİRMESİ		
TEHLİKE	RİSK	ETKİ DERECESESİ
İş bitim tarihi baskısı	Fiziksel ve psikolojik bozukluklar	Stres, depresyon, intihar
İşin çalışanın yeteneğine göre verilmemesi	Fiziksel ve psikolojik bozukluklar	Stres ve baş ağrısı, depresyon, intihar, uyku bozukluğu, kalp krizi
Çalışanlar arasında dengesiz iş yükü dağılımı	Fiziksel ve psikolojik bozukluklar	Stres ve baş ağrısı
Çalışan ve idareci ilişkisi	Fiziksel ve psikolojik bozukluklar	İş veriminde düşüş, stres, depresyon
Eğitimsiz veya uygun olmayan çalışanın görevlendirilmesi	Stres, İş gücü kaybı	Sakatlık, uzuv kaybı ve çevresel etki
Teknolojik yatırımların yapılmaması	Stres, İş gücü kaybı	Hastalık, iş gücü kaybı, yorgunluğa bağlı iş kazası
Çalışma ve yaşam alanlarının karışması	Yaralanma	Sakatlık, uzuv kaybı ve çevresel etki
Personellerin fazla çalıştırılmalarından dolayı dikkat seviyesinin azalması	İş kazası sonucu yaralanma veya ölüm	Sakatlık, uzuv kaybı ve çevresel etki

Çizelge 3. Kadastro faaliyetlerinde taşıt kaynaklı risk değerlendirmesi

TAŞIT KAYNAKLI RİSK DEĞERLENDİRMESİ		
TEHLİKE	RİSK	ETKİ DERECESİ
Taşıt kullanımı	Yalnız çalışma	Sıkıntı hali, hafif kaza, ağır yaralanma
Uzun süreli yolculuk ve titreşim	Fiziksel ve psikolojik bozukluklar	Dikkat bozukluğu, eklem ağrıları, ağır yaralanma
Yolculukta gürültü	Fiziksel ve psikolojik bozukluklar	İş veriminde düşüş, dikkat bozukluğu, işitme kaybı
Sıcak ve soğuğa maruziyet	Fiziksel ve psikolojik bozukluklar	İş veriminde düşüş, cilt bozukluğu, yaralanma
Kamyon veya pikap üzerinden malzeme indirilmesi	Nesne düşmesi veya çarpması sonucu maddi hasar, yaralanma veya ölüm	Sakatlık, uzuv kaybı ve çevresel etki
Trafikte seyir	Trafik kazası	Ölüm, sakatlık, uzuv kaybı, çevresel etki
Arazi şartlarında seyir	Trafik kazası, aracın devrilmesi	Ölüm, sakatlık, uzuv kaybı, çevresel etki

Çizelge 4. Kadastro faaliyetlerinde arazi kaynaklı risk değerlendirmesi

ARAZİ KAYNAKLI RİSK DEĞERLENDİRMESİ		
TEHLİKE	RİSK	ETKİ DERECESİ
Köpek	Fiziksel rahatsızlıklar ve sağlık bozuklukları	Hafif yaralanma, ağır yaralanma, ölüm
Arı, kene, sinek gibi haşereler	Fiziksel rahatsızlıklar ve sağlık bozuklukları	Hafif yaralanma, ağır yaralanma, ölüm
Yılan	Fiziksel rahatsızlıklar ve sağlık bozuklukları	Hafif yaralanma, ağır yaralanma, ölüm
Yaban hayvanları	Fiziksel rahatsızlıklar ve sağlık bozuklukları	Hafif yaralanma, ağır yaralanma, ölüm
Zehirli bitki ve yabani otlar	Fiziksel rahatsızlıklar ve sağlık bozuklukları	Hafif yaralanma, ağır yaralanma, ölüm
Sudaki bakterilerden bulaşıcı hastalık kapma	Maddi hasarlı yaralanma sakatlanma	Sakatlık, uzuv kaybı ve çevresel etki
Lazerle çalışan cihaz, el ünitesi ya da teknik donanımların önlem alınmadan kullanılması	Radyasyon	Sakatlık, uzuv kaybı ve çevresel etki
Hissedilen hava sıcaklıklarının yüksek olması	Yüksek ısı maruziyeti sonucu; güneş çarpması, ısı kramp ve yorgunluk	Sakatlık, uzuv kaybı ve çevresel etki
Yazın alandaki işlerin organizasyonu	Yüksek ısı maruziyeti sonucu; güneş çarpması, ısı kramp ve yorgunluk	Sakatlık, uzuv kaybı ve çevresel etki
Yazın yüksek risk altındaki personelin (tansiyon ve kalp hastaları) açık alanda çalışması	Yüksek ısı maruziyeti sonucu; güneş çarpması, ısı kramp ve yorgunluk	Ölüm, maluliyet, çok ciddi çevresel etki
Yazın çalışanların giyimi	Yüksek ısı maruziyeti sonucu; güneş çarpması, ısı kramp ve yorgunluk	Sakatlık, uzuv kaybı ve çevresel etki

Çizelge 4. (devam ediyor)

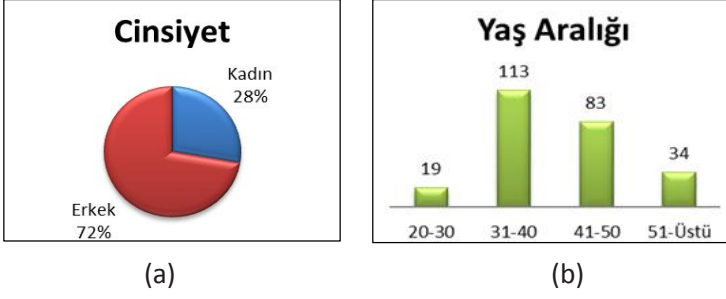
Yazın çalışanların gıda, sıvı ve mineral ihtiyacının giderilmemesi	Yüksek ısı maruziyeti sonucu; güneş çarpması, ısı krampı ve yorgunluk	Önemli zarar, dış tedavi ve iş gücü kaybı
Yazın çalışanların tehlikeli gölge alanlarda dinlenmesi	Cisim düşmesi	Sakatlık, uzuv kaybı ve çevresel etki
Soğuk havalarda açık alanda çalışma	Düşük ısı sonucu; yorgunluk ve dikkat kaybı	Sakatlık, uzuv kaybı ve çevresel etki
Soğuk havalarda uygun olmayan ısıtıcı kullanımı	Yangın	Ölüm, maluliyet, çok ciddi çevresel etki
Soğuk havalarda ısıtıcının mesai harici açık tutulması	Yangın	Ölüm, maluliyet, çok ciddi çevresel etki
Yapıların üst kotlarında buz sarkıklarının bulunması.	Cisim düşmesi	Ölüm, maluliyet, çok ciddi çevresel etki
Sıcak çarpması, baş dönmesi, tansiyon gibi arazi şartlarına kişisel hassasiyet	Yaralanma, ölüm, sıcak çarpması	Ölüm, maluliyet, çok ciddi çevresel etki
Soğuk hava, el ve beden becerilerinin azalması, vücutta kasılma, titreme	Donma, yaralanma	Sakatlık, uzuv kaybı ve çevresel etki
Yağış ve nem nedeniyle kayma düşme, üşüme	Yaralanma, hastalanma	Sakatlık, uzuv kaybı ve çevresel etki
Rüzgâr hızının 50 km/saati aşması	Yaralanma, hastalanma	Sakatlık, uzuv kaybı ve çevresel etki
Toz nedeniyle, üst solunum yolu rahatsızlıkları, göz rahatsızlıkları	Yaralanma, solunum rahatsızlıkları, trafik kazası, iş kazası	Sakatlık, uzuv kaybı ve çevresel etki
Açık maden ocağı içinde veya yakınında gürültü ve titreşim	Yaralanma, işitme kaybı, stres, iş kazası, trafik kazası	Sakatlık, uzuv kaybı ve çevresel etki
Çalışma zemininde bozulmalar	Yaralanma, düşme, takılma, iş kazası, trafik kazası	Sakatlık, uzuv kaybı ve çevresel etki
Yüksekte çalışmalarda kişisel koruyucu donanım kullanılmaması	Düşme sonucu ciddi yaralanma, ölüm	Ölüm, maluliyet, çok ciddi çevresel etki
Çamurlu ve ıslak zemin	Yaralanma, ölüm, maddi hasar, çevre hasarı, iş kazası	Sakatlık, uzuv kaybı ve çevresel etki
Açık maden ocağı içinde veya yakınında çalışma	Yaralanma, ölüm, maddi hasar, çevre hasarı	Sakatlık, uzuv kaybı ve çevresel etki

Çizelge 2, Çizelge 3 ve Çizelge 4’de verilen ana başlıklar, risk gruplarına göre değerlendirildiğinde, TKGM personelinin maden iş yerlerindeki tehlikelere maruz kalma riskinin yüksekliği ortaya çıkmaktadır (Çizelge 5). Türkiye genelinde yapılan anket çalışmasına katılan personelin %28’ini kadın çalışanların oluşturduğu belirlenmiştir. Bu durum kadastro müdürlüklerinin çoğunda aynıdır. Müdürlüklerdeki kadın çalışanların gebelik ve emzirme durumları da düşünüldüğünde özel politika gerektiren risk grubunun varlığının azımsanamayacak kadar çok olduğu görülmektedir. Şekil 3’de verilen grafikten de görüleceği gibi, ankete katılan kurum çalışanlarının 31-50 yaş aralığında yoğunlaştığı, 31-41 yaş grubundaki personel ise en fazla çalışan sınıfını oluşturduğu, 20-30 yaş aralığındaki genç personel ile 51 ve üstü yaş gruplarında

bulunan personel sayısının işe azlığı dikkati çekmektedir. Bu dağılım, kurumun mevcudunda bu şekildedir.

Çizelge 5. TKGM personelinin unvan gruplarına göre tehlikelere maruziyetinin etki dereceleri

Ana Tehlike Başlığı	Risk Grubu	Etki Derecesi	
Arazi Kaynaklı	Müdür	Düşük	
	Kontrol Mühendisi	Yüksek	
	Mühendis		
	Kadaastro Üyesi	Orta	
	Tasarruf Kontrol Memuru	Yüksek	
	Fen Kontrol Memuru		
	Tekniker ve Teknisyen		
	Arşiv Memuru	Çok Düşük	
	Bilgisayar İşletmeni		
	Şoför	Orta	
	Hizmetli	Düşük	
	Psikososyal Faktörler	Müdür	Yüksek
		Kontrol Mühendisi	
		Mühendis	
Kadaastro Üyesi			
Tasarruf Kontrol Memuru			
Fen Kontrol Memuru			
Tekniker ve Teknisyen			
Arşiv Memuru			
Bilgisayar İşletmeni			
Şoför		Orta	
Hizmetli			
Müdür			
Kontrol Mühendisi			
Mühendis			
Kadaastro Üyesi			
Tasarruf Kontrol Memuru			
Taşıt	Fen Kontrol Memuru	Düşük	
	Tekniker ve Teknisyen		
	Arşiv Memuru		
	Bilgisayar İşletmeni		
	Şoför		Yüksek
	Hizmetli		Orta



Şekil 3. Kadastro müdürlüklerinde çalışan ve anket çalışmasına katılan personele ait istatistikler: cinsiyet dağılımı; (b) yaş aralığı dağılımı

Maden İşyerlerinde Çalışacak TKGM Personeli İçin Risk Analizi

Örnek risk analizi uygulaması için analiz yöntemi olarak 5*5 Matris yöntemi seçilmiştir. Bu analiz yönteminin seçilmesindeki ana neden, analiz için çok az döküman ihtiyacı duyulması, maden işyerlerinde çalışacak TKGM personeli için uyumlu olması, kolaylıkla yapılabilirliği, risk analizi yapacak ekip liderinin deneyiminin belirleyiciliği ve nitel bir yöntem olması etkin rol oynamıştır (Erkan, 1983). Çizelge 6'da tehlikeye maruz kalınması sonucu ortaya çıkan zararın şiddetinin oluşturduğu etkiye göre derecelendirme yapılmıştır. Çalışana ve çevreye etkisi çok hafif ise zararın şiddeti 1 (bir) olarak; çalışana ve çevreye etkisi çok ciddi ise zararın şiddeti 5 (beş) olarak derecelendirilmiştir.

Çizelge 6. 5*5 Matris yönteminde zararın şiddet seviyeleri

ZARARIN ŞİDDET SEVİYELERİ			
	Çalışan Yönünden	Seviye	Çevre Yönünden
Çok Ciddi	Sürekli iş göremezlik, tedavisi olmayan hastalık, ölüm - Ölümlü kazalar, çabuk ilerleyen ölümcül hastalık, karşılanması zor maddi kayba uğrama vb.	5	Zarar Çok Ciddi ise Çevre üzerinde çok ciddi seviyede ve uzun süreli etki - Tehlikeli maddenin toprak, su, havaya karışması vb. ölümcül etki yapması - Bölge genelinde çok olumsuz etki meydana getirmesi
Ciddi	Tedavi süresi uzun olan hastalık ve yaralanmalar, meslek hastalıkları - Kolay iyileşmeyen kırıklar, organ kaybı, sağır ve kör olma - Ağır yaralanma, üçüncü derece yanma, ciddi derecede maddi kayba uğrama vb.	4	Zarar Ciddi ise Çevre üzerinde ciddi seviyede ve uzun süreli etki - Tehlikeli maddenin toprak, su, havaya karışması vb. hastalık yapması - Bölge genelinde olumsuz etki meydana getirmesi
Orta	Hafif yaralanmalar, yatakta tedaviler - Hafif kırık, eklem rahatsızlık - Astım, ikinci derecede yanma - Orta derecede maddi zarara uğrama vb.	3	Zarar Orta ise Çevre üzerinde orta seviyede ve kısa süreli etki - Tehlikeli maddenin toprak, su, havaya karışması vb. kirlilik oluşması -Maden çevresinde etki meydana getirmesi
Hafif	Zaman kaybı yok denecek kadar az, kalıcı etkisi olmayan ayaktan tedaviler - Burkulma, ezilme - Birinci derecede yanma, - Hafif maddi zarar uğrama vb.	2	Zarar Hafif ise Çevre üzerinde hafif derecede etki - Katı atıklar ve/veya geri dönüşebilen atıklar oluşturma - Faaliyet sahası ile sınırlandırılan etkiler meydana getirme
Çok Hafif	Zaman kaybı yok denecek kadar az, ilkyardım müdahalesi yeterli, ucuz atlatılma - Baş ağrısı - Hafif sıyrık ve kesikler	1	Zarar Çok Hafif ise Çevre üzerinde çok hafif veya dolaylı etki - Yasal değerlerin altında emisyon - Yeniden kullanılabilir atıklar

Çizelge 7'de tehlike kaynağının, kaza olasılığına (olasılığa) göre derecelendirmesi yapılmıştır. Bu çizelgede tehlikenin kaza meydana getirme olasılığı çok düşük ise 1 (bir), çok yüksek ise 5 (beş) olarak derecelendirilmiştir.

Çizelge 7. 5*5 Matris yönteminde olasılık seviyeleri

OLASILIK SEVİYELERİ		
Çok Yüksek	Beklenen, kesin olur	5
Yüksek	Olabilirliği fazla	4
Orta	Olabilir	3
Düşük	Olabilir fakat düşük	2
Çok Düşük	Olabilir değil	1

5*5 Matris yönteminde olasılık ile şiddetin puanları çarpıldığında, en düşük skor 1 (bir) en yüksek skor 25 (yirmi beş) olabilmektedir. 5*5 Matris yöntemiyle ortaya çıkabilecek sonuçlar, farkındalığı arttırmak amacıyla, renklendirilmiş olarak gösterilmiştir (Şekil 4). Şekil 4'te yeşil renk kabul edilebilir riskleri, sarı renk orta seviyedeki riskleri, turuncu renk önemli riskleri ve kırmızı renk çok önemli kabul edilemez riskleri göstermektedir. Uygulayıcı analiz sonucunda çıkan risk skoruna göre alacağı önlemleri belirleyerek zaman kaybetmeden faaliyete geçebilecektir.

Risk Skoru					
	Çok Hafif	Hafif	Orta	Ciddi	Çok Ciddi
Çok Düşük	1 KABUL EDİLEBİLİR	2 KABUL EDİLEBİLİR	3 KABUL EDİLEBİLİR	4 KABUL EDİLEBİLİR	5 ORTA
Düşük	2 KABUL EDİLEBİLİR	4 KABUL EDİLEBİLİR	6 ORTA	8 ORTA	10 ORTA
Orta	3 KABUL EDİLEBİLİR	6 ORTA	9 ORTA	12 ÖNEMLİ	15 ÖNEMLİ
Yüksek	4 KABUL EDİLEBİLİR	8 ORTA	12 ÖNEMLİ	16 ÖNEMLİ	20 ÇOK ÖNEMLİ
Çok Yüksek	5 ORTA	10 ORTA	15 ÖNEMLİ	20 ÇOK ÖNEMLİ	25 ÇOK ÖNEMLİ

(a)

RİSK = ZARARIN ŞİDDETİ X OLMA OLASILIĞI	
1-4	Kabul Edilebilir 4. Öncelikli
5-10	Orta 3. Öncelikli
12-16	Önemli 2. Öncelikli
20-25	Çok Önemli 1. Öncelikli

(b)

Şekil 4. 5*5 matris için risk değerlendirmesi: (a) risk skorları; (b) öncelik seviyeleri

Çizelge 8’de risk skoruna göre müdürlüğün gerçekleştirmesi gereken faaliyetler sayılmıştır. Burada müdürlük olarak adlandırılan aslında ilgili mevzuatta işveren veya işveren vekili olarak adlandırılan iş sahibidir. Kadastro müdürlüklerinde işveren Kadastro Müdürü’dür. 5X5 Matris yöntemiyle yapılan risk analizinden alınan örnek verilerde; her risk skoruna uygun tehlikelerden bahsedilmiş ve risk skoru tablosuna göre renklendirilmiştir (Çizelge 9). Görüldüğü üzere kırmızı ve turuncu renkli risk skorları kabul edilemez risk grubunu oluşturmaktadır. Bu riskler birinci ve ikinci öncelikli riskler olup Müdürlük sürekli faaliyet içinde olmalı, eğitim ve koruyucu donanım gerekliliklerini araştırılarak personelin alınacak tedbirlere bire bir uymasını sağlamalı ve risklere anında müdahale edebilecek şekilde yapılandırılmalıdır. Sarı renkli risk skoru üçüncü öncelikli riskler olup dikkate değer risk grubunu oluşturmaktadır. Müdürlük bu gruptaki risklere mümkün olduğu kadar çabuk müdahale edebilecek kabiliyette olmalı, eğitim çalışmaları yapılmalı, gerekli uyarı ve önlemler alınmalıdır. Yeşil renkli risk skoru dördüncü öncelikli risk olup kabul edilebilir risk grubunu oluşturmaktadır. Riskler takip altında tutularak daha uzun vadede müdahale edilebilmeli ve çalışanlar sürekli eğitilerek bilinçlendirmelidir.

Çizelge 8. Risk skoruna göre yapılacak faaliyetler

Risk Skoru	Değerlendirme	Faaliyet
12 ile 25	Kabul Edilemez Risk	Bu risklerle ilgili olarak Müdürlük iş sağlığı ve güvenliği açısından sürekli faaliyet içinde olmalı ve risklere anında müdahale edebilecek şekilde yapılmalıdır.
5 ila 10	Dikkate Değer Risk	Müdürlük bu risklere mümkün olduğu kadar çabuk müdahale edebilecek kabiliyette olmalıdır.
1 ila 4	Kabul Edilebilir Risk	Riskler takip altında tutularak daha uzun vadede müdahale edilebilmeli ve çalışanlar sürekli eğitilerek bilinçlendirmelidir.

Çizelge 9. TKGM personelinin maden işyerlerinde çalışmasına yönelik risk analizi uygulamasından alınan örnekler

Tehlike	Risk	Risk Grubu	Olay-Sonu Ç	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme
Açık maden ocağı içinde veya yakınında çalışma	Toz, gürültü, düşme, heyelan, patlama	Teknik personel	Sakatlık, uzuv kaybı, çevresel etki	4	5	20	KABUL EDİLEMEZ RİSK
Yangın söndürme tüpü yok	Yangına müdahale edememe	Tüm çalışanlar	Ölüm, tam maluliyet, ağır çevresel etki	3	5	15	KABUL EDİLEMEZ RİSK
Hissedilen hava sıcaklıklarının yüksek olması	Yüksek ısı maruziyeti sonucu güneş çarpması, ısı kramp ve yorgunluk	Teknik personel	Sakatlık, uzuv kaybı, çevresel etki	4	3	12	KABUL EDİLEMEZ RİSK
Yabani hayvan ve böcek türleri	Isırma, sokma, saldırı	Teknik personel	Sakatlık, uzuv kaybı, çevresel etki	4	3	12	KABUL EDİLEMEZ RİSK
Alandaki zehirli bitkiler	Biyolojik faktörler, mantar ve meyve, diken, çalı	Teknik personel	Sakatlık, uzuv kaybı, çevresel etki	3	3	9	DİKKATE DEĞER RİSK
Çalışma ortamı zemininde malzemelerin düzensiz bir şekilde bırakılması	Kayma, takılma ve düşme sonucu; yaralanma veya ölüm	Tüm çalışanlar	Sakatlık, uzuv kaybı, çevresel etki	3	3	9	DİKKATE DEĞER RİSK
Taşıt	Yalnız çalışma	Şoför	Sıkıntı hali, hafif kaza, ağır yaralanma	2	2	4	KABUL EDİLEBİLİR RİSK
İş istasyonu (Total station) kullanımı	Radyasyon	Teknik personel	Sakatlık, uzuv kaybı, çevresel etki	1	3	3	KABUL EDİLEBİLİR RİSK

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Ülkemizde iş sağlığı ve güvenliği konusu madencilik ve inşaat sektöründe önem arz etmekte ve bu sektörlerde iş sağlığı ve güvenliği konusunda çok sayıda yasal düzenleme getirilerek iş sağlığı ve güvenliği kültürünün yaygınlaştırılmasına çalışılmaktadır. Madencilik ve inşaat sektörlerinin altlıkları ve değişilmez parçası, kadastral haritalardır. TKGM çalışanlarıyla gerçekleştirilen anket çalışmasından da belirlendiği üzere, bu haritaların üretimi sırasında arazide zor şartlarda çalışan TKGM Kurumu personeli için iş sağlığı ve güvenliği konusunda şu ana kadar bir faaliyet içine girilmemiş, tehlike kaynakları ve riskler belirlenmeyerek kurumda uygun bir risk analizi yapılmamıştır.

Gerçekleştirilen bu çalışma sonucunda; kadastro müdürlüğünde çalışan risk gurubu personelin maden işyerlerinde karşı karşıya kalabilecekleri muhtemel tehlikeler, olasılıkları ve şiddetleri belirlenerek risk analizi yapılmış, risk skorlarına göre yapılabilecek faaliyetler belirlenmiştir. Anket uygulamasının da yapıldığı bu çalışmada, TKGM genelinde çalışan yoğunluğunun 31-50 yaş aralığında yoğunlaştığı görülmektedir. Genç personel ile yaşlı personel sayısının azlığı dikkati çekmektedir. Bu durum müdürlüklerin iş güvenliği faaliyetlerinde avantaj sağlayabilir. 31-50 yaş aralığındaki personel, iş sağlığı ve güvenliği için verilecek eğitim ve yönergeleri anlayıp bunları iş yerlerinde uygulayabilecek seviyededir. Bu yaş grubundaki personele maden işyerlerindeki tehlikelerin etki derecesine göre verilecek iş güvenliği eğitimleri ve tatbikatlar sonucunda daha etkin ve faydalı sonuçlar alınabilecek, aynı zamanda bu yaş grubundaki personel, kendinden küçük yaş aralığındaki çalışanlara deneyim ve bilgilerini aktarabileceklerdir. Böylece kurum içinde iş güvenliği kültürü bir döngü haline gelerek özüksenebilecektir. Kurum; çalışanlarını iş sağlığı ve güvenliği konusunda bilgilendirmeli ve güvenlik bilincini aşılayarak bir kültür haline getirmelerini sağlamalıdır.

Kadastro çalışmaları sırasında tehlikelere en çok maruz kalacak risk grubunun teknik personel olarak adlandırılan Kontrol Mühendisi, Mühendis, Fen Kontrol Memuru, Tekniker ve Teknisyen ünvanlı personel olduğu belirlenmiştir. Bu risk grubundaki personele maruz kaldıkları risklere uygun eğitimler verilmeli, gerekli alanlarda kullanmak üzere çalışmalarına uygun kişisel koruyucu donanım sağlanmalıdır.

Anket çalışmasına katılan katılımcıların çoğunluğunun, “Karşılaştığınız iş kazası ve meslek hastalığı nedir?” sorusuna “Yok” cevabı verdiği görülmüştür. Çalışmalarının doğası gereği tehlikelere açık çalışan anket katılımcılarının bu durumu, karşılaştıkları kazaların iş kazası olup olmadığı bilincine sahip olmadıklarını ve meslekleri gereği yakalandıkları hastalıkları olağan karşıladıklarını göstermektedir. Bu konuda çalışanlar bilgilendirilerek iş kazası ve meslek hastalığı kayıtlarının güncel tutulması için çalışmalar başlatılmalıdır. Kurumun Türkiye

genelinde çalışanları üzerinden gerçekleştirilen anket çalışmasına katılanların çoğunluğunun, çalıştıkları işe dayalı sağlık kontrolü yaptırmadıkları ve bu işyerlerinde iş güvenliğini ilgilendiren ortam ölçümlerinin yapılmadığı cevabı alınmıştır. TKGM bu konuda hassas davranarak iş sağlığı ve güvenliği kapsamında çalışanlarının sağlık kontrollerini ve ortam ölçümlerini yaptırarak kayıtlarının düzenli tutulmasını sağlamalıdır. Kurumun, özellikle risk değerlendirmesi çalışmalarının ilgili mevzuatın gereklerini yerine getirecek şekilde yapılmasının sağlanmasına yardımcı olacak şekilde kuruma özel bir uygulama genelgesi hazırlamasında yarar görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akçın, H. ve Şekertekin, A. (2014). Açık maden işletmeciliği uygulamalarında elipsoid yükseklik farklarından ortometrik yükseklik belirleme üzerine deneysel araştırma. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, Cilt: 6, Sayı: 3, s. 22-31.
- Akçay, H.M. (2013). Geomatik mühendisliğinde iş güvenliği. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Geomatik Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- ÇSGB (2016). İş sağlığı ve güvenliği profili-Türkiye. 1. Baskı, ISBN: 978-975-455-267-6, Yayın No: 62., Ankara.
- Erkan, C. (1983). Dünyada ve Türkiye’de iş kazaları sorunu: çeşitli boyutları ve çözüm önerileri ile iş kazaları seminer bildirimleri. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No: 284, Ankara, s. 9-11.
- Ofluoğlu, G. ve Sarıkaya, G. (2005). OHSAS 18001 İş sağlığı ve iş güvenliği yönetim sistemi. Kamu-İş Yayınları, No: 8, Ankara, s. 3-17.
- Topaloğlu, M. (2016). Maden ruhsat sahibi ile taşınmaz malikleri arasındaki hukuki uyumsuzluklar. *Türkiye Madenciler Derneği Sektörden Haberler Bülteni*, Sayı: 62, s. 66-74.

IMPLEMENTATION OF HEALTH AND SAFETY SYSTEM AT THE WORKPLACE

R. Ahmadli ^{1,2,*}

¹*Azerbaijan State Oil Academy, Dept. of Geological Engineering*

²*Azerbaijan International Mining Company*

(*Corresponding author: rasim.ahmadli@yahoo.com)

ABSTRACT

In this paper, the dangerous situations occurred at the workplace were evaluated and the preventions on these dangerous are suggested to create better health and safety working conditions for the workers.

Keywords: Hazards, risk, preventions

INTRODUCTION

The law says that every business must have a policy for managing health and safety. A health and safety policy sets out our general approach to health and safety. It explains how you, as an employer, will manage health and safety in your business. If you have five or more employees, you must write your policy down. If you have fewer than five employees you do not have to write anything down, but it is useful to do so. We must share the policy, and any changes to it, with your employees. Health and safety needs to be managed to protect employees from potentially harmful effects of work. Management control is typically exerted through a Planning, Doing, Checking and Acting.

Providing suitable PPE (Personal Protective Equipment) to employees who may be exposed to a risk to their health and safety while at work. To be suitable PPE must be appropriated for the working condition. Employees have use appropriate eye or face protection if they are exposed to eye or face hazards from flying particles, molten metal, liquid chemicals, acids or caustic liquids, chemical gases or vapors, potentially infected material or potentially harmful light radiation. For hand protection gloves proper selection be based upon the tasks to be performed and the performance and construction characteristics of the glove material. For protection against chemicals, glove selection must be based on the chemicals encountered, the chemical resistance and the physical properties of the glove material. HSE procedure suggests that eye protection be routinely considered for use by carpenters, electricians, machinists, mechanics, millwrights, plumbers and pipefitters, sheet metal employees and tinsmiths, assemblers, sanders, grinding machine operators, sawyers, welders, laborers, chemical process operators and handlers, and timber cutting and logging workers. Most common types of eye

and face protection including welding shields, goggles, face shields, laser safety goggles.

Additionally, helmet, combination foot and shin guards, safety shoes, earplugs are including PPE. One of the root causes of workplace injuries, illnesses, and incidents is the failure to identify or recognize hazards that are present, or that could have been anticipated. Some hazards, such as housekeeping and tripping hazards, can and should be fixed as they are found.

In fact, an effective safety and health program forms the basis of good employee protection, can save time and money, increase productivity, and reduce employee injuries, illnesses and related workers' compensation costs. To identify and assess hazards, employers and workers:

- Collect and review information about the hazards present or likely to be present in the workplace;
- Conduct initial and periodic workplace inspections of the workplace to identify new or recurring hazards;
- Investigate injuries, illnesses, incidents, and close calls/near misses to determine the underlying hazards, their causes, and safety and health program shortcomings;
- Group similar incidents and identify trends in injuries, illnesses, and hazards reported;
- Consider hazards associated with emergency or no routine situations;
- Determine the severity and likelihood of incidents that could result for each hazard identified, and use this information to prioritize corrective actions.

Once a hazard has been identified, the likelihood and possible severity of injury or harm will need to be assessed before determining how best to minimize the risk. High risk hazards will need to be addressed more urgently than low risk situations. You may decide that the same hazard could lead to several different possible outcomes. For each hazard consider how likely each possible outcome is and record the highest priority.

- Remove the hazard at the source, for example, get rid of it or replace it
- Substitute it with something less hazardous.
- Isolate the hazardous process, item or substance from people.
- Add engineering controls, such as safety barriers or exhaust ventilation.
- Adopt safe work procedures, training and supervision to minimize the risk.
- Where other means are not sufficient or practicable, provide personal protective equipment.
- Implement and monitor the controls you decide upon.

One or more of the controls recommended above should be agreed upon and the changes made as soon as possible before the hazard causes an injury. Sometimes it will require more than one of the risk control measures listed to effectively reduce exposure to hazards.

To make sure risk has been minimized, and a further hazard has not been created, the new safety measures may need to be carefully tested before work begins again. Consultation between the employer and others at the workplace will help to reach a safe decision. In some cases, a new set of safe work procedures may be necessary, possibly even another period of training and supervision, until the improvement can be shown to be working safely. Safety improvements should be reviewed periodically to make sure they continue to be effective.

A job hazard analysis is a technique that focuses on job tasks as a way to identify hazards before they occur. It focuses on the relationship between the worker, the task, the tools, and the work environment. Ideally, after you identify uncontrolled hazards, you will take steps to eliminate or reduce them to an acceptable risk level. A job safety analysis can be conducted on many jobs in our workplace. Priority should go to the following types of jobs:

- Jobs with the highest injury or illness rates;
- Jobs with the potential to cause severe or disabling injuries or illnesses, even if there is no history of previous accidents;
- Jobs in which one simple human error could lead to a severe accident or injury;
- Jobs that are new to our operation or have undergone changes in processes and procedures;
- Jobs complex enough to require written instructions.

Sometimes, in conducting a job hazard analysis, it may be helpful to photograph or videotape the worker performing the job. These visual records can be handy references when doing a more detailed analysis of the work. After reviewing our list of hazards with the employee, consider what control methods will eliminate or reduce them. The most effective controls are engineering controls that physically change a machine or work environment to prevent employee exposure to the hazard. The more reliable or less likely a hazard control can be circumvented, the better. If this is not feasible, administrative controls may be appropriate. This may involve changing how employees do their jobs.

Main issue that all employers are obligated to ensure staff are trained in workplace emergency procedures. This may include what to do in case of a fire, earthquake, or other emergency; identifying locations of emergency exits; and processes to follow to evacuate the building in the case of an emergency. These procedures are site specific and should be a part of the training for all new

employees. In addition, regular drills or reviews of procedures are important to ensure that if an actual emergency occurs, everyone is able to react accordingly and safely.

First aid is emergency care provided for injury or sudden illness before emergency medical treatment is available. The first-aid provider in the workplace is someone who is trained in the delivery of initial medical emergency procedures, using a limited amount of equipment to perform a primary assessment and intervention while awaiting arrival of emergency medical service. A workplace first aid is part of a comprehensive safety and health management system that includes the following four essential elements:

- Management Leadership and Employee Involvement;
- Worksite Analysis;
- Hazard Prevention and Control;
- Safety and Health Training.

It is advised that the first-aid program for a particular workplace be designed to reflect the known and anticipated risks of the specific work environment. Consultation with local emergency medical experts and providers of first aid training is encouraged when developing a first-aid program. Obviously, we can show many hazards on the workplace. Let us see some of them.

The electrical cable tray has been corroded and fell down which may have potentially led to get electrical shock. The proper electrical cabling should be installed to protect workers from potential hazard (Figure 1).



Figure 1. The photograph of electrical cabling

Workers left the gas cylinders for welding too close to the metal cutting area (by grinder) so sparks were spreading on the cylinders (Figure 2).



Figure 2. Dangerous situation during the welding process

The crane was operating making the pole with boom across the road that access left open without any barricade that there was operating crane for what passing, working, walking under the boom is unsafe for both vehicles and employees (Figure 3).



Figure 3. The photograph showing the dangerous situation when working machine is running

The conveyor reduction gear v-belts guard was not fixed properly and was making entanglement risk of the employees which may cause any unwanted events (Figure 4).



Figure 4. The photograph showing the dangerous situation occurred during the working of conveyor system

Mine truck was dumping unsafely that might have kept minimum distance of the half of operating vehicle which may have led the truck to turn over down. There is appointed flagman to regulate the moving of the vehicles but he does not take any action to set in order the safe Movements (Figure 5):



Figure 5. The dangerous situation occurred while driving a mine truck

The employees who were working underneath the dozer when the dozer was not supported by the jacks as well (the dismantled equipment was supported by itself hydraulic parts) (Figure 6):



Figure 6. The dangerous situation occurred during the fixation of dozers

The road has not been provided with safety berm. Alongside of the road, safety berm should be built (Figure 7).



Figure 7. The dangerous situation occurred in the road

Telehandler was carrying out the drums with the forks unsafely that was not tied up properly (Figure 8).



Figure 8. The dangerous carrying of the drums by telehandler.

The accessing to the point is unsafe and improper that should be provided with safe accessing. If there will be any fire or explosion risk it will have made difficulties to reach FEs as well so that preventive action plan should be taken into consideration (Figure 9).



Figure 9. Unsafety situation

The rocks high from above the boundary line of the vehicle (Figure 10).



Figure 10. The overloading of a mine truck

During lifting operations all activities which carry out under the operation should be suspended till load grounded (Figure 11).



Figure 11. The dangerous situation due to the lifting operations.

All in All, employees must take care of their own health and safety and that of others who may be affected by their actions at work. They must also co-operate with employers and co-workers to help everyone meet their legal requirements.

FUGITIVE EMISSIONS TO AIR IN OPENCAST MINING OPERATIONS: DUST, BLASTING FUMES AND EQUIPMENT ENGINE EXHAUST EMISSIONS

G.N. Panagiotou ^{1,*}

¹ *National Technical University of Athens, Dept. of Mining Engineering
(*Corresponding author: panagiotou@metal.ntua.gr)*

ABSTRACT

The impacts from opencast mining and quarrying operations on the atmospheric environment are caused by the dispersion of fugitive emissions into the air which are mainly dust, fumes from the detonation of explosives, exhaust gases from diesel combustion engines and vapors from volatile fuels stored in onsite tanks. The paper presents the sources of these emissions and methods to quantitatively estimate the emissions rate using the emissions factors technique introduced by the U.S. Environmental Protection Agency (USEPA) and the Australian National Pollutant Inventory (NPI). In order to facilitate the systematic and quick estimation of the expected fugitive air emissions in a mine site, using emission factors combined with mine operational and site-specific information, the EmisMINE calculator has been developed. EmisMINE, which is a Microsoft Windows 10 application developed in Python, is capable to calculate the expected dust, blasting fumes, diesel engines exhaust and fuel storage emissions based on mine operational practices, blast design and explosives types and quantities used, fuel consumption, quality and stored quantities.

Keywords: Opencast mining, fugitive emissions, dust, blasting fumes, equipment exhaust

INTRODUCTION

The starting stage for the environmental study of any mining project is the preparation of an Environmental Impact Assessment (EIA) document which should be submitted to the appropriate governmental body. This document forms the basis on which government regulations for mining operations are specified and serves as a guide not only in the environmental mining process but also in the mine design phase. The EIA document, along with other issues, should address quantitatively the fugitive emissions to air from the mining operation.

The main fugitive emissions to air from mining and quarrying operations consist of dust, the fumes from the detonation of explosives, the exhaust gases from the combustion engines of the equipment, vehicles and onsite power generation units, if any, and the emissions from onsite fuel storage tanks.

In most cases fugitive air emissions can be estimated using emission factors combined with site-specific information, such as the silt and moisture content of the materials being handled or used for the construction of mine roads, equipment load factors, wind speed, applied emission control techniques, etc.

Most of the work reported in developing emission factors for fugitive mine emissions has been carried out by the U.S. Environmental Protection Agency (USEPA). More recently, new data are reported by the Australian National Pollutant Inventory (NPI). The Australian research findings confirm that the USEPA emission factors may also be used under the Australian conditions provided that appropriate variables are used. The Australian work also highlights those USEPA emission factors that are not appropriate for particular operations.

In order to assist the systematic and quick estimation of the expected fugitive air emissions from mining or quarrying operations, using emission factors combined with site-specific information, the EmisMINE calculator has been developed.

EmisMINE is capable to calculate the expected dust, blasting fumes, diesel engines exhaust and fuel storage emissions based on the available equipment, operational practices and layout at a mine site, blast design and explosives types and quantities used, fuel consumption, quality and stored quantities.

ESTIMATION OF FUGITIVE MINE EMISSIONS TO AIR

The main activities carried out at open pit coal and metallic ore mines or aggregates quarries that could lead to fugitive emissions to air are as follows:

- Removing vegetation and topsoil
- Drilling and blasting overburden, coal, ore or stone
- Removing and placing overburden
- Extracting/loading, transporting and dumping coal, ore or stone
- Ore or stone processing
- Wind erosion of coal, ore or aggregates stockpiles
- Rehabilitation
- Power generation
- Fuel storage

The most convenient, and the only available at the time of the preparation of the EIA document, emission estimation technique is to use the emission factors provided by NPI or USEPA for each mining operation or activity. Emission factors relate the quantity of a substance emitted from a source to the air to some measure of the activity associated with the source.

In its general form, the equation that estimates a source's emissions is (NPI, 2012a):

$$E_i = A \times OP \times E_{Fi} \times ((1 - C_{Ei}) / 100) \quad (1)$$

where:

- E_i : emission rate of pollutant i (kg/yr)
- A : activity rate (t/h)
- OP : operating hours (h/yr)
- E_{Fi} : uncontrolled emission factor of pollutant : (kg/t)
- C_{Ei} : overall control efficiency for pollutant: (%)

Common measures of the activity rate include the quantity of the material handled, the distance travelled or the duration of the activity over the reporting period.

Emissions from some activities can be reduced by applying available control techniques, e.g. the use of cuttings-dust collectors in rock drills, while in other activities emissions are beyond control e.g. dust and fumes from rock blasting.

Dust Emissions

In a mining operation dust is produced mostly during rock blasting, materials handling and processing, the movement of mobile equipment and vehicles on unpaved roads and the wind erosion of stockpiles. Dust particles of various sizes are suspended in the air and are monitored and reported in size related categories. Total Suspended Particulates (TSP) include all particles up to 50 μm in aerodynamic diameter. Particulate Matter less than 10 μm in diameter is known as PM_{10} , while Particulate Matter less than 2,5 μm in diameter is known as $\text{PM}_{2.5}$. PM_{10} and $\text{PM}_{2.5}$ are of most concern to human health, since particles up to 10 μm in size are inhalable and those up to 2,5 μm can travel deep into the lungs and become lodged there.

Equation (1) is used to estimate the dust emissions from mining activities as TSP, PM_{10} and $\text{PM}_{2.5}$ taking into account the relevant dust emission factors for each particular activity and the applicable dust control technique, if any, provided by NPI (NPI, 2012a).

Fume Emissions from Blasting

Emissions to air from the detonation of explosives are uncontrolled fugitive emissions. Modern explosives used by the extractive industries are mostly non-ideal explosives, and as such the synthesis of their detonation gaseous products (fumes) varies and depends not only on the type of the explosive itself, but also on

a number of parameters that include the charge or blasthole (for bulk explosives) diameter, the initiation method, the sleep-time in the blastholes, water ingress etc.

USEPA's fume emission factors for the detonation of explosives (USEPA, 1995) have been reviewed and more recently updated by NPI (NPI, 2016), resulting in a comprehensive list of types of explosives and their respective fume emission factors for the following detonation products: CO, NO_x, SO₂, H₂S, NH₃, CN and C (as PM₁₀).

Equation (2) estimates the fumes emissions from the detonation of explosives in rock blasting operations:

$$E_i = Q \times E_{Fi} \quad (2)$$

where:

- E_i : emission rate of fume i for a specific type of explosive (kg/yr)
- Q : quantity of explosive type detonated during the reporting period (ton/yr)
- E_{Fi} : emission factor for fume i for the given explosive type (kg/ton)

Exhaust Emissions from Equipment Combustion Engines

The exhaust emissions from internal combustion engines largely depend on the type of the fuel used, which in the case of mobile mining equipment is diesel fuel with a usual density of 0,836 kg/L and a sulfur content of 10 ppm.

Emissions that are products of combustion diesel engines include the following substances:

- Carbon Monoxide
- Oxides of Nitrogen (NO_x)
- Sulfur Dioxide
- Formaldehyde
- Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH)
- Total Volatile Organic Compounds (TVOCs)
- Particulate Matter <2,5 μm (PM_{2,5})
- Particulate Matter <10 μm (PM₁₀)

Equation (3) estimates the exhaust emissions for individual mining equipment, based on engine power and equipment load factor, using the emissions factors provided by NPI (NPI, 2008):

$$E_i = P \times OpHrs \times LF \times E_{Fi} \quad (3)$$

where:

E_i : emission rate of substance i for a specific equipment type (kg/yr)

P : average rated engine power (kW)

OpHrs: equipment operating hours (h/yr)

LF : load factor utilized in mining operation for equipment type

EF_i : emission factor of substance i for given engine and fuel type (kg/kWh)

The emissions from equipment with smaller diesel engines like drills, trucks other than off-highway trucks, 4WD and utility vehicles, are estimated on the basis of the quantity of the diesel fuel combusted during the reporting period by:

$$E_i = Q \times LF \times E_{Fi} \quad (4)$$

where:

E_i : emission rate of substance i for a specific equipment type (kg/yr)

Q : quantity of diesel fuel combusted during the reporting period (L/yr)

LF : load factor utilized in mining operation for equipment type

EF_i : emission factor of substance i for given equipment and fuel type (kg/L)

Equation (4) is used also for the estimation of the exhaust emissions from stationary diesel engines used for electric power generation, compressed air production and for driving water pumps. In this case different emissions factors are applied for diesel engines with a rated power of more or less than 450 kW/600 hp (NPI, 2008).

Emissions from Diesel Fuel Storage

Most mining or quarrying operation are engaged in the storage of liquid fuels onsite in underground or above-ground tanks. Emissions from storage tanks are due to both working and standing losses in the form of vapors from volatile fuels. Working losses are the combined loss from filling and emptying a tank. Standing losses occur through the expulsion of vapor from a tank due to the vapor expansion and contraction as a result of changes in temperature and barometric pressure. Emissions from diesel storage tanks include the following substances:

- Total Volatile Organic Compounds (TVOCs)
- Benzene
- Cumene
- Cyclohexane
- Ethylbenzene
- n-Hexane
- Toluene
- Xylenes

The estimation of these emissions is based on the type of the diesel fuel tank, i.e. underground or above-ground horizontal fixed roof tank, and the appropriate emission factors for each substance provided by NPI (NPI, 2012b):

$$E_i = 1000 \times Q \times LD \times E_{Fi} \quad (5)$$

where:

- E_i : emission rate of substance i for a specific tank type (kg/yr)
- Q : quantity of diesel fuel use during the reporting period (L/yr)
- LD : liquid fuel density (kg/L)
- E_{Fi} : emission factor of substance i for given tank type and climatic zone (kg/ton)

MATERIAL AND METHODS

EmisMINE: A Quick Tour

EmisMINE is a calculator for the estimation of the emission rates of fugitive mine emissions to air in open pit coal and metalliferous minerals mines, crushed stone-aggregates quarries and construction sites using similar rock excavation methods. Based on Emissions Factors introduced by NPI or USEPA for each particular activity and mine/operation specific parameters, it calculates:

- Dust emissions from the operation of mining equipment, rock drilling and blasting, vehicles travelling on mine roads, processing plants and stockpiles
- Fumes emissions from rock blasting
- Exhaust emissions from mobile equipment diesel engines
- Exhaust emissions from stationary diesel engines
- Emissions from diesel fuel storage facilities

Users interact with EmisMINE via a Graphical User Interface (GUI) and all the action happens in a single main window from which pop up windows are displayed when certain actions are activated or options are selected (Figure 1). Data input begins by selecting one of the following activities available:

- Mining: coal (Dust)
- Mining: metalliferous minerals (Dust)
- Quarrying: crushed stone-aggregates (Dust)
- Mobile equipment diesel engines (Exhaust Emissions)
- Stationary diesel engines (Exhaust Emissions)
- Diesel fuel storage (Emissions)
- Drilling & Blasting (Dust & Fume Emissions)

Upon selection, the appropriate pop-up window for data entry is displayed providing the required input fields for the selected activity (Figure 1, insert).

Certain options are also available for selection by the user:

- Reporting period (day, month, year, blasting round)
- Dust control method for conveyors, processing units, dumper-trucks, drills, scrapers, stockpiles
- Mobile diesel engine equipment load factors
- Diesel fuel parameters (density, sulfur content)
- Explosives DataBases

The application estimates the dust emitted from the selected activity, in terms of Total Suspended Particulates (TSP), Particulate Matter less than 10 μm (PM_{10}) and Particulate Matter less than 2,5 μm ($\text{PM}_{2,5}$) for a given operation and options selected. It should be noted that although Total Suspended Particulates (TSP) include, by definition, all particles up to 50 μm in aerodynamic diameter, EmisMINE calculates TSP dust emissions that are up to 30 μm in diameter.

Exhaust emissions from mobile equipment or stationary diesel engines that are estimated include: TVOCs, CO, NO_x , SO_2 , Formaldehyde, PAH, PM_{10} , and $\text{PM}_{2,5}$

Fume emissions to air from the explosives: CO, NO_x , SO_2 , H_2S , NH_3 , CN and C (as PM_{10}), are calculated based on the types of the explosives and their respective quantities loaded in the blastholes of a blast round. Explosives are selected from a DataBase that incorporates the main types of explosives that represent more than 95% of the types used by the extractive industries and can be further enhanced by the user with new types or brands of explosives.

Diesel fuel storage emissions that are estimated for underground or above ground tanks include: TVOCs, Benzene, Cumene, Cyclohexane, Ethylbenzene, n-Hexane, Toluene and Xylenes.

The results of the estimated emissions for the selected activity are displayed in the output section of the calculator (Figure 1). A comprehensive report is automatically prepared by EmisMINE that includes all the input data/selected options and the calculated results in the form of a pdf file for printing and saving. The user has also access to the *EmisMINE User Manual* which is available online.

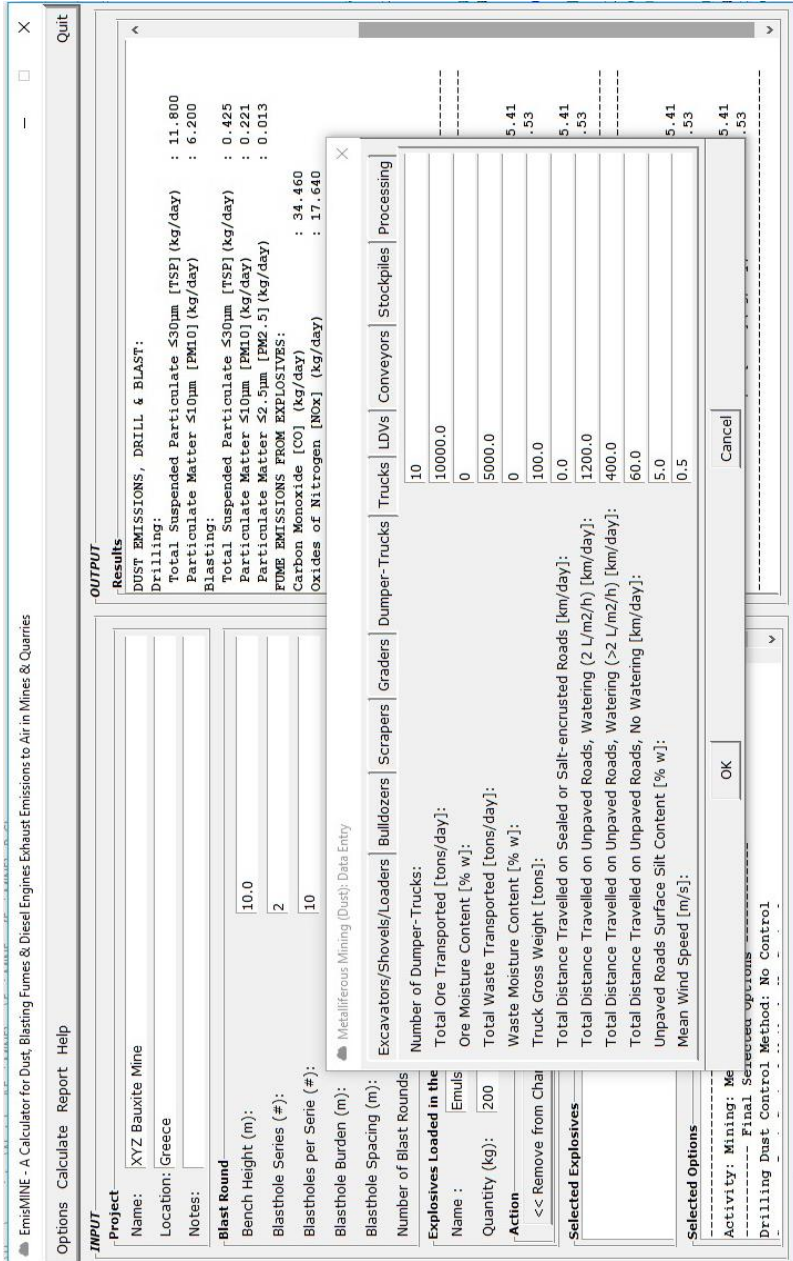


Figure 1. The EmisMINE calculator in action

EmisMINE: Behind the Scenes

EmisMINE’s algorithms are based on internationally accepted formulae and data provided by the United States of America’s Environmental Protection Agency (USEPA, 1998) and the Australian National Pollutant Inventory (NPI). In general,

NPI endorses USEPA's formulae and data, and in some cases, supplements them.

Emissions are calculated as emission rates of the pollutant mass (kg) over the reporting period. The reporting period is selected by the user and can be day, month or year. In addition to these and in the case of rock blasting, the reporting period can also be the blasting round.

In order to calculate the fume emissions from the detonation of explosives loaded in a blast round, EmisMINE reads the emission factors corresponding to the loaded types of explosives from a DataBase. There are two DataBases from which the user can select only one for a particular calculation run. Both DataBases are in the form of Excel database files.

The *NPI Explosives Emission Factors DataBase* includes all the types of explosives published by NPI and its contents cannot be altered by the user (Figure 2). The *My Explosives Emission Factors DataBase* copies all the types of explosives of the *NPI Explosives Emission Factors DataBase* but the user may add new types or brands of explosives into this DataBase via the *Add a New Explosive into the DataBase* module of the application. The emission factors of a new type of explosive can be provided by the manufacturer or estimated via thermochemical calculations.

1	NAME	CO	NOX	SO2	H2S	NH3	CN	C (PML0)	REFERENCE
2	ANFO (on site mix, 1% FO)	34	32	0,06	0	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
3	ANFO (on site mix, 2% FO)	34	27,2	0,06	0	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
4	ANFO (on site mix, 3% FO)	34	22,4	0,06	0	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
5	ANFO (on site mix, 4% FO)	34	17,6	0,06	0	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
6	ANFO (on site mix, 5% FO)	34	12,8	0,06	0	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
7	ANFO (on site mix, 6% FO)	34	8	0,06	0	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
8	ANFO (on site mix, 7% FO)	51	8	0,06	0	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
9	ANFO (on site mix, 8% FO)	68	8	0,06	0	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
10	ANFO (on site mix, 9% FO)	85	8	0,06	0	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
11	ANFO (on site mix, 10% FO)	102	8	0,06	0	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
12	ANFO (branded, dia < 152mm)	21	3,8	0	0	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
13	ANFO (branded, dia > 152mm)	8	1,4	0	0	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
14	AMEX (Orica's AUS ANFO)	16	3,5	0	0	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
15	Black Powder	85	0	0	12	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
16	Dynamite (straight)	141	26	0	3	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
17	Dynamite (ammonia)	32	26	0	16	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
18	Dynamite (ammonia, hard rock)	128	104	0	16	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
19	Dynamite (gelatine)	52	26	1	2	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
20	Emulsion (water based gel, dia < 150mm)	17	0,2	0	0	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
21	Emulsion (water based gel, dia > 150mm)	2,3	0,2	0	0	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
22	Emulsion (water based gel, ANFO doping, dia < 150mm)	34	0,4	0	0	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
23	Emulsion (water based gel, ANFO doping, dia > 150mm)	4,6	0,4	0	0	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
24	Heavy ANFO (dia < 150mm)	4,2	2	0	0	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
25	Heavy ANFO (dia > 150mm)	1,3	2	0	0	0	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
26	Hexogene, Cyclonite (RDX)	98	0	0	0	2,2	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
27	Pentaerithrytol Tetranitrate (PETN)	149	0	0	0	1,3	0	0	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016
28	Trinitrotoluene (TNT)	13	11	0	11	14	13	93	NPI (AUS), Ver3.1, Aug2016

Figure 2. The NPI explosives emission factors database; emission factors in kg/ton of explosive, based on NPI, 2016: Tables 7-8 (Panagiotou and Adam, 2017)

In order to estimate the dust emission rate the user should identify the sources of dust emissions that are related to the particular operation, the corresponding scale of the activity, material properties and wind velocity (i.e. two shovels loading

6000 ton/day of ore with a moisture content 7% in calm conditions). EmisMINE provides the following dust emission sources:

- Bucket Wheel Excavators (BWE)
- Draglines
- Drills
- Blasting round
- Excavators/Shovels/Loaders
- Bulldozers
- Scrapers
- Graders
- Dumper-Trucks
- Trucks (other than Dumpers)
- Light Duty Vehicles (Light Trucks/Mini-Buses/4WD vehicles)
- Conveyors
- Processing Units (Primary Crushers, Secondary Crushers, Tertiary Crushers, Dry Grinders, Screening Units)
- Stockpiles

Mine roads, which are a major source of dust emissions when mobile equipment is travelling on them (wheel generated dust) are categorized as:

- Sealed or salt-encrusted roads
- Unpaved roads, watering 2 L/m²/h
- Unpaved roads, watering more than 2 L/m²/h)
- Unpaved roads, no watering

Apart of the type of tank used for the storage of diesel fuel on site, the climatic conditions of the mine location will contribute to variance in emissions from the storage tanks. The default built-in meteorological data in EmisMINE are those of Central Greece.

EmisMINE: Programming Technicalities

EmisMINE has been developed in Python Ver. 3.6.6: using the PyCharm Professional Ver. 2019.1.3 Integrated Development Environment (IDE) for editing, debugging and running the code as Microsoft Windows application for Windows 10 In addition to the standard Python libraries, the following Python third-party modules have been used in developing the program's code:

- Numpy (<http://www.numpy.org>) : for the scientific calculations.
- Tkinter (<https://wiki.python.org>) : and its extension Pmw (<http://pmw.sourceforge.net>) : for developing the Graphical User Interface (GUI).
- Openpyxl (<https://openpyxl.readthedocs.io>) : for working with the excel files

- of the Explosives DataBases.
- Fpdf (<https://pypi.python.org>) : for the generation of the EmisMINE reports as pdf documents.

CASE STUDY

For demonstration purposes the fugitive emissions to air from the operations in a limestone quarry during a working day (one 10 hrs shift) have been calculated using EmisMINE.

One blast round is blasted in a 15 m high bench using 9 blastholes, 165 mm in diameter, in a single serie with burden 5 m and spacing 6 m. Drilling is carried out with an Atlas Copco Roc L8 drill (engine load factor: 0,25) equiped with fabric filter for cuttings-dust collection. The explosives loaded into the blastholes consist of 45 kg gelatine dynamite, 1845 kg ANFO and 1.08 kg PETN (i.e. 180 m of 6 g/m detonating cord).

This blast produces approximately 10000 ton of well blasted rock, with moisture 3%, half of which (5000 ton) is loaded, transported and processed during this day. The recorded average wind speed is 1,5m/s.

A CAT 365C shovel (engine load factor: 0,5) is used for loading the blasted rock into 5 CAT 773F off-highway dumper-trucks (engine load factor: 0,5), travelling in total 1050 km on unpaved roads watered with 2 L/m²/h and 180 km on unpaved unwatered roads, with a road surface silt content of 5%.

A CAT D10T bulldozer (engine load factor: 0,55) is working for 10 hrs on the overburden waste rock that has a silt content of 8% and moisture 6%.

A fuel/lubricants truck and a water truck with a gross weight of 28 ton (engine load factor: 0,25) are travelling in total 45 km on unpaved roads watered with 2 L/m²/h and 6 km on unpaved unwatered roads, with a road surface silt content of 5%.

A light utility truck and a 4WD vehicle (engine load factor: 0,25) are also used in this quarry travelling, with an average speed of 30 km/h, in total 40 km on unpaved roads watered with 2 L/m²/h and 15 km on unpaved unwatered roads, with a road surface silt content of 5%.

The aggregates processing unit has primary, secondary and tertiary crushers with a daily feeding rate of 5000, 3500 and 1500 ton respectively. The feed of the screening units is 5000 ton and there are 8 transfer points in the conveyor belts network. The processing unit does not apply any dust control method.

Aggregates are stored in open air stockpiles that cover an area of 1 hectare (10000 m²) and have a daily input of 5000 ton and an output of 2500 ton.

For refuelling the diesel engine equipment the quarry has installed an above ground horizontal fixed roof tank which is filled with 950000 L of diesel every year. Diesel fuel has a density of 0,836 kg/L and a sulfur content of 10 ppm.

The results given by EmisMINE for the daily fugitive emissions to air from the quarrying operation described above are:

FUME EMISSIONS FROM EXPLOSIVES:

Carbon Monoxide [CO] (kg/day)	: 65,231
Oxides of Nitrogen [NO _x] (kg/day)	: 33,642
Sulfur Dioxide [SO ₂] (kg/day)	: 0,156
Hydrogen Sulfide [H ₂ S] (kg/day)	: 0,090
Ammonia [NH ₃] (kg/day)	: 0,001
Cyanide (inorganic) [CN] (kg/day)	: 0,000
Carbon PM ₁₀ [C] (kg/day)	: 0,000

DUST EMISSIONS:

Drilling:

- Total Suspended Particulate ≤30µm [TSP] (kg/day)	: 0,053
- Particulate Matter ≤10µm [PM ₁₀] (kg/day)	: 0,028

Blasting:

- Total Suspended Particulate ≤30µm [TSP] (kg/day)	: 0,976
- Particulate Matter ≤10µm [PM ₁₀] (kg/day)	: 0,508
- Particulate Matter ≤2,5µm [PM _{2,5}] (kg/day)	: 0,029

Excavators/Shovels/Loaders:

- Total Suspended Particulate ≤30µm [TSP] (kg/day)	: 2,04
- Particulate Matter ≤10µm [PM ₁₀] (kg/day)	: 0,96

Bulldozers:

- Total Suspended Particulate ≤30µm [TSP] (kg/day)	: 30,70
- Particulate Matter ≤10µm [PM ₁₀] (kg/day)	: 6,26

Dumper-Trucks:

- Total Suspended Particulate ≤30µm [TSP] (kg/day)	: 2558,05
- Particulate Matter ≤10µm [PM ₁₀] (kg/day)	: 657,76

Trucks (other than Dumpers):

- Total Suspended Particulate ≤30µm [TSP] (kg/day)	: 58,27
- Particulate Matter ≤10µm [PM ₁₀] (kg/day)	: 14,97

Light Duty Vehicles (Light Trucks/Mini-Buses/4WD):

- Total Suspended Particulate ≤30µm [TSP] (kg/day)	: 10,68
- Particulate Matter ≤10µm [PM ₁₀] (kg/day)	: 3,66

Stockpiles:

- Total Suspended Particulate $\leq 30\mu\text{m}$ [TSP] (kg/day) : 104,60
- Particulate Matter $\leq 10\mu\text{m}$ [PM₁₀] (kg/day) : 45,80

Stone Processing Units:

- Total Suspended Particulate $\leq 30\mu\text{m}$ [TSP] (kg/day) : 224,50
- Particulate Matter $\leq 10\mu\text{m}$ [PM₁₀] (kg/day) : 73,50

Total Dust Emissions:

- Total Suspended Particulate $\leq 30\mu\text{m}$ [TSP] (kg/day) : 2988,84
- Particulate Matter $\leq 10\mu\text{m}$ [PM₁₀] (kg/day) : 802,91

MOBILE EQUIPMENT DIESEL ENGINES EXHAUST EMISSIONS:

- Carbon Monoxide [CO] (kg/day) : 26,08
- Oxides of Nitrogen [NO_x] (kg/day) : 78,70
- Sulfur Dioxide [SO₂] (kg/day) : 0,05
- Formaldehyde (kg/day) : 1,55
- Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (kg/day) : 0,00
- Total Volatile Organic Compounds (kg/day) : 6,40
- Particulate Matter $\leq 2,5\mu\text{m}$ [PM_{2,5}] (kg/day) : 5,34
- Particulate Matter $\leq 10\mu\text{m}$ [PM₁₀] (kg/day) : 5,79

DIESEL FUEL STORAGE EMISSIONS:

- Total Volatile Organic Compounds (kg/day) : 0,050
- Benzene (kg/day) : 0,001
- Cumene (kg/day) : 0,001
- Cyclohexane (kg/day) : 0,000
- Ethylbenzene (kg/day) : 0,000
- n-Hexane (kg/day) : 0,000
- Toluene (kg/day) : 0,001
- Xylenes (kg/day) : 0,001

CONCLUSIONS

The extractive industry, by its very nature, is likely to generate a certain number of environmental impacts. It should be emphasized, however, that these impacts remain largely localized and do not have any wide-ranging effect beyond the immediate vicinity of the extraction site. Dust from blasting and the materials handling equipment, vehicles travelling on mine roads, particularly on unpaved and not well watered roads, the material processing units and the erosion of products stockpiles is the major fugitive emission to air in opencast mining and quarrying operations. The environmental impact of dust dispersion is mainly visual.

The non-visual fugitive emissions to air include the fumes from the detonation of explosives, the exhaust gases of the combustion engines from the materials handling equipment, vehicle usage and on site power generation, and the emissions from onsite fuel storage tanks.

EmisMINE is a user friendly calculator developed to estimate these fugitive emissions using a technique based on emission factors proposed by the U.S. Environmental Protection Agency (USEPA) and more recently by the Australian National Pollutant Inventory (NPI).

EmisMINE can be employed to assess the impacts from mining and quarrying operations on the atmospheric environment and its results can provide input data for the application of dust and fume propagation models or for the design of mitigation measures aiming to improve the overall environmental performance and the sustainable development of the extractive industry.

REFERENCES

- NPI (2008). Emission estimation technique manual for combustion engines. *National Pollutant Inventory*, Australian Government. Version 3.0.
- NPI (2012a). Emission estimation technique manual for mining. *National Pollutant Inventory*, Australian Government. Version 3.1.
- NPI (2012b). Emission estimation technique manual for fuel and organic liquid storage. *National Pollutant Inventory*, Australian Government. Version 3.3.
- NPI (2016). Emission estimation technique manual for explosives detonation and firing ranges. *National Pollutant Inventory*, Australian Government. Version 3.1.
- Panagiotou, G.N. and Adam, K. (2017). EmisBLASTO: A calculator for estimating dust and fume emissions from blasting operations. In T. Güler, M. Erdemoğlu & E. Polat (Eds.), *International Symposium on Mining and Environment* (pp. 1259-1270). Bodrum, Turkey: UCTEA Chamber of Mining Engineers of Turkey.
- USEPA (1995). Compilation of air pollutant emission factors. *United States Environmental Protection Agency*, Fifth edition, AP-42, Volume I, Chapter 13.
- USEPA (1998). Compilation of air pollutant emission factors. *United States Environmental Protection Agency*, Fourth Edition, AP-42, Chapter 11.
- <http://www.numpy.org/> (assessed: 15 June 2019)
- <https://wiki.python.org/moin/TkInter> (assessed: 15 June 2019)
- <http://pmw.sourceforge.net/> (assessed: 15 June 2019)
- <https://openpyxl.readthedocs.io> (assessed: 15 June 2019)
- <https://pypi.python.org/pypi/fpdf/1.7> (assessed: 15 June 2019)

AÇIK OCAK MADENCİLİĞİ NAKLİYAT İŞLERİNDE İŞ GÜVENLİĞİ UYGULAMALARI
OCCUPATIONAL SAFETY APPLICATIONS IN OPEN PIT MINING TRANSPORT
OPERATES

M. Osmanoğlu ^{1,*}

¹ Koza Altın İşletmeleri

(*Sorumlu yazar: osmanoglu.mehmet@outlook.com)

ÖZET

Açık ocak madenciliğinde personel ve ekipmanların önemli bir kısmı nakliye işleminde faaliyet göstermektedir. İşin güvenli yapılması bu aşamada çok önemlidir. İlgili sürecin başlangıcında işe uygun ekipman ve ekip oluşturularak güvenli iş planı yapılması gerekmektedir. Personellerin eğitimleri, saha gözetimleri, yetkinlikleri ve çalışma düzenleri ile güvenli insan davranışına ulaşılabilir. Çalışma alanında kullanılan ekipmanların periyodik bakım ve kontrolleri ile güvenli ekipmanlar çalışmaya hazır halde bulundurulur. Çalışma ortamında yükleme alanlarının, yolların ve döküm alanlarının uygunluğu (eğim, aydınlatma, bakımı, sulanması, sıyırılması) olası kazaların/kayıpların önüne geçilebilir. Bu örnekte de güvenli açık ocak nakliye faaliyeti için yol haritası hazırlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Madencilik, açık ocak madenciliği, nakliyat, iş güvenliği

ABSTRACT

An important part of the personnel and equipment in open pit mining operates in the transport process. Safety is very important at this stage. At the beginning of the relevant process, a secure business plan must be made by creating appropriate equipment and teams. The safe human behavior can be achieved with personnel trainings, field inspections, competencies and working patterns. The periodic maintenance and control of the equipment used in the work area and the safe equipment are kept ready to operate. The suitability of loading areas, roads and casting areas (slope, lighting, irrigation, soil stripping, etc.) in the workplace can prevent possible accidents/losses. In this example, a roadmap is prepared for the safe open-pit mine transport operations.

Keywords: Mining, open pit mining, transport, safety

GİRİŞ

Madencilik, tarih boyunca toplumları ve uygarlıkları şekillendiren en temel sektörlerden biri olmuştur. Özellikle, sanayi devriminden sonraki son iki yüz yılda kömürün ve demirin önemi çok fazla artmıştır. İçinde bulunduğumuz yüzyılda da,

madencilik faaliyetleri olmaksızın insan yaşamının sürdürülebilmesi ve gelişmesi mümkün değildir. Kullandığımız arabalardan, yaşadığımız evlere, bilgisayarlardan telefonlara kadar yaşamımız için vazgeçilmez olan hemen hemen her şey, madencilik sonucu elde edilen ürünler sayesinde yapılmıştır (Atak, 2010).

Madencilik yüksek oranda istihdam sağlama özelliğine sahip olması ve enerji sektörümüz başta olmak üzere ekonomimize büyük oradan katma değer sağlaması açısından vazgeçilmez sektörlerimizden biridir. Ancak maden işletmeleri yapıları itibariyle birçok tehlikeli riski içerlerinde barındırmaktadır. Özellikle ülkemizde son 30 yılda madenlerde meydana gelen kazalarda binin üstünde madenci hayatını kaybetmiş, meslek hastalıklarından ölenlerin sayısı ise her geçen gün artmaktadır. Kayıpların önüne geçmek için iş kazalarını önlemek, kaza öncesi ve sonrası gerekli önlemleri almak madencilik endüstrisi için olmazsa olmaz bir gerekliliktir (Hacifazlıoğlu, 2017).

Koza Altın İşletmelerinde iş sağlığı ve güvenliği, politika ile başlar. Politikanın amacı, iş sağlığı ve güvenliği yönetim planı gereği güvenli ve sağlıklı çalışma koşulları temin etmek, sürekli gelişmenin sağlanması ve yürürlükte bulunan mevzuata ve işletmelerin kendiliğinden tabi olduğu diğer şartlara riayet edilmesi ile ilişkin taahhütleri belirtmektir. Bu taahhütleri karşılamak ve iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri için bir çerçeve temin etmek için atılması gereken adımları belirtmektedir (Tüzel, 2019).

İş sağlığı ve güvenliği politikası yönetim yapısı, mülkiyet, süreçler, teknoloji, mevzuat, ciddi kaza-olaylar, yaptırım işlemleri, denetlemeler sonrası, çalışanların görüşleri sonrası, belirli süre geçmesi, sigorta şirketi önerileri gibi unsurlarda meydana gelen ciddi değişikliklerde gözden geçirilir.

Dünyada maden üretiminin önemli bir bölümü açık ocak işletme yöntemi ile yapılmaktadır (Köse vd, 2009). Açık ocak madenciliğinin cevheri bulunması ve geliştirmesi sonrasında ekonomiklik değerlendirilerek işletmeye geçilir ve üretim süreci başlatılır. İşletme, üst nebati toprağın sıyrılması ve taşınması, patlatma süreçleri sonrası cevher ve pasanın serbestleştirilmesi, cevherin işaretlenmesi, cevherin zenginleştirme ve pasanın döküm alanlarına nakli ile tamamlanan aşamalardır.

Açık ocak madenciliğinde bütün aşamalarda nakliyat ekipmanları ile faaliyet gerçekleştirilir. Güvenli iş planları ve üretim faaliyetleri için bazı genel kurullarla birlikte işe özgü işletmede yaptığımız özel uygulamalar da örneklendirilebilir.

AÇIK OCAK MADENCİLİĞİNDE NAKLİYAT İŞLERİ

Koza Altın İşletmelerinde açık ocak madencilik faaliyeti şirket ekip ve ekipmanlarında işletme ruhsat sahasında yapılır.

Şirketin madencilik faaliyetine başlamadan önce işe uygun, risk oluşturmayacak ekipmanların alınması, yeterli tecrübe ve bilgiye sahip personel istihdamı ve faaliyet alanında alınacak önlemler ile ekonomik ve güvenli madencilik planları ile işe başlanılır.

Koza Altın İşletmeleri İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü Yönetim Planına göre, çalışma alanına özgü ve işin riski değerlendirilerek bazı işe özgü uygulamalar yapılır. Bu uygulamalar ekipman, personel ve alan uygulamaları ile gözlemlenerek olası riskleri indirmek ya da ortadan kaldırmak için şirketin güvenli çalışma planı oluşturmasında önemli bir rol alır.

Güvenli çalışma faaliyetleri 4 temel başlıkta toplayarak sürecin aktarılması sağlanılır.

Güvenli Çalışma Alanı

Açık ocak işletmelerinde yolların tasarımı, trafik düzeni, nakliyat sistemleri ve nakil hatları iyi projelendirilmesi gereken konular arasında yer alır. Yolların genişliği, eğimi ve trafik kuralları belirlenirken ocakta çalışacak ekipman ve iş makinelerinin özellikleri göz önünde bulundurulur.

Açık ocak madenciliğinde güvenli çalışma alanı nakliyat işlerinde üç bölge olarak incelenmesi gereklidir. Yükleme alanı, nakliyat yolları ve döküm alanları olarak gruplandırılabilir.

Himmetdede Altın Madeninde çalışma 8 saatlik periyotlarla 3 vardiya olarak 24 saat sürmektedir. Faaliyet alanında gece vardiyası olarak tanımlanan sürelerde üretim devam ettiği için aydınlatma uygulamaları önem arz etmektedir. Yükleme, ulaşım ve döküm alanlarında iş güvenliği bölümü personelleri, gerekli eğitimleri alarak güncel kalibrasyonlu cihazlar ile aylık olarak ölçüm almaktadır. Yıllık olarak akredite firmalardan hizmet alınarak yapılan ölçümlerin kontrolü ve yasal uyum değerlendirilmektedir. Periyodik yapılan aydınlatma ölçümünü değerleri için bir örnek Çizelge 1.'de verilmiştir. Olası iş planı içerisinde değişen durumların da anlık ölçümleri yapılır.

Çizelge 1. Aydınlatma ölçümleri tablosu

Ölçüm Yeri	Ölçüm Zamanı Gün Işığı Faktörü;	Aydınlatma Düzeyi (Lüks)	Asgari Aydınlatma Seviyelerine Göre Değerlendirme (TS EN 12464-1/2)
Açık Ocak Hafif Araç Park Alanı	Yok	155	> 5(Yeterli) 5.9.1 TS EN12464-2
Açık Ocak Ana Bunker Etrafı	Yok	95	> 5(Yeterli) 5.1.1 TS EN12464-2
Açık Ocak Pasa Döküm Alanı Aydınlatma Karşısı	Yok	78	> 5(Yeterli) 5.1.1 TS EN12464-2
Açık Ocak Pasa Döküm Alanı	Yok	186	> 5(Yeterli) 5.1.1 TS EN12464-2
Açık Ocak Kavşak	Yok	32	> 10(Yeterli) 5.1.2 TS EN12464-2
Açık Ocak Nakliyat Yolu	Yok	11	> 10(Yeterli) 5.1.2 TS EN12464-2
Açık Ocak 1180 Ek-Yanı	Yok	48	> 10(Yeterli) 5.1.2 TS EN12464-2
Açık Ocak 1170 Ek3 Yanı	Yok	53	> 10(Yeterli) 5.1.2 TS EN12464-2

Araç trafiğinin yoğun olduğu nakliyat işleminde çalışma alanlarında tozun bastırılması işlemleri önemli bir yer tutar. Açık ocak faaliyetleri başlamadan yükleme bölgeleri, taşıma yolları ve döküm sahaları toz kalkmayacak şekilde sulanır. Eğimli yollar tek şeritli ve kesikli sulanır. Yollarda araç ve ekipman kaymalarına sebep olacak şekilde aşırı sulama yapılmaz. Sulama araçları yükleme bölgelerinde sulama yaparken gerekirse üretim durdurulur. Ayrıca patlatma ve kazı süreçlerinde oluşacak tozların kontrolü için ilgili amirlerin değerlendirmesi sonrası sulama faaliyeti yapılır (Sevgi, 2018).

Nakliyat yollarının iyi planlanması ve sürekli bakım ve kontrolleri ile olası titreşim ve gürültü maruziyetlerinin de önüne geçilir. Örnek titreşim değerleri Çizelge 2'deki gibidir.

Açık ocak madenciliğinde her tür ve boyuttan olmak üzere birçok iş makinesi ve mobil ekipman bulunur. Sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı oluşturulması için,

tüm araçların hareketlerini düzenlemek, yerüstü çalışmalarında trafik düzenlemesi yapmak ve kontrol etmek gereklidir. Kontroller; araçların hareketini, araçların takip edebilecekleri güzergâhların belirlenmesini ve uyulması gereken trafik işaretlerini ve kurallarını içerir.

Çalışma alanlarındaki risklere karşı uyarı levhaları ile personelin bilgilendirilmesi yapılmaktadır ve periyodik aralıklarla bu uyarı levhaları kontrol edilir.

Yolların tasarlanmasında sahada çalışan en geniş araçların karşı karşıya gelebileceği ayrıca çalışma yapılabilecek alanlara ihtiyaç duyulabileceği göz önünde bulundurulur. Ocak içi ve döküm alanı yolları eğimlerinde güvenli tasarım yapılır. Tasarımda yollardaki virajları minimum olacak şekilde dizayn edilmektedir. Ulaşım için en düşük kota ulaşan ve lastik tekerlekli bir aracın geçişine elverişli bir yol daima bakımlı ve açıktır. Basamak ve yol kenarlarında tehlike arz eden taşlar temizlenir. Taşıma yapan araçları emniyete alabilmek için hem yamaç hem de ocak içi tarafında güvenli mesafeler belirlenmiş ve kazı tarafı minimum 1 metre olacak şekilde setler oluşturulur.

Çizelge 2. Titreşim ölçüm tablosu

Ölçüm Bölümü & Ünitesi	Yapılan Ölçüm	Yön	RMS (m/s ²)	Çalışma için geçirilen süre (dk)	Günlük Titreşim Maruziyeti A(8) (m/s ²)	Ç.T.R.K.Y. Değerlendirme (Madde 5)
Pasa Alanı Marka:Komatsu Model:D65PX Dozer	Tüm vücut titreşim maruziyeti	x:	0,36	360	0,40	> MED (0,5 m/s ²) < MSD (1,15 m/s ²)
		y:	0,21			
		z:	0,70			
Açık Ocak Kamyon Yükleme Marka:Volvo 21 Seri No'lu Kamyon	Tüm vücut titreşim maruziyeti	x:	0,22	45	0,21	< MED (0,5 m/s ²) < MSD (1,15 m/s ²)
		y:	0,49			
		z:	0,33			

Yol tasarımı yapılırken, en üst katmanda kolay sıkışma sağlayacak türden malzemeler kullanılır. İş makineleri ile sürekli bakım ve onarım faaliyetleri yürütülür; ayrıca araçlardan dökülen malzemeler için aktif olarak kontrol ve temizlik yapılır.

Açık ocak işletmelerinde çalışan araç ve ekipmanlar arasında yol üstünlüğü sıralaması yapılmıştır. Öncelik sırasına göre acil durum araçları her zaman ilk geçiş üstünlüğüne sahipken, bunu sırasıyla patlayıcı madde taşıyan araçlar, iş makinaları, dolu kamyonlar, boş kamyonlar ve hafif araçlar takip eder. Bu sıralama risk ve öncelik potansiyeli dikkate alınarak oluşturulur. Yükleme güvenliğinde de farklı talimat ve uygulamalar ile personeller uyarılır ve takibi yapılır.

Nakliye işleminin akıcı ve güvenli yürütülebilmesi, ekipmanların hareket, duruş ve iletişimi gibi bütün faaliyetler yazılı talimatlar ile düzenlenmesi ile sağlanır. Örneğin, bir kamyon yükleme alanına geldiğinde dar veya geniş alanlarda uygun bir yerde bekler. Geniş alanlarda kamyon manevrasını yaparak bekler. Yüklemeye çok uzak bölgelerde bekleme yapılmaz. Örnek olarak bir talimattan kesiti incelediğimizde "Ekskavatör ile çift taraflı yükleme yapıldığında; bir kamyonu yükleme yapılırken diğer kamyon hazır bekler. Manevra yapılırken ekskavatör korna çaldığı takdirde durdurulur. Yükleme esnasında dikiz aynasından lastiklere taş gelip gelmediği kontrol edilir. Taş geldiyse ekskavatör operatörü uyarılır. Ekskavatör operatörü yükleme bitti kornası çaldıktan sonra hareket edebilir. Yükleme esnasında yüklenen malzemenin cinsi, üretim aynasında görevli Jeoloji Bölümü personelinin göstermiş olduğu levhalar ile kamyon üzerindeki levhanın aynı olması durumunda hareket edilir. Bozuk zeminlerde ocak içerisinde taşıma yolu güzergâhına girilerek yola devam edilir. Yüklenen malzemenin cinsine göre güzergâh takip edilerek döküm sahasına/bunkere götürülür (Sevgi, 2018).

Açık ocak trafik kuralları, genel trafik kuralları ile birlikte uygulanır. Emniyet kemeri takılır. Sigara içilmez. Araçtan inilmez. El, kol camdan çıkartılmaz. Araçta gazete, dergi vb. okunmaz. Cep telefonuyla konuşulmaz. Taşıma sırasında arıza veya herhangi bir uyarı olmadıktan sonra araç durdurulmaz. Araç belirlenen hız limitlerini, Nakliye yolları 40 km/s, döküm alanları 20 km/s, üretim ve manevra alanları 10 km/s aşmamak kaydıyla kullanılır. Dönüş ve kavşaklara geldiğinde yavaşlanır. Yüklü araçlar farlarını yakar. Yollarda şerit değiştirilmez. Ocak içi trafik ve uyarı levhalarına dikkat edilir. Takip mesafesine dikkat edilir. Sollama yapılmaz. Yol çalışması benzeri çalışma olan yerlerden dikkatli geçilir. Gece çalışmalarında park lambalarının yanıp yanmadığı kontrol edilir. Yollardaki işaretçilerin talimatlarına uyulur (Sevgi, 2018).

Pasa ve cevher döküm alanlarında yapılan uygulamalar genel olarak sıralanmıştır. Vardiya çalışması başlamadan önce döküm yapılacak tumbaları kontrol ederek oluşan çatlak, çukur ve bozuk zeminleri vardiya mühendislerine bildirilir. Çatlak olan bölgeye veya bozuk zeminlere kesinlikle döküm yaptırılmaz.

Aynı anda döküm yapan kamyonlar arasında en az 2 araç genişliği (5 metre) olacak şekilde döküm yaptırılır. Döküm yapılan bölgenin alt tarafı insan ulaşımına açık ve alt bölgede güvenlik seti yok veya set yuvarlanan malzeme için yeterli yükseklikte değil ise kesinlikle döküm yaptırılmaz ve bir üst amire bilgi verilir. Tumba sahalarında döküm setlerinin en az ½ lastik boyu en fazla 1 lastik boyunda olmasını sağlar. Setin düşük ½ lastik boyundan az olduğu durumlarda setten 5 m içeriye serbest döküm yaptırılır ve bir vardiya mühendisine bilgi verilir (Sevgi, 2018).

Döküm, şoför veya operatörü görerek anlaşılır şekilde aşağıdaki aşamalara göre yaptırılır. Kamyon hangi tarafa yanaşacaksa, kendinizi emniyette bulunduracak mesafede bulundurmak kaydıyla zorunlu olmadıkça kamyonun sol/şoför tarafında ve şoförü görecektir şekilde kamyonun yan tarafına paralel olarak durulur ve manevra yaptırılır. Gece şartlarında yanaştırma işi el feneri vasıtasıyla yaptırılır. Kamyon yükünü boşaltma ve doldurma yerine tam olarak yanaşmaz ileri gidip, tekrar geri geri gelerek manevra yapması gerekirse iki üç adım kamyonun yan kenarına paralel olarak, kamyonun ön tarafına doğru gelinir, işaret vererek kamyonu öne doğru hareket ettirilir. Kamyon zemine göre uygun mesafeye geldikten sonra, yükünü boşaltacağı yere, tekrar kamyonu ikinci defa gerekiyorsa daha fazla geri manevra ettirerek boşaltma yerine yanaştırılır. Kamyon, toprak harman, silo ve stok gibi yükünü boşaltacağı yere yaklaşınca kamyonun solunda iseniz sol elinizi, sağındaysa sağ elinizi, başparmağı yukarıya dönük vaziyette dirsekten itibaren aşağıdan yukarı doğru hareket ettirerek kasesini kaldırma işaretini verilir. Gece iş yerinin aydınlatması yeterli değilse döküm yaptırılmaz, vardiya amirine bilgi verilir. İşaret veren elinizi aydınlatarak şoföre kasesini kaldırma işareti verilir. Yük boşaltıldıktan sonra başparmak aşağı dönük vaziyette yaparak kasayı indirme işareti verilir. Kamyon yükünü boşaltırken, kamyonun sağında iseniz, sol elinizi; solunda iseniz, sağ elinizi kamyonun doğrultusunda ileri geri yaparak dökerek yürümesini sağlar. Kamyon boşaldıktan sonra, her iki elinizi dirsekten itibaren parmakları kamyonun doğrultusunda ileri geri yaparak kamyonun döküm sahasından çıkması sağlar. Şoförlerle konuşması gerektiği zaman kamyon durduktan sonra şoföre yaklaşılır, konuşup ve kamyonun uzaklaşıp şoföre işaret vereceğiniz yere geldikten sonra kamyon hareket ettirilir. Özellikle gece çalışmalarında kamyonların farlarının ışığından yararlanarak, saate bakmak, sefer yazmak ve buna benzer bir nedenle kamyonun önüne, hareket sahası içine ve taşıdığı yükün düşebileceği mesafeye yaklaşılması kesinlikle yasaktır (Sevgi, 2018).

İşe Uygun Ekipman

Himmetdede Altın Madeninde işe uygun, güvenli ve planlanan üretim dizaynına uygun ekipman seçimi yapılır. Bu planlama aşamasında nakliye için yük hesabı, araç sayısı ve olası durumlardaki riskler gibi faktörler değerlendirilerek işe uygun, risklerin bertarafı için çözümler sunabilen nakliye ekipmanları seçilir. Üretim faaliyetinde belirlenen hız limitleri ve üretim temrinlerine göre ekipmanlarda yapılan bazı özel uygulamaları "İşe Özgü Oluşacak Risklerin Bertaraf İçin Yapılan

“Özel Uygulamalar” kısmında aktarılacaktır.

İş öncesinde sırasında ve sonrasında günlük, üretici firmanın önerdiği periyotlarda genel bakımları, şirket prosedürlerinde olası risklerin belirlenmesi için üç aylık olarak kontroller yapılır. Yılda bir defa da akredite dış kurum ve kuruluşlardan hizmet alınarak yapılan kontrollerin değerlendirmesi ve yasal uyum sağlanır. Bu uygulama tüm iş ekipmanları için benzer olarak işlenir. Genel olarak nakliyat işleminde aktif rol alan hareketli ekipmanlar kamyonlardır ve kamyonlar hakkında konu detaylı olarak aktarılacaktır.

Günlük iş planına göre yapılan toplantılardan sonra iş makinaları operatörleri araçlarının günlük kontrolleri için araçlarının başına geçerler. Bir önceki vardiyada yapılan kontrolleri ilk olarak inceleyerek kendi kullanımı öncesi günlük çalışma öncesi kontrollerini yapmaya başlar. Kamyon operatörlerinin yaptığı kontroller; izolasyon kolu/anahtarı veya kontak üzerinde servis dışıdır veya tehlike kartı takılı olup olmadığını kontrol edilir. Yangın söndürücüsünün dolu ve emniyetli bir şekilde yerine takılı ve eğer varsa yangın bastırma ünitesinin dolu olup olmadığını kontrol edilir. Yangın söndürücüsünü baş aşağı çevirerek kuru kimyasal tozun sıkışmamasını sağlar. Motor yağı ve hidrolik yağı seviyeleri kontrol edilir. Hidrolik motor soğutma fanında sızıntı olup olmadığını kontrol edilir. Fan kayışının gergin ve iyi durumda olup olmadığı kontrol edilir. Lastiklerin havasını, lastik dişlerinin/tırnaklarının iyi durumda olmalarını ve tekerlek civatalarının emniyetli olup olmadıkları kontrol edilir. Hortumlardan herhangi bir kaçak/sızıntı veya hortumlarda herhangi bir hasar olup olmadığı gözle kontrol edilir. Makinanın altından herhangi bir sıvı akıntısı/kaçağı olup olmadığı kontrol edilir. Ön diferansiyel ve kaldırma silindirle ri/pistonları kontrol edilir. Basamaklarda ve el tutamaklarında herhangi bir hasar olup olmadığı kontrol edilir. Araca binerken ve inerken üç nokta teması kullanılır. Koltuğun ve emniyet kemerinin takılı ve çalışır durumda olduklarını kontrol ederler. Kornanın ve ışıkların çalışıp çalışmadığını kontrol ederler. Direksiyonun çalışıyor olması kontrol edilir. Ayak ve park frenleri takılı iken, düz bir zemin üzerinde, ikinci viteste kısa bir süre aracı sürmeye çalışarak frenlerin çalışıp çalışmadıklarını kontrol ederler. Tüm göstergelerin çalışıyor olup olmadıkları kontrol edilir. Makinada yeterli yakıtın olup olmadığı kontrol edilir. Damperi kaldırıp, indirerek hidrolik hareketleri kontrol edilir. Eğer kontrollerden herhangi birinde bir hata tespit edilirse, makineye devre dışı (kullanılmaz) kart takılarak, durumu vardiya mühendisine bildirilir. Kontrollerde herhangi bir aksayan durum ve düzeltilmesi gereken bir iş yok ise işe güvenli ekipman ile başlanır (Sevgi, 2018).

Himmetdede Altın Madeninde açık ocak bölümünün yönetiminde olan tüm iş makinaları ve ekipmanlar günlük vardiyalarda benzer kontrollerden geçer. Olası çalıştırma öncesi ilk kontrollerde bir aksaklık olması ya da diğer vardiyadan iletilen bir arıza durumu var ise ekipman vardiyadaki mühendislerimizin kontrollerinde araç bakımı için planlama yapılarak arıza giderim süreçleri başlatılır.

Üretim faaliyetinde iş makinelerinde olan arıza, hasar ya da aksaklıklar ile ilgili vardiya mühendislerince değerlendirilerek sahada anlık müdahale ile çözülmesi ihtimalinde bakım kamyonu ile gerekli onarım süreci başlatılır. Eğer ekipman atölyede yapılması gerekli ise güvenli bir şekilde iletiminde planlama yapılır. Ekipman atölyede ya da sahada yapılan onarım sonrasında işe verilmeden önce yeniden ilgili arıza genel durum ile alakalı kontroller yapılarak çalıştırılır.

İş ekipmanlarında herhangi bir arıza olmaması durumunda bile farklı bir göz ile değerlendirmek için iş güvenliği ve bakım bölümü çalışanları ile 3 aylık periyotlarda kontroller yapılır. Bu kontrollerde amaç kullanıcının olası iş temposunda kaçırabileceği genel aksaklıklar araçta bulunması gereken iş güvenliği ekipmanlarının hazır ve kullanıma uygun olarak bulunması, bakım birimi ise detaylı inceleyerek olası mekaniksel ve elektriksel aksaklıkların tespitine yardımcı olur.

Yılda bir akredite kurum ya da kuruluşların yaptığı ve yasal mevzuata (iş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliği) uyum için gerekli olan kontrollerde bakım planlama ekibi tarafından organize edilerek yaptırılır. Benzer kontroller kısa süreli tedarikçiler ya da ziyaretçilerin araçlarında da uygulanarak sahaya girmesine müsaade edilir. İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğince iş ekipmanlarında bulunacak asgari gereklilikler aranır (İstekli, 2017).

Himmetdede Altın Madeni Bakım Bölümü Dökümanlarına göre, üç aylık periyotlarda yapılan kontrollerde bakılan maddeler; aracın yasal belgeleri geçerli mi? (fenni muayene, trafik sigortası, emisyon vb.)? Aracın ana şasesinde hasar/kusur var mı? Tampon ve çamurluklar sağlam mı? Motorda normal dışı gürültü var mı? Motor bölgesinde yağ, mazot, su kaçağı vb. var mı? Egzoz dumanında gözle görünür aşırı duman var mı? Egzoz çıkış yönü çalışma şartlarına uygun mu? (Sahada kullanılacak araçların egzoz çıkışları yere vurmamalıdır.) Akü Seviyesi-Muhafazası-Kutup başları sağlam mı? Kontrol panelinde uyarılar çalışıyor mu? Arıza bildirim var mı? Hız göstergesi çalışıyor mu? Korna, geri manevra sesli uyarı sistemi ve silecekler etkin çalışıyor mu? Farlar, sinyaller, tepe lambası ve diğer aydınlatmalar sağlam ve çalışıyor mu? Aracın ve araç üzerindeki ataçmanların elektrik bağlantıları güvenli bir durumda mı? Klima ve ısıtma sistemi var mı? Çalışıyor mu? Freni etkin bir şekilde çalışıyor mu? (2. Viteste denenecektir.) Aracın camlarında ve aynalarında sürücü ve yolcu güvenliğini etkileyecek hasar var mı? Tüm emniyet kemerleri mevcut ve çalışır durumda mı? (Yoksa etiket alamaz.) Koltuklarda güvenli sürüşü etkileyen bir durum var mı? Aracının lastikleri iyi durumda mı? Tüm lastikler aynı desen ve yapıda mı? Dış derinlikleri uygun mu? Lastiklerde ve jantlarda hasar var mı? Eksik bijon var mı? Araç tipine uygun sayıda kolay ulaşılabilir yangın söndürme tüpü var mı? Aracın tüm kapıları emniyetli durumda mı? Kapı kilitleri çalışıyor mu? Araç kabini içerisindeki malzemeler etkin şekilde sabitlenmiş mi? Lastiğe uygun tekerlek takozu mevcut mu? 01 Aralık-01 Nisan tarihleri arasında kar lastiği kullanılıyor mu? En az 50 metre sarı-siyah DİKKAT

ve kırmızı–beyaz TEHLİKE şeridi ve Servis Dışı Etiketleri mevcut mu? Araç içerisinde çekiç ve eldiven bulunuyor mu? 2 X üçgen reflektör, 2 X reflektörlü yelek, el feneri ve uygun ilk yardım çantası var mı? Acil durumlarda kullanılacak cam kırma çekici ve emniyet kemeri kesme aparatı var mı? Basıncı depo/tanklarda çalışır durumda bir basınç tahliye vanası mevcut mu? Bütün borular emniyetli şekilde desteklenmiş ve sızıntı giderilmiş mi? Depo boşaltma sistemi standart bağlantı aparatlarına sahip mi? Tank/Damperde sızıntı, çatlak veya yapısal hasar var mı? Şaseye montajı güvenli mi? Bütün hareketli bölümler ve ekipmanlar emniyetli şekilde muhafazalı mı? Ekipmanın kaldırma bomlarında ve ataçmanlarında hasar, çatlak, eksik pim, civata var mı? Ekipmanın kaldırma bomunda salma var mı? (Bom havaya kaldırılır, makina stop edilir, 30 sn. beklenir.) Hidrolik sistemde gözle görünür kaçak var mı? (hortumlar ve silindirler gözle kontrol edilir.) Ekipmanın tüm hareketleri ve hareket kabiliyeti uygun mu? Yapamadığı hareket varsa izin verilmez. (kaldırma indirme, boşaltma, toplama, ileri–geri gidiş, sağa–sola dönüş vb. tüm hareketler). 25 metre yaklaşmak yasaktır reflektörlü levhası mevcut mu?

İş Makinalarında üretici firmanın ekipman için önerdiği bakım periyot ve detayları ile birlikte işletmenin daha önceki tecrübeleri ile oluşan kayıtları harmanlanarak bir planlı bakım takvimi oluşturulur. Her hafta iletilen çalışma saatleri ile kamyonlar için 500, 1500, 4000, 8000 saatlik, diğer iş makinaları için 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 saatlik bakım işleri planlanır (İstekli, 2017).

Örnek olarak kamyonlar için 4000 saatlik bakımda yapılan faaliyetleri sıralayabiliriz. Öncelikle personelin alması gereken önlemlere yeniden asgari şekilde hatırlatma yapılır: İş, şirketin iş emniyeti standartları dâhilinde yapılır. Ekipman izolasyonu, şirketin izolasyon prosedürleri dahilinde yapılır. Çalışma bölgesi iş bitiminde temizlenir. Sadece yapılacak işe uygun ve sağlam takımlar kullanılır. ‘Kesinlikle kısa yolu seçmeyin, emin değilseniz amirimize sorun.’ gibi uyarıcı cümleler yer almaktadır. Genel olarak yapılan işler ile bakım faaliyeti başlar. Motor saati ve kilometresi yazılır. Gösterge kontrolü yapılır. Arıza lambası durumu kontrol edilir. Elektrik tesisat ve lambalarının kontrolünü yapılır, cam suyunu tamamlanır. Bütün gresörlükleri yağlanır. Panjur altı toz filtresini değiştirilir. Damper kontrolleri ile devam edilir. Çatlak kontrolü yapılır. Damper pompası kontrolü yapılır. (Ötme var mı? Yağda kararırma var mı?) Pim-burç boşluklarının kontrolünü yapılır. Civata sıkılıklarını kontrol edilir. Eksik olanları tamamlanır. Damper arka mil bağlantılarında çatlak kontrolünü yapılır. Damper yağ seviye kontrolü yapılır. Damper tam kalkırken liftinin boyuna bakılır. Uygun değilse ayar civatası ile ayarlanır. Hava kaçak kontrolü yapılır. Hava kurutucu filtresini değiştirilir. Yağ kaçak kontrolü yapılır. Şanzımda yağ seviye kontrolü ve yağ kaçaklarını kontrolü yapılır. Cer, diferansiyel, şasi kontrolleri ile devam edilir. Cer-diferansiyel yağ kaçağı kontrolü yapılır. Cer ısı farkı kontrolü yapılır. Direksiyon yağı değiştirilir. Direksiyon filtresini değiştirilir. Debriyaj yağını değiştirilir. Makas çatlak ve bağlantılarının kontrolü yapılır. Lastik hava kontrolü ve tamamlaması yapılır. Gerekirse rotasyona

alınır. Jant ve bijonların durumu kontrol edilir. Akü kontrolü yapılır. Dizel motor kontrolleri yapılır. Motor hava yolları kontrolü yapılır. Hava filtresi değiştirilir. Hava bacasında toz birikmişse tahliyesinden boşaltılır. Motor yağ değişimi yapılır. Motor yağ filtresi değiştirilir. By-Pass filtresi değiştirilir. Ad blue filtresini değiştirilir. Kayışları değiştirilir. Sibop ayarı yapılır. Radyatör suyunun seviye ve derecesi kontrol edilir. Eksikse ilave edilir. Karter tapa pulu değiştirilir. Yağ numunesi alınır. Son olarak yakıt sistemi kontrol edilerek bakım tamamlanır. Tankın suyu alınır. Ön yakıt filtresi değiştirilir. Yakıt filtresi değiştirilir (İstekli, 2017).

Bakım bölümü tarafından sahada ve atölyede yapılan çalışmalar sonrasında kullanıcı operatörlerin kontrol ve deneme çalışması yaptırılarak ekipman işe uygun şekilde teslim alınır.

Nitelikli Personel

Koza Altın İşletmeleri bölgeden istihdam ile madencilik sektörüne kalifiye personel yetiştirmeyi sağlar. İşe alım süreçlerinde personellerin başvuruları sonrası mülakat davetleri öncesi yapılan yazılı sınav ile seviyeleri belirlenir. İnsan kaynakları bölümünün yaptığı sınav sonrası mülakat yapılacak personeller belirlenir. Personeller bölüm yöneticisinin bizzat katıldığı sözlü mülakatta değerlendirmeye alınır. Sözlü mülakat sonrası olumlu değerlendirilen personeller bir günlük uygulamalı değerlendirmeye alınır. Gerekli hazırlıklar sonrasında uygulamalı olarak değerlendirilmek üzere bölüm bünyesinde çalışan eğitim formenine yönlendirilir. Eğitim formeni iş öncesi uygulamaya katılacak kişiye bir takım bilgilendirme ve paylaşım yaptıktan sonra deneme süreci başlar. Personellerin eğitim formeni ve diğer amirlerince olumlu bulunması sonrası iş sözleşmesi önerilir.

İşe giriş süreçlerinde işe özgü risklerin devamında izlenebilmesi için bir takım detaylı sağlık tetkikleri talep edilir. Bunlara genel olarak detaylı bel röntgeni, detaylı göz muayenesi gibi taramalara tabi olunması istenebilir.

Personel iş başlangıcında sağlık muayenesi ve işe giriş eğitimleri sonrasında eğitim formeni gözetiminde çalışmaya başlar.

Eğitim formeninin personelin çalışmasını değerlendirmesi sonrası vardiyalı çalışma düzenine hazır olarak vardiya yöneticilerine yönlendirilir.

Personellere günlük iş planını gerekli kişisel koruyucuları donandıktan sonra vardiya mühendisi ile yapılan toplantıda aktarılır. Personelleri iş güvenliği ile alakalı bilgilendirilmesi gereken konularda bilgilendirilerek işe başlaması sağlanır. Ekipman kontrolleri sonrası çalışma başlar.

Personellerin günlük toplantılar haricinde içlerinden belirlenen bir çalışan temsilcisi vasıtasıyla haftalık yapılan çalışan temsilcisi toplantısında iş güvenliği

konuları ile alakalı bilgilendirmeler yapılır. Haftalık olarak vardiyada çalışan tüm operatör ve yöneticilerin katılımı ile iş güvenliği toplantıları yapılır. Çalışanların iş güvenliği konularında bilgilendirme toplantıları her zaman planlı gün ve saatlerde gerçekleşir.

Operatörler mesleki deneyimlerinin artırılması ve olası acil durumlarda hareketlerinin farkında olması için sürekli olarak eğitimler ile desteklenir. Değişen durum ve oluşan aksaklıklar personellere hızlı şekilde aktarılması için iş güvenliği bilgi ekranları, bilgi notları, toplantılar, eğitimler ile sürekli gelişimleri sağlanır.

İşe Özgü Oluşacak Risklerin Bertaraf İçin Yapılan Özel Uygulamalar

Himmetdede Altın Madeninde yukarıda belirtilen genel konuların dışında zaman içerisinde oluşan kaza/olay kayıtlarına bağlı olarak bazı farklı uygulamalar geliştirilir. Nakliyat güvenliği ile alakalı bazı konular aşağıdaki başlıklar altında sunulur.

Koordinat Esaslı Ölçümlerle Döküm ve Üretim Alanlarında Kot Kontrolü

Haritaların analizinde geleneksel olarak harita üzerindeki ölçek yardımıyla konum-koordinat hesaplamaları yapılmakta, harita lejandı sayesinde de konum-kalite ulaşılmıştır. Günümüzde gerçekleştirilen Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) içerikli bilgisayar yazılımları sayesinde ise bu hesaplamalar ile birlikte harita üzerinde iki boyutta gösterilmesi çok karmaşık olan birçok bilgiye kolaylıkla elde edilmektedir. CBS kavramı kısaca veri tabanları ile ilişkilendirilmiş mekânsal objelerin haritalanması olarak nitelendirilebilir (Church, 2002).

Açık işletme üretim yönetiminde işi daha önce yapılan tasarım modeline göre işletilir. Bu işlemde en belirgin takip sistemi kot kontrolleridir. Kot kontrolleri CBS sistemi esaslı olarak üretim alanlarında tasarımın içerisinde kalmayı sağlamaktan başka iş güvenliği anlamında da şev, basamak, yol gibi imalatların güvenli yapılmasını sağlar. Döküm alanlarında yapılan kontroller zemin oturmalarının ve döküm alanlarının uygun seviyede devam etmesini sağlayarak olası olumsuz durumlara karşı gözlem ve aksiyon süresi sağlamaktadır. Nakliyat yollarında düzensiz eğimler, yolların gereksiz çukurlaşması sonucu artan titreşim değerleri, olası makine ekipman hasarlarına yola açabilecek ikincil riskler, iş planı ve tasarımla uyumlu çalışma ile güvenli madencilğe katkı sağlanır.

Kot kontrolü yöntemi üç farklı yolda ilerlemektedir. Birincisi üretim ve düzenleme yapan araçlarda bulunan ve üretim tasarımının günlük olarak aktarıldığı iş makinaları vasıtası ile yapılandır. Alanlarda 5 cm. hassasiyetine göre kalibrasyonları olan ve iş makinaları bilgi ekranları ile operatörü bilgilendiren yöntem. İkincisi sadece üretim açıklıklarında hareketli ve şev stabilitesini takip edildiği georadar ile anlık olarak yapılan ölçümler. Son olarakta her gün gündüz

vardiyası başında harita birimi çalışanlarımız tarafından anlık yapılan çalışma alanları ölçümler ile mevcut durumun vardiya mühendislerine aktarılması işlemidir.

Kamyonlarda Yapılan Uygulamalar

Açık ocak madenciliği ile üretim yapan işletmelerde kamyon güvenliği önemli bir yer tutmaktadır. Himmetdede Altın Madeni Açık Ocak Bölümü Dökümanların göre kamyonlarda yapılan bazı uygulamalardan aşağıdaki gibidir.

Araçların satın alma süreçleri sonrası yapılan ilk eklemeler kameralardır. Kameraların vasıtası ile görüş alanlarında olmayan durumların operatör tarafından gözlemlenebilmesi olanağı sağlar. Gelişmiş özelliklerde talebe uygun olarak tedarik edilen kameralar bakım ekibimiz tarafında hasar görmeyecek ve güvenli görüş açısı sağlayacak şekilde montajı ile kullanılmaya uygun hale getirilir.

Kamyonların iş dizayn aşamasında tercih edilirken bazı farklı özellikleri tercihlerde ön plana çıkartır. Üretim uygunluğu dışında bakım ve güvenlik uygulamalarının fazla olduğu kamyonlar seçilerek iş güvenliğini sürdürülebilir hale getirilir. Araçlar alınırken kavramalı şanzumanlar ile otomatik vites olarak tercih edilmiş ve personel müdahalesi minimumda tutulur. Kamyonlara bilgisayar ile bağlanarak hız limiti koyulması sağlanarak mevcut yollarda belirlenen maksimum limit ile sınırlandırılarak araçların hızları kontrol altında tutulur.

Kamyonların döküm sırasında devrilmeleri ile sonuçlanan çokça ölümlü veya yaralanmalı kazalar mevcuttur. Bu sebeple damper güvenliği için birkaç iyileştirme yapılır. İlk olarak damperin kaldırılması ve indirilmesi aşamalarında kabin içinde sesli ve görsel kabin dışında da sesli uyarı sistemleri ile operatör ve üçüncü kişiler bilgilendirilir. Mevcut operatör kabininde olan uygulamalardan farklı bir ses ve ışık kullanılarak süreç boyunca operatörün dikkatini işe yöneltir. Yine damperlerin kaldırma işlemi başlangıcında ek olarak eklenen birkaç aydınlatma ile alan ve ekipman uygun şekilde aydınlatır. Damperin kapağına sonradan monte edilen yaklaşık 10 cm. eş kenar üçgen şeklide olan uzatmalı bir plakaya bayrak adı verilir. Bayrak damperin açılması ile kapağın açılması süreçlerinin eş yürümesini operatörün kapak açılmaması gördüğü anda indirmesi gerektiğini uyarar sistemdir

Üretim faaliyetine sabah toplantılar ve iş dağıtımı ile başlanılır. Gün içerisinde değişen durumların personellere aktarılması güçlüğü yaşanmaması ve acil durumlarda etkin iletişim için sahadaki iş makinalarına telsiz verilir. Personellerin çalışma sahasında üretim düzenine ve saha dışı faaliyetlerde yönlendirmelerin daha etkin yapılır.

Açık ocak madenciliğinde ortam sesi yasal limitlerini içerisinde de olsa biraz yüksektir. Alanda çalışan personeller ve makinaların operatörlerinin

ekipmanlardan kaynaklı olan gürültüleme maruziyeti için gerekli önlemler alınır. Ancak iş içerisinde ekipmanlar hareket halinde iken ya da farklı manevra yaparken ortam sesinden farklı ve biraz daha yüksek ikazların olması sağlanarak çalışanların bilgilendirilmesi yapılır. Özellikler döküm alanlarında araç dışında bulunan manevracıların farkındalıkları için geri sinyaller farklı bir ses tonuna ve desibeline sahiptir.

Hareketli ekipmanlar da genel olarak lastikli olanları tercih edilir. Lastikler içerisinde basınçlı hava olması sebebiyle risk oluşturur. Madencilik faaliyetlerinde en fazla lastik kullanımı kamyon grubundadır. Kamyonlarda lastiklerin oluşturduğu riskler sadece operatörleri değil, bakımcıları, alanlarda bulunan diğer personelleri de ilgilendirmekte olduğu için önemli değerlendirilmesi gereken süreçtir. Kamyonlarda yük lastiklerde ve özellikle çeker lastiklerde olması sebebiyle fazlaca yıpranma ve araya taş alarak patlamaktadır. Çeker lastiklerin arasına yapılan bir ara aparatla (10 mm. kalınlığında hardoks malzemedan yapılmış flanş) olası aksaklıkların çoğunun önüne geçilir. Uygulamada gelen küçük taşları kırarak lastikten uzaklaştırıyor, büyük taşları da lastiklerin dışına atmasını sağlayarak uzaklaştırır. Aynı zamanda çeker lastiklerin yere bastığı alanın artması sebebiyle taşımıcılığı da güvenli hale getirir. Şekil 1'de uygulama ve teknik detaylar bulunmaktadır.



Şekil 1. Çeker teker disk uygulaması

Dinlenme Süreleri

Madencilik faaliyetlerinde tüm işlemler operatörler ile yapıldığı için personellerin işe uygun ve sağlam gelmeleri çok önemlidir. Operatörlerin yaşanan kaza/olay sonralarında dinlenme ve çalışma sürelerinde bazı değişikliklerin yapılması gerekliliği öngörülür. Vardiyalı çalışma düzenlerinde personellerin dinlenme süreleri takip edilmesi gereken bir durumdur. Gece vardiyasında çalışan personellerin yemeklerinin kontrolleri daha detaylı yapılır. Araçlarda sürekli çalışan operatörler klimalar ile dışarıdaki havaya göre soğutma ya da ısıtma ile

iklimlendirme yapılır. Bu iklimlendirme çalışması personellerde uyku halini getirebilir. Tüm operatörlere uyku hali kontrolü için maksimum iki saatte bir araçtan indirilerek dışarıda çay içtirilerek uyku halinin dağılması sağlanır. Uygulamaya geçildikten sonra olası etkilerin azaldığı gözlemlenmiştir. Personellerin iş öncesi çalışmalarının takibi de bazı farklı uygulamalar ile sağlanır.

SONUÇLAR

Himmetdede altın madeni açık ocak maden işletmeciliğinde ortamda yapılan gözetim denetim ve iyileştirmelerin, ekipmanları faal ve risk oluşturmayacak şekilde kullanımı, personellerin bilgilendirme mesleki yeteneklerinin artırılması için faaliyetler ile olası risk durumlarını minimize edilmiştir. Her yapılan uygulama sonrası durum değerlendirilebilecek kadar veri üretmiş ve fayda sağlamıştır. İşletmede uygulamaların hepsi aynı anda devreye girmemiştir. Genel olarak veriler değerlendirildiğinde nakliyat işlerinde yaralanmalı, maddi hasarlı ve ucuz atlatma olarak değerlendirilen kaza kayıtlardan % 50 oranında bir azalma söz konusu olmuştur. Örneğin teker arası disk uygulaması ile önceden 2 -3 günde bir öne tekerlerde iç yaralanma bağlı olan patlama durumu yaklaşık 15 gün gibi bir surede karşımıza çıkmaya başlamıştır.

Madencilik faaliyetlerinde bu gibi çalışmalar ile risk analizlerinde belirlenen olası etkinin azaltılması sağlanmaktadır. İş bir bütün olarak değerlendirildiğinde kullanıcı operatörün, bakımıcının ve alanda bulunan kişilerin etkilenmesi azaltılmıştır. Değişen teknoloji ile uygun planlama ve personel geri bildirimleri çalışma hayatının güvenli bir şekilde devam etmesini sağlamaktadır.

KAYNAKLAR

- Atak, S. (2010). Maden mühendisliğine giriş ders notu. İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü, Yayınlanmamış, İstanbul.
- Church, R.L. (2002). Geographical information systems and location science. *Computers and Operations Research*, 9 (6), 541-562.
- Hacıfazlıoğlu, H. (2017). Maden işletmelerinde iş kazalarının değerlendirilmesi. *ST Ağır Sanayi Çözümleri Dergisi*, ss.90.
- İstekli, M. (2017). Himmetdede altın madeni bakım bölümü dökümanları. Yayınlanmamış, Kayseri.
- Köse, H., Yalçın, E., Onargan, T., Konak, G., Şimşir, F. ve Kızıl, S. (2009). Açık işletme teknikleri. 3.Baskı, D.E.Ü. Mühendislik Fakültesi Yayınları No:256 İzmir.
- Sevgi, Ö.F. (2018). Himmetdede altın madeni açık ocak bölümü dökümanları. Yayınlanmamış, Kayseri.
- Tüzel, L. (2019). Koza altın işletmeleri iş sağlığı ve güvenliği bölümü yönetim planı. Yayınlanmamış, Ankara.

AÇIK OCAK ÜRETİM YÖNTEMİ İLE İŞLETİLEN BİR BOR MADENİNE AİT RİSK ANALİZİ

RISK ANALYSIS OF A BORON MINE WORKED OUT AS OPEN PIT MINING

C. Şensöğüt ^{1,*}, S.S. Sargin ²

¹Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü
(*Sorumlu yazar: sensogut@dpu.edu.tr)

²Emet Bor İşletme Müdürlüğü

ÖZET

Madencilik sektörü, gelişmekte olan tüm ülkeler gibi ülkemiz açısından da en önemli sektörlerin başında gelmektedir. Madencilik sektörü sahip olduğu bu ekonomik öneminin yanı sıra işletmecilik faaliyetleri yönünden, barındırdığı tehlike ve riskler açısından en tehlikeli iş kolları arasında yer almaktadır. Her yıl çok sayıda iş kazasının yaşandığı sektörde, meydana gelebilecek iş kazalarını önlemek amacıyla maden işletmelerinde var olan tehlike ve risklerin belirlenmesi, tespit edilen risklerin derecelendirilmesi, aciliyet sırasına göre bu risklerin bertaraf etme amaçlı düzenleyici-önleyici önlemlerin alınması ve bu risklerin ortadan kaldırılmasına yönelik risk değerlendirilmelerinin yapılması, işletmeler açısından çok büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada bir bor madeni açık ocağında iki farklı yöntem ile iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk analizleri yapılarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Açık ocak madenciliği, risk analizi, tehlike

ABSTRACT

Mining sector is one of the most important sectors for Turkey like all developing countries. In addition to its economic importance, the mining sector is one of the most dangerous business lines in terms of the dangers and risks it contains. In the sector where there are many occupational accidents each year, in order to prevent occupational accidents that may occur, the hazards and risks in mining operations are determined, grading of the identified risks, taking regulatory-preventive measures to eliminate these risks and eliminating these risks in order of urgency is very important for companies. In this study, two different methods of risk analysis in terms of occupational health and safety were evaluated in a boron mine.

Keywords: Open pit mining, risk analysis, danger

GİRİŞ

Madencilik sektörü, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemli bir yere sahiptir. Ülkemiz sınırları içinde yer alan madenler, sanayi kuruluşlarının hammadde ihtiyacını karşılaması bakımından, ülke ekonomisi için kritik bir öneme sahiptir.

Madencilik sektörü için yapılacak iyileştirmeler ve teknolojik yatırımlar doğrudan ve dolaylı olarak ülkemize katma değer sağlayacaktır. Maden işletmelerinde meydana gelen iş kazalarının büyük bir kısmı, üretim yöntemleriyle doğrudan alakalıdır.

Madencilik, kullanılan teknikler açısından açık işletme madenciliği ve yeraltı işletme madenciliği olarak ikiye ayrılır.

Açık işletme madenciliğinde iş güvenliği açısından şev açılarının belirlenmesi ve şev stabilitealarının sağlanması çok önemlidir. Şev açısının artırılması, her ne kadar ekonomik yönden uygun olsa da ortaya çıkabilecek şev problemleri (heyelan, toprak kayması vb.) nedeniyle meydana gelecek iş kazaları açısından risklidir.

Yeraltı madenciliği ise açık ocak madenciliğine göre iş güvenliği açısından çok daha farklı riskleri içermektedir. Yeraltı madenciliği kazı, tahkimat işlemleri, ocaklardaki suyun ve gazın tahliyesi, havalandırma koşulları, nakliyat ve ulaşım açısından daha disiplinli çalışma koşulları gerektirir. Söz konusu hususlarda ihmal edilebilecek en ufak bir risk faktörü, telafisi mümkün olmayan büyük facialara (grizu patlaması, göçük, ocak yangını, ocak gazlarının yol açtığı zehirlenme vb.) neden olabilmektedir (Şafak vd., 2016).

AÇIK OCAK MADENCİLİĞİNDE İŞGÜVENLİĞİ UYGULAMALARI

İşletmeler madencilik faaliyetlerini yürütürken, işin doğası gereği birtakım risklerle karşılaşmaktadırlar. Son yıllarda ülkemizde yaşanan iş kazalarında yaralanan ve ölenlerin sayısında artış gözlenmekte ve iş kazaları artarak devam etmektedir. İş kazaları, meslek hastalıkları ve kayıpların önlenmesi için işletmelerde var olan risklerin belirlenmesi, risklere karşı gerekli tedbirlerin alınması madencilik sektörü açısından en önemli gerekliliktir (Hacifazlıoğlu, 2017).

Yeryüzünden itibaren çok derinde oluşmamış maden yataklarının çeşitli yöntemlerle çıkartılması, yüklenmesi ve taşınmasını kapsayan tüm çalışmalara açık maden işletmeciliği denilmektedir. Maden yatağından cevherin kazılmasından önce, üstündeki örtü tabakasının kaldırılması gerekmektedir. Bu işlem dekapaj işlemi olarak da bilinmektedir.

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de açık ocak madencilğinde döner kepçeli kazı ekipmanları, ekskavatörler ve benzeri makineler kullanılmaktadır. Açık ocak işletmeciliğinde delme-patlatma, kazıma-yükleme, taşıma ve son olarak döküm olmak üzere beş aşamada faaliyetler gerçekleştirilmektedir.

Açık ocak maden işletmeciliğinde yer seçimi iş güvenliği ve sağlığı açısından büyük öneme sahiptir. Çalışılan ocağın enerji ve iletişim şebekelerine yakınlığı, çıkarılan cevherin taşınmasının kara-deniz taşımacılığı açısından elverişliliği, ocağın bulunduğu bölgenin sel ve su baskınlarına karşı korunaklı olması, üretim aşamasında açığa çıkan suyun tahliye şartları, ocağın sağlık kurumlarına yakınlığı önemlidir.

Açık ocak yöntemiyle çalışılmaya başlanmadan önce ocak planlamasında; jeoloji, jeoteknik-hidrojeolojik koşullar, rezervin yayılımı, topoğrafya, kullanılacak donanım, nakliyat sistemlerinin seçimi, enerji tedariki, maliyet, cevher çeşidi, şev açıları, basamakların yüksekliği ve genişliği, yol eğimleri, yükleme ve boşaltma alanlarının güvenliği ve döküm sahalarının standartlara uygunluğu gibi tüm iş güvenliği parametreleri açısından değerlendirilmelidir (Özfirat, 2011; Koçali, 2018).

UYGULAMA YAPILAN İŞLETMENİN TANITILMASI

Kütahya iline bağlı Emet İlçesinde faaliyet gösteren Emet Bor İşletmesi, ülkemiz bor rezervlerinin %55'ine dünya bor rezervlerinin ise %40'ına sahiptir. Emet'e 3,5 km mesafedeki Espey maden sahası ile Hisarcık'a 4 km mesafede bulunan Hisarcık maden sahalarından açık ocak üretim yöntemi ile üretilen tüvenan kolemanit, Espey ve Hisarcık'ta kurulu konsantratör tesislerinde işlenerek konsantre kolemanite dönüştürülmektedir.

Elde edilen konsantre kolemanit cevherleri döner tepsili (dik valsli) silo tipi değirmenlerde öğütülerek fabrikalara beslenmekte ve fabrika üretim proseslerinde de katma değeri yüksek borik asit ürününe dönüştürülmektedir. Ürünlerin torbalama-paketlemesi yapıldıktan sonra ise yurt içi ve yurt dışı firmalarına satışı gerçekleştirilmektedir.

İşletme Müdürlüğü bünyesinde 21 adet birim bulunmakta olup 6 tanesi ana üretim birimi, 1 adet yardımcı üretim birimi ve 14 birim ise yardımcı hizmet birimidir. Söz konusu birimlerde 2019 yılı Mayıs ayı sonu itibarıyla, 180 memur, 472 kadrolu işçi ve 655 adet hizmet alım işçisi olmak üzere toplam 1307 kişi çalışmaktadır.

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN RİSK ANALİZİ

İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sisteminin temelini “Risk Değerlendirmesi” oluşturmaktadır.

Risk Değerlendirme Yöntemleri

Günümüzde farklı meslek gruplarında, farklı çalışma alanlarında uygulanan risk değerlendirme metotları değişiklik göstermektedir. Kullanılan metodun belirlenmesinde işletmenin çalışma prosesi, işletmede kullanılan araç gereçler gibi benzeri etmenler dikkate alınmalıdır. Risk değerlendirme yöntemlerinin çoğu, gereksinim neticesinde ortaya çıkmıştır. Üniversitelerin, sigorta şirketlerinin vb. kurum ve kuruluşlarının risk değerlendirme yöntemlerini çeşitlendirme de önemli katkıları olmuştur (Özkılıç, 2005a; Şensöğüt, 2016).

Örnek Uygulamada kullanılan Risk Değerlendirme Yöntemleri

Bu çalışmada bir boru açık işletmesindeki potansiyel tehlike ve riskler belirlenmiş, belirlenen tehlikeler, Matris (L Tipi) ve Fine-Kinney Risk Değerlendirme Metotları ile ayrı ayrı değerlendirilerek, elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır.

Matris (L Tipi) Metodu

Metot uygulanırken öncelikle tehlikeler ve belirlenmiştir. Tehlikeli olayın gerçekleşmesi ihtimali ve ortaya çıkma olasılığı Çizelge 1’den bulunur. Gerçekleşmesi durumundaki şiddetinin derecelendirilmesi ise Çizelge 2 yardımıyla bulunur. Tehlikelerin Risk değeri ise; olasılık ve şiddet değerlerinin çarpımı formülünden hesaplanır (Eşitlik 1).

Çizelge 1. Bir olayın gerçekleşme ihtimali

İHTİMAL	ORTAYA ÇIKMA OLASILIĞI İÇİN	
	DERECELENDİRME BASAMAKLARI	
ÇOK KÜÇÜK (1)	Hemen hemen hiç	
KÜÇÜK (2)	Yılda bir kez, sadece anormal durumlarda	
ORTA (3)	Yılda birkaç kez	
YÜKSEK (4)	Sıklıkla (Ayda bir)	
ÇOK YÜKSEK (5)	Her gün (Çok sık)	

Çizelge 2. Bir olayın gerçekleşmesi durumunda şiddeti

SONUÇ	DERECESİ
ÇOK HAFİF	İş saati kaybı yok, ilkyardım gerekir.
HAFİF	İş günü kaybı yok, ayakta tedavi gerekir.
ORTA	Hafif yaralanma(kırık, kesik vb.), yatarak tedavi gerekir.
CİDDİ	Ağır yaralanma, uzuv kaybı, meslek hastalığı.
ÇOK CİDDİ	Bir veya daha fazla kişinin ölümü.

Riskdeğeri= İhtimal(olasılık) x Zarar Derecesi(şiddet) (1)

Çizelge 1 ve Çizelge 2 yardımıyla belirlenen risk değerleri, Çizelge 3'deki gibi gruplandırılmıştır (Özkılıç, 2005b).

Çizelge 3. Risklerin tasnif edilme tablosu

SONUÇ	EYLEM
Tolere Edilemez Riskler (25)	Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Alınan önlemlere rağmen riski düşürmek mümkün olmuyorsa, faaliyet engellenmelidir.
Önemli Riskler (15, 16, 20)	Belirlenen risk azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk için devam etmesi ile ilgiliyse acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir.
Orta Düzeydeki Riskler (8, 9, 10,12)	Belirlenen riskleri düşürmek için faaliyetler başlatılmalıdır. Risk azaltma önlemleri zaman alabilir.
Düşük Düzeydeki Riskler (2, 3, 4, 5,6)	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol proseslerine ihtiyaç olmayabilir. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.
Önemsiz Riskler (1)	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol prosesleri planlamaya ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin kayıtlarını saklamaya gerek olmayabilir.

Çizelge 3'deki risk skor gruplarından Çizelge 4'teki risk skorunu belirleme matrisi renk skalası oluşturulmuştur (Özkılıç, 2005b).

Çizelge 4. Bir olayın risk skorunu belirleme matrisi

		ŞİDDET				
İHTİMAL	1	2	3	4	5	
	(Çok Hafif)	(hafif)	(Orta Derece)	(Ciddi)	(Çok Ciddi)	
1 (Çok Küçük)	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5	
2 (Küçük)	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10	
3 (Orta Derece)	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 15	
4 (Yüksek)	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 16	Yüksek 20	
5 (Çok Yüksek)	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Tolere Edilemez 25	

Fine-Kinney Metodu

Fine-Kinney metodu risklerin derecelendirilmesi sonuçlarına göre hangi işlere öncelik verilmesi ve kaynakların öncelikli olarak nereye aktarılması gerektiğini gösteren bir yöntemdir. Risklerin ağırlık oranlarını hesaplayarak derecelendirme yapılır ve önlemlerin alınıp alınmamasına karar verilir. Yöntem işyerinin istatistiklerini kullanma imkânı sağlaması doğrultusunda daha gerçekçi sonuçlar vermektedir.

Fine-Kinney risk skoru aşağıdaki formülünden hesaplanır (Eşitlik 2).

$$R=i \times F \times \text{Ş} \quad (2)$$

Burada; i = İhtimal (zarar ya da hasarın zaman içerisinde gerçekleşme ihtimalidir), F = Frekans (zaman içerisinde tehlikeye maruz kalma tekrarıdır), Ş = Şiddet derecesi (tehlikenin gerçekleşmesi halinde insan veya çevre üzerinde

yaratacağı tahmini zararın büyüklüğüdür)

Çizelge 5, 6, 7 ve 8'de Fine-Kinney ile Risk Değerlendirme de temel alınan değerler verilmektedir (Erzurumluoğlu, 2015).

Çizelge 5. İhtimal skalası

DEĞER	KATEGORİ
0,2	Pratik Olarak İmkânsız
0,5	Zayıf İhtimal
1	Oldukça Düşük İhtimal
3	Nadir Fakat Olabilir
6	Kuvvetle Muhtemel
10	Çok Kuvvetli İhtimal

Çizelge 6. Frekans (maruziyet) skalası (tehlikeye maruz kalma sıklığı)

DEĞER	AÇIKLAMA	KATEGORİ
0,5	Çok Nadir	Yılda bir ya da daha az
1	Oldukça Nadir	Yılda bir ya da birkaç kez
2	Nadir	Ayda bir ya da birkaç kez
3	Ara Sıra	Haftada bir ya da birkaç kez
6	Sıklıkla	Günde bir ya da daha fazla
10	Sürekli	Saatte ya da saatte birden fazla

Çizelge 7. Şiddet sonuç skalası

DEĞER	AÇIKLAMA	KATEGORİ
1	Dikkate Alınmalı	Hafif-Zararsız veya önemsiz
3	Önemli	Minör-Düşük iş kaybı, küçük hasar, ilk yardım
7	Ciddi	Majör-Önemli zarar, dış tedavi, iş günü kaybı
15	Çok Ciddi	Sakatlık, uzuv kaybı, çevresel etki
40	Çok Kötü	Ölüm, tam maluliyet, ağır çevre etkisi
100	Felaket	Birden çok ölüm, önemli çevre felaketi

Çizelge 8. Risk düzeyine göre karar ve eylemi

SIRA	RİSK DEĞERİ	KARAR	EYLEM
1	$R < 20$	Kabul Edilebilir Risk	Acil tedbir gerekmez.
2	$20 < R < 70$	Kesin Risk	Eylem planına alınmalı.
3	$70 < R < 200$	Önemli Risk	Dikkatle izlenmeli ve yıllık eylem planına alınarak giderilmeli
4	$200 < R < 400$	Yüksek Risk	Kısa vadeli eylem planına alınarak giderilmeli.
5	$400 < R$	Çok Yüksek Risk	Çalışmaya ara verilerek derhal tedbir alınmalı.

UYGULAMA

Bor açık ocağında var olan tehlikelerden bir tanesi alınarak yapılan Matris (L Tipi) ve Fine-Kinney Risk Değerlendirmesine ait örnek uygulamalar aşağıdaki Çizelge 9 ve Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 9. L Tipi matris metodu uygulaması

Cevher in taşınması	Aktivite	
Kamyonların yüklüken, hatalı sollama yapması	Tehlike tanımı	
Yaralanma, Uzuv kaybı, Maddi hasar, Geçici-sürekli iş göremezlik, Ölüm	Risk tanımı	
4	O	Değerlendirme
5	Ş	
20	R	
Çalışanlara İSG eğitimi ve iş başı eğitimi verilmiştir Gerekli talimatlar hazırlanarak çalışanlara tebliğ edilmiştir.	Mevcut önlemler	
Teknik personel tarafından saha denetimleri artırılmalıdır. Güncel talimatlar personele tebliğ edilmelidir.	Planlanan aksiyonlar	
Teknik Personel İSG Birimi	Sorumlu	
En kısa sürede	Termin	
2	O	Revize Değerlendirme
5	Ş	
10	R	

İşletmede dekapaj malzemesi veya tüvenan cevherin taşınması sırasında, çalışan kamyonların hatalı sollama yapması neticesinde oluşabilecek riskler; maddi hasar yaralanma, uzuv kaybı, geçici-sürekli iş göremezlik ve en nihayetinde ölüme sebebiyet verebilir. Bu olaydan çalışanlar etkilenecektir. Matris metoduyla risk değerlendirildiğinde ihtimal 4, şiddet 5 olarak belirlenmiştir. Bu olayın risk değeri 20 olarak bulunmuştur. Çizelge 4'de verilen risk tasnif tablosuna göre bu tehlike, önemli risk grubuna girmektedir.

Mevcut durumda kamyon şoförlerine işe başlangıçlarında iş başı eğitimi verilmiş, işyeri tehlikeleri hakkında gerekli uyarılar yapılmıştır. Risk skorunu düşürmek için acil eylem planları yapılmalı, teknik personel tarafından saha içi denetimler artırılmalıdır. Tüm önlemler alındıktan sonra ise yeni risk değeri 10'a düşmüştür. Revize değerlendirme ile hesaplanan bu değer, Çizelge 4 risk tasnif tablosuna göre orta düzeydeki risk olup ocaktaki nakliye faaliyetleri dikkatlice izlenmeye devam edilmelidir.

İşletmede dekapaj malzemesi veya tüvenan cevherin taşınması sırasında, çalışan kamyonların hatalı sollama yapması neticesinde oluşabilecek riskler; maddi hasar yaralanma, uzuv kaybı, geçici-sürekli iş göremezlik ve sonuçta ölüme sebebiyet verebilir. Fine-Kinney risk analiziyle bu tehlike değerlendirildiğinde ihtimal 3, şiddet 100 ve frekans 1 olarak belirlenmiştir. Bu olayın risk değeri 300 olarak bulunmuştur. Bulunan değerden de anlaşılacağı üzere bu tehlike yüksek risk grubuna girmektedir (Çizelge 10).

Mevcut durumda kamyon şoförlerine işe başlangıçlarında iş başı eğitimi verilmiş, işyeri tehlikeleri hakkında gerekli uyarılar yapılmıştır. Risk skorunu düşürmek için acil eylem planları yapılmalı, teknik personel tarafından saha içi denetimler artırılmalıdır. Tüm önlemler alındıktan sonra ise yeni risk değeri 100'e düşmektedir. Sonuçtan da görüldüğü gibi açık ocak madenciliğinde taşıma faaliyetleri önemli risk grubundadır ve dikkatlice izlenmeye devam edilmelidir (Çizelge 10).

Çizelge 10. Fine-Kinney metodu uygulaması

Cevher in taşınması	Aktivite	
Kamyonların yüklükten, hatalı sollama yapması	Tehlike tanımı	
Yaralanma, Uzuv kaybı, Maddi hasar, Geçici-sürekli iş göremezlik, Ölüm	Risk tanımı	
3	O	Değerlendirme
100	S	
1	F	
300	R	
Çalışanlara İSG eğitimi ve iş başı eğitimini verilmiştir. Gerekli talimatlar hazırlanarak çalışanlara tebliğ edilmiştir.	Mevcut önlemler	
Teknik personel tarafından saha denetimleri arttırılmalıdır. Güncel talimatlar personele tebliğ edilmelidir.	Planlanan aksiyonlar	
Teknik Personel İSG Birimi	Sorumlu	
En kısa sürede	Termin	
1	O	Revize Değerlendirme
100	S	
1	F	
100	R	

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın konusunu, işletmede işin yürütümü sırasında ve sonraki aşamalarda meydana gelebilecek tehlike ve risklerin farklı 2 risk değerlendirme metoduyla değerlendirilmesi ve bu tehlike ve risklerin herhangi bir iş kazasına ve meslek hastalığına yol açmaması için alınan ve alınması gereken önlemler oluşturmaktadır.

Matris yöntemiyle yapılan risk değerlendirmesinde olasılık ve şiddet parametre değerleri esas alınarak risk analizi yapılmış olup, bunlardan elde edilen çarpım sonuçlarına göre riskler tasnif edilmiştir. Bu tasnife göre işyeri tarafından alınan önlemler belirtilmiştir. Alınan bu ilave önlemlerin ışığında daha önce yapılmış olan risk değerlendirmesi revize edilerek, yüksek tehlikeli riskler kabul edilebilir seviyeye indirilmeye çalışılmış ve iş kazası veya meslek hastalığına yol açma olasılıkları azaltılmıştır.

Fine-Kinney yöntemiyle yapılan risk değerlendirmesinde ise olasılık, şiddet bileşenlerine ilave olarak bir de frekans değeri eklenmiş ve bulunan sonuç risk skorunu oluşturmuştur. İşletmede alınan ilave önlemlere göre tekrar risk değerlendirilmesi yapılmış ve yüksek tehlikeli riskler kabul edilebilir seviyeye indirilmeye çalışılmıştır. Bu yöntemi matris yönteminden ayıran en önemli unsurun, işletmenin geçmiş yıllara ait ramak kala, kaza ve meslek hatalıkları verilerinden yararlanılarak elde edilen frekans parametresinin de risk değerlendirmesinde kullanılmasıyla daha nicel bir değerlendirme imkânı sunması olduğu anlaşılmıştır.

Matris yöntemi ve Fine-Kinney yönteminde, bir yöntemde orta düzeyde sonucu çıkarken, diğer yöntemde önemli risk grubu sonucu elde edilmektedir. Bu sebeple risk değerlendirme çalışmalarında çalışma ortamından kaynaklı tehlikelerin doğru tespiti, önceki yıllara ait verilerin düzgün tutulması ve yorumlanması, kontrol önlemlerinin belirlenmesi çok önemlidir. Yöntemin verilerle birlikte öngörülerini de bir arada kullanmaya imkân vermesi, nicel yani sayısal olması yöntemin en önemli avantajıdır.

Matris yönteminin uygulama açısından basit olması, dolayısıyla tek kişi ile bile analiz yapılabilmesi yöntem açısından avantajdır. Fakat tamamen analistin veya değerlendirmeyi yapan ekibin tecrübesine ve bilgi birikimine dayalı bir nitel değerlendirme sunması da yöntemin dezavantajıdır.

İş sağlığı ve güvenliği, işletmelerin faaliyetlerinin sağlıklı ve düzgün işlemesi için son derece önemlidir. İşletmelerde iş sağlığı ve güvenliği alanında kurum kültürü oluşturulması, çalışanların ve işletmenin uğrayabileceği maddi-manevi zararları engelleyecektir. Ayrıca işletme içerisindeki çalışma ortamı daha düzenli ve güvenli olacaktır. Risk değerlendirme çalışmalarında çalışanların görüş ve önerilerinin dikkate alınması, çalışanları da bu sistemin bir parçası haline getirecek ve çalışan

personelde aidiyet duygusu oluşturacaktır.

KAYNAKLAR

- Erzurumluoğlu, K., Köksal, K.N. ve Gerek, İ.H. (2015). İnşaat sektöründe Fine-Kinney metodu kullanılarak risk analizi yapılması. TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, 5. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, İzmir, 137-145.
- Hacıfazlıoğlu, H. (2017). Maden işletmelerinde iş kazalarının değerlendirilmesi. *ST Ağır Sanayi Çözümleri Dergisi*, ss 90.
- Koçali, K. (2018). Açık ocak maden işletmelerinde işçi anketleri ile iş sağlığı ve güvenliği kültürü ve uygulamasının araştırılması. *Bilimsel Madencilik Dergisi*, 57: 15-24
- Özfirat, K. (2011). Açık maden işletmelerinde alınması gereken iş güvenliği önlemleri ders notu. Dokuz Eylül Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü, Yayınlanmamış, İzmir.
- Özkılıç, Ö. (2005a). İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri. Kitap No: 246. Ankara: Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu (TİSK) Yayınları.
- Özkılıç, Ö. (2005b). İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri. Kitap No: 246. Ankara: Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, 250 s.
- Şafak, R.E., Şensöğüt, C. ve Kasap, Y. (2016). Açık ocak işletmelerinde iş güvenliği uygulaması: Örnek ocak çalışması. 8. Uluslararası Kırmataş Sempozyumu, 13-14 Ekim, Kütahya, 476-484.
- Şensöğüt, C. (2016). The role and importance of universities in establishing the culture of occupational health and safety. Int. Conf. on Engineering and Natural Sciences, 24-28 May ss 248-253.

BİR KÖMÜR AÇIK OCAĞINDA MUKAYESELİ RİSK ANALİZİ
A COMPARATIVE RISK ANALYSIS OF A SURFACE COAL MINE

C. Şensöğüt ^{1,*}, Y. Yılmaz ²

¹ Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü

(*Sorumlu yazar: sensogut@dpu.edu.tr)

² Hasköy Kömür Ocağı

ÖZET

Yeraltı ve yerüstü kaynakları, ekonomik açıdan gelişmekte olan ülkelerin sahip olduğu kaynaklar sıralamasında en üst sıralarda yer almaktadır. Bu nedenle, sahip olunan maden kaynaklarının işletilmesi ülke ekonomisi açısından büyük önem arz etmektedir. Ancak, bir maden yatağının işletilebilmesi sırasında karşılaşılan iş kazaları ve meslek hastalıkları, üretimi ve dolayısıyla ekonomiyi olumsuz etkileyebilmektedir. Bu nedenle, iş sağlığı ve güvenliği açısından alınan önlemler ile oluşabilecek kazaların önüne geçilmeli ve üretimin devamlılığı sağlanmalıdır. Bu durumda, işletme içerisinde gözlemler yapılarak olası tehlikeler öngörülmesi ve riskli durumlar karşısında tedbirler alınmalıdır. Bu çalışma kapsamında, açık işletme yöntemiyle çalışan bir kömür ocağında iki farklı risk analiz yöntemi kullanılarak riskli durumlar derecelendirilmiş ve düzeltici-önleyici faaliyetler tasarlanarak risk puanları minimum seviyeye indirilmiştir. Elde edilen sonuçlar ise tablo haline getirilerek mukayese edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Madencilik, risk analizi, kömür ocağı, açık işletme

ABSTRACT

Underground and surface resources are among the top economic resources of developing countries. Therefore, the exploitation of mineral resources is of great importance for the national economy. However, occupational accidents and diseases encountered during the operation of a deposit can have a negative impact on production and thus on the economy. For this reason, accidents that may occur should be prevented with precautions taken in terms of occupational health and safety and the continuity of production should be ensured. In this case, potential hazards should be anticipated by making observations within the enterprise and precautions should be taken against risky situations. In this study, risky situations were graded by using two different risk analysis methods in a surface coal mine and corrective-preventive activities were designed and risk scores were minimized. The results obtained were compared by tabulating.

Keywords: Mining, risk analysis, coal mine, open pit mine

GİRİŞ

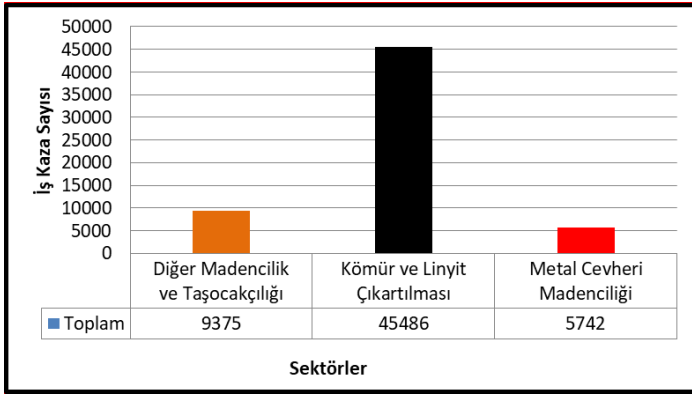
İş sağlığı ve güvenliği konusuna, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de verilen önem her geçen gün artmaktadır. Buna istinaden çıkarılan kanun ve yönetmelikler iş, işveren ve çalışanı korumayı esas alarak hazırlanmakta ve bu kanunlar kapsamında çalışma ortamlarını daha güvenilir hale getirmektedir. Ancak, çok tehlikeli sınıfta yer alan maden işletmeleri için bu durumu sağlamak daha da zordur. Maden işletmeleri, yapılan işin gereği olarak doğa içerisinde bakir durumda bulunan cevherin yerinden koparıldığı işletmeler olup elde edilen cevherler günlük hayatı kolaylaştırmak adına geliştirilen tüm teknolojik faaliyetlerin hammaddesini oluşturmaktadır. Bununla birlikte cevherlerin elde edilmesi sırasında iş kazası ve meslek hastalıkları olarak adlandırılan istenmeyen durumlarla karşılaşmaktayız. Bu nedenle çalışma ortamları içerisinde olası istenmeyen durumların gerçekleşmemesi için gözlemler yapılmalı ve bu gözlemler risk analizi oluşturularak değerlendirilmelidir.

Bu çalışma kapsamında, örnek bir kömür madeninde üretimi artırmak için risk analizi hazırlama da yaygın olarak kullanılan Fine-Kinney ve Matris yöntemlerinden faydalanılmış ve elde edilen sonuçlar derecelendirilerek birbirleriyle mukayese edilmiştir.

MADENLERDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNİN ÖNEMİ

Maden işletmeleri cevherin yeraltından çıkarılma şekline göre; açık ve yeraltı işletmeleri olarak iki şekilde adlandırılmaktadır. Bir işletmenin üretim yönteminin seçiminde temel olarak cevherin yeraltından çıkarılma maliyeti en etken parametredir. Ülkemizde genel olarak yer yüzeyine yakın mesafede olan cevherler açık işletme, daha derinde olan cevherler ise yeraltı işletmesi yoluyla üretilmektedir. Üretim yöntemi belirlendikten sonra işletmede üretimin maksimum verimlilikle devam etmesi için kullanılan makine ve ekipmanın sorunsuz çalışmasının yanı sıra iş kazası ve meslek hastalığı olarak adlandırılan istenmeyen durumların gerçekleşmemesi için önlemler alınmalıdır. Böyle durumlarda, iş sağlığı ve güvenliği olarak adlandırılan kavram devreye girmekte ve olası tehlikeli durumlar karşısında gözlemler yapılarak gerekli önlemler alınmaktadır. Ancak alınan bütün önlemlere rağmen işletme içerisinde riskli durumlarla karşılaşmakta ve bunun sonucunda iş kazaları yaşanabilmektedir. Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verilerine göre ülkemizde maden sektöründe 2011 ve 2017 yılları arasında yaşanan iş kazaları Çizelge 1' de gösterilmektedir (SGK, 2019).

Çizelge 1. 2013-2017 yılları arası madencilik sektörü için meydana gelen iş kazaları



Çizelge 1' de belirtilen veriler, özellikle madencilik açısından iş sağlığı ve güvenliğine ne kadar önem verilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle öncelik insan yaşamı, daha sonra işletme ve ülke ekonomisi açısından oluşabilecek iş kazalarının önüne geçilebilmesi için iş sağlığı ve güvenliğine verilen önem artırılarak gelişen teknolojiye entegre şekilde önlemler alınmalıdır.

RISK ANALİZİ VE DEĞERLENDİRMESİ

Risk analizi ve değerlendirmesi, iş yerinde yapılan gözlem neticesinde karşılaşılabilecek sorunların belirlenerek gerekli önlemlerin alınması ve yine gerekli çalışmalar yapılarak bu sorunların ortadan kaldırılması veya en aza indirgenmesi için yapılan çalışmaların tümüdür. Buna karşın risk değerlendirmesi birçok şekilde tanımlanmaktadır. Başlıca tanımlamalar;

- Tüm aşamalarda, riskin büyüklüğünü daha önceden kestirebilmek ve riskli durumun katlanabilirliğine karar verebilmektir (OHSAS TS 18000, 2007).
- Riskin büyüklüğünün öngörülmesi ve riskin kabul edilebilirlik seviyesinin tanımlanmasını içine alan aşama (BS 8800, 1996).

Ülkemizde 4857 Sayılı İş Kanunu kapsamında ve Avrupa Birliği ülkelerinde risk değerlendirmesinin yasal alt yapısını oluşturan 89/391/EEC Direktifi doğrultusunda hazırlanarak 09.12.2003 tarih ve 25311 Sayılı Resmî Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği yasal alt yapıyı oluşturmaktadır (Özkılıç, 2005). İş sağlığı ve güvenliği alanında son olarak düzenlenen kanun 30 Haziran 2012 tarih ve 28339 sayılı resmî gazetede yayınlanmış olan, "6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği" kanunudur. İş yerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini düzenleyen 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu 1 Ocak 2013'

te yürürlüğe girmiştir. Bu kanun 4857 sayılı iş kanununa nazaran daha geniş bir kapsama sahip ve proaktif yaklaşımı öngören bir kanun olup kuralcı bir yaklaşım yerine önleyici ve tedbir alan bir tutum sergilemektedir. 4857 Sayılı iş kanunundan bir diğer üstünlüğü de kamu ve özel sektör ayırt etmeksizin tüm çalışanları kapsamı altına almış olmasıdır (Tülü, 2014).

İş sağlığı ve güvenliği kapsamında, risk analizinin hazırlanması aşamasında birden fazla yöntem uygulanmaktadır. Bu yöntemlerin tamamı aynı amaca hizmet etse de her birinin ayrı ayrı potansiyel tehlike ve risklere yaklaşımı, farklılık göstermektedir. Uygulanacak yöntemin seçiminde öncelikle çalışma şartları ve işletme durumu göz önünde bulundurularak iş yerine en uygun risk analiz yöntemi belirlenmeli ve elde edilen sonuçların doğruluğu araştırılmalıdır. Bu çalışma kapsamında, risk değerlendirmesinde yaygın olarak kullanılan Fine-Kinney ve Matris yöntemleri ile açık işletme olarak işletilen bir kömür ocağında risk değerlendirmesi hazırlanmış ve elde edilen değerler birbirleri ile mukayese edilmiştir.

Fine-Kinney Yöntemi

Fine–Kinney yöntemi ile risk değerlendirmesi hazırlamada, risk skoru (RS) büyüklüğü; olayların ihtimal (İ), Frekans (F) ve Şiddet (Ş) değerlerinin bileşkesidir (Eşitlik 1).

$$\text{Risk Skoru (RS)} = \text{İ} \times \text{F} \times \text{Ş} \quad (1)$$

Fine–Kinney yönteminde risk skoru belirlenirken referans alınan değerler, Çizelge 2’de ihtimal, Çizelge 3’de frekans, Çizelge 4’de şiddet ve Çizelge 5’ de risk düzeyine göre alınacak karar ve eylem tablosu verilmiştir (Özçelik, 2013).

Çizelge 2. İhtimal tablosu

Değer	Kategori
0,2	Pratik olarak imkânsız
0,5	Zayıf İhtimal
1	Oldukça Düşük İhtimal
3	Nadir Fakat Olabilir
6	Kuvvetle Muhtemel
10	Çok Kuvvetli İhtimal

Çizelge 3. Frekans (maruziyet) tablosu

Değer	Açıklama	Kategori
0,5	Açıklama	Yılda bir ya da daha az
1	Çok Nadir	Yılda bir ya da birkaç kez
2	Oldukça Nadir	Ayda bir ya da birkaç kez
3	Ara sıra	Haftada bir ya da birkaç kez
6	Sıklıkla	Günde bir ya da daha fazla
10	Sürekli	Sürekli ya da saatte birden fazla

Çizelge 4. Şiddet değer tablosu

Değer	Açıklama	Kategori
1	Dikkate Alınmalı	Hafif-Zararsız veya önemsiz
3	Önemli	Minör-Düşük iş kaybı, küçük hasar, ilk yardım
7	Ciddi	Majör-Önemli zarar, dış tedavi, iş günü kaybı
15	Çok Ciddi	Sakatlık, uzuv kaybı, çevresel etki
40	Çok Kötü	Ölüm, tam maluliyet, ağır çevre etkisi
100	Felaket	Birden çok ölüm, önemli çevre felaketi

Çizelge 5'de gösterilen, risk düzeyine göre alınacak önlemler ve kararlar belirlenen risk puanına göre sınıflandırılmaktadır. Risk puanı, $0 \leq R \leq 400$ arasında bir değer olduğunda çalışmaya ara verilmeden tehlikeli durumlar için önlemler alınabilir. Ancak $R \geq 400$ olması durumunda, karşılaşılan risk çok yüksek risk olarak sınıflandırılır ve çalışmaya derhal ara verilmelidir.

Yöntemin uygulanmasında risk puanının derecelendirilmesi için kullanılan üç ana bileşen tablolardan bakılarak sınıflandırılır. Örnek olarak işletme içerisinde karşılaşılan bir sorun için ihtimal değeri 10, frekans değeri 2 ve şiddet değeri 40 olarak elde edildiğinde risk puanı 800 olarak bulunur. Bu değer Çizelge 5'de $R \geq 400$ olduğu için çok yüksek risk olarak sınıflandırılmaktadır. Bu durum karşısında çalışma derhal durdurulmalı ve gerekli tedbirler alınarak risk seviyesi kabul edilebilir seviyelere indirilmeden çalışmaya başlanmamalıdır (Özçelik, 2013).

Çizelge 5. Risk düzeyine göre karar ve eylemi tablosu

Sıra	Risk Değeri	Karar	Eylem
1	$R < 20$	Kabul Edilebilir Risk	Acil tedbir gerekmez.
2	$20 < R < 70$	Kesin Risk	Eylem planına alınmalı.
3	$70 < R < 200$	Önemli Risk	Dikkatle izlenmeli ve yıllık eylem planına alınarak giderilmeli.
4	$200 < R < 400$	Yüksek Risk	Kısa vadeli eylem planına alınarak giderilmeli.
5	$400 < R$	Çok Yüksek Risk	Çalışmaya ara verilerek derhal tedbir alınmalı.

Matris Yöntemi

Matris yöntemi, diğer bir risk analiz yönteminin temel mantığını oluşturmaktadır. Hazırlanması basit ve uygulanabilirliği en yaygın yöntemlerin

başında gelmektedir. Matris yöntemi üç temel öge üzerine kurulu bir sistemdir (Civelekler, 2012).

L tipi matris de 5 x 5 matris yöntemi ile risk değerlendirmesi hazırlanmış ve Risk Skoru (RS) büyüklüğü; olayların İhtimal (İ) ve Şiddet (Ş) değerlerinin bileşkesidir (Eşitlik 2).

$$\text{RiskSkoru(RS)}=i \times \text{Ş} \quad (2)$$

Yöntemin uygulanabilmesi için öncelikle saha içerisinde gözlemler yapılarak olması muhtemel tehlikeli durumlar saptanır daha sonra bu tehlikeli durumların ihtimal ve şiddet değerleri Çizelge 6 ve Çizelge 7'ye göre derecelendirilir (Seber, 2012).

Çizelge 6. İhtimal derecelendirme basamakları

İhtimal Derecelendirme Basamakları	
1	Çok küçük: Hemen hemen hiç
2	Küçük: Yılda bir kez
3	Orta derece: Yılda birkaç kez.
4	Yüksek: Sıklıkla (Ayda bir).
5	Çok yüksek: Her gün (Çok sık)

Çizelge 7. Şiddet derecelendirme basamakları

Şiddet Derecelendirme Basamakları	
1	Çok hafif: Zararsız, herhangi bir kayıp yok.
2	Hafif: İş günü kaybı yok, ayakta tedavi gerekir.
3	Orta derece: Hafif yaralanma (kırık, kesik vb.), yatarak tedavi gerekir
4	Ciddi: Ağır yaralanma, uzuv kaybı, meslek hastalığı.
5	Çok ciddi: Bir veya daha fazla kişinin ölümü.

Derecelendirilen bu ihtimal ve şiddet değerlerinin bileşkesi alınarak hesaplanan risk puanı, Çizelge 8'e göre sınıflandırılır. Örnek olarak Çizelge 6'dan ihtimal değeri 5 ve Çizelge 7'den şiddet değeri 4 olarak belirlenen tehlikeli bir durumun risk puanı

20 olarak bulunur. Çizelge 8'de bu değer önemli riskler arasında yer alır ve risk dereceleri istenen seviyelere indirgenene kadar çalışma başlatılmayarak derhal önlemler alınmaya devam edilir (Yavuz, 2018) .

Çizelge 8. Risklerin tasnif edilme tablosu

SONUÇ	EYLEM
Tolere Edilemez Riskler (25)	Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Alınan önlemlere rağmen riski düşürmek mümkün olmuyorsa, faaliyet engellenmelidir.
Önemli Riskler (15, 16, 20)	Belirlenen risk azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk için devam etmesi ile ilgiliyse acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir.
Orta Düzeydeki Riskler (8, 9, 10,12)	Belirlenen riskleri düşürmek için faaliyetler başlatılmalıdır. Risk azaltma önlemleri zaman alabilir.
Düşük Düzeydeki Riskler (2, 3, 4, 5,6)	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol proseslerine ihtiyaç olmayabilir. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.
Önemsiz Riskler (1)	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol prosesleri planlamaya ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin kayıtlarını saklamaya gerek olmayabilir.

Çizelge 8'de tespit edilen risk puan gruplandırmasının yanı sıra uygulamada daha pratik olması amacı ile Çizelge 9'da görülen ihtimal ve şiddet değerlerine göre renk skalası tablosu haline getirilmiştir. İhtimal ve şiddet derecesinin bileşkesi ile elde edilen değerler neticesinde 1 değeri gri renkte önemsiz riskleri; 2, 3, 4, 5, 6 değerleri yeşil renkte kabul ve tolere edilebilir riskleri; 8, 9, 10, 11, 12 değerleri sarı renkte orta düzey riskleri; 15, 16, 20 değerleri kırmızı renkte önemli riskleri ve 25 değeri ise koyu kırmızı renkte kabul ve tolere edilemez riskleri göstermektedir.

Çizelge 9. Bir olayın risk skorunu belirleme matrisi

İHTİMAL	ŞİDDET				
	1 (Çok Hafif)	2 (hafif)	3 (Orta Derece)	4 (Ciddi)	5 (Çok Ciddi)
1 (Çok Küçük)	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5
2 (Küçük)	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10
3 (Orta Derece)	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 15
4 (Yüksek)	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 16	Yüksek 20
5 (Çok Yüksek)	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Tolere Edilemez 25

UYGULAMA

Bu çalışma da örnek alınan kömür açık ocağında insan sağlığı birinci planda tutulmak suretiyle tehlikelerin önceden tespit edilip tedbirler alınabilmesi için risk analizinin hazırlanmasında iki farklı yöntemden faydalanılarak elde edilen sonuçlar mukayese edilmiştir. Bu yöntemler; Fine-Kinney ve Matris yöntemleridir. Her iki yöntemde farklı şekilde çalışmasına rağmen ortak bir amaca hizmet ettiği için çıkan sonuçları mukayese ederek hangisinin daha verimli olduğunu saptayabilmek mümkündür.

Fine-Kinney yönteminde işletme içerisinde olması muhtemel tehlikeli durumlar belirlendikten sonra bu durumların ihtimal, şiddet ve frekans değerleri derecelendirilmiştir. Bu yöntemi Matris yönteminden ayıran en büyük fark frekans değeridir. Frekans, bir işletme içinde kaza veya tehlikeli durumlarla karşılaşma sıklığı olarak ifade edilmektedir. Uygulamada örnek alınan kömür madeni için bu değer 0,5-10, ihtimal değeri 0,2-10, Şiddet değeri 1-100 ve bu değerlerin çarpımı sonucunda elde edilen Risk değeri ise $0 \geq R \geq 400$ arasında referans alınarak yorumlanmıştır.

Matris yönteminde ise maden işletmesinde karşılaşılabilecek kaza ve tehlikeli durumların ihtimal ve şiddet değerleri baz alınarak risk puanları elde edilmiştir. Elde edilen bu risk puanları $1 \geq R \geq 25$ değer aralığında hesaplanması neticesinde tehlikeli durumların oluşması ile çıkan sonuçların düşük, orta, yüksek ve çok yüksek değerlere göre yorumlanmıştır. Söz konusu kömür ocağı için, üretimin yapılmakta olduğu iki ana kısım da yapılan gözlemler neticesinde buralarda üretimin

devamlılığını etkileyecek tehlike ve riskli durumlar belirlenerek risk dereceleri panlanmıştır.

Açık işletme sahasında yapılan kazı çalışmalarında saha formasyonunun sağlamlığına güvenilerek tekniğine aykırı şekilde bırakılan kademe ve basamak genişlikleri tespit edilmiş ve bu durum neticesinde heyelan ve kaya bloğu düşme tehlikesi olduğu belirlenmiştir. Bu tehlikeli durumlar, her iki yöntemle de ayrı ayrı derecelendirilmiştir. Fine-Kinney yöntemi için risk puanı 2000, Matris yöntemi için ise 20 olarak belirlenmiş ve referans değerlerinin çok üzerinde olduğu için çalışmaya ara verilerek derhal gerekli tedbirlerin alınması önerilmiştir. Açık ocak içerisinde öneriler doğrultusunda yapılan şev ve basamak çalışmaları Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Açık ocak şev ve basamak oluşturma çalışmaları

Aynı şekilde kömür hazırlama tesisinde, tesis içinde kömür taşımada kullanılan bant konveyörlerin olası bir insan uzvu sıkışması durumuna karşı acil durdurma tertibatının olmadığı tespit edilmiş ve bu durum her iki yöntemle de ayrı ayrı derecelendirilmiştir. Fine-Kinney yöntemi için risk puanı 800, Matris yöntemi için ise 16 olarak belirlenmiş ve referans değerlerinin çok üzerinde olduğu için tesise kömür beslemesi durdurularak bant konveyörlerin üzeri kapatılması ve her bant konveyör için ayrı ayrı durdurma tertibatlarının yerleştirilmesi önerilmiştir. Tesis içerisinde alınan önlemler Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 2. Tesis içi kömür nakliye bantları

Örnek alınan maden işletmesinde gözlemlenen riskli durumlar için her iki yöntemle elde edilen değerler Çizelge 10 ve Çizelge 11' de gösterilmektedir.

Çizelge 10. Fine-Kinney Yöntemi ile hazırlanan risk analiz tablosu

Faaliyet	Faaliyet Alanı	Tehlike	Risk	Etkileneler	Risk Derecelendirmesi				
					i	F	E	RP	RT
Kömür hazırlama tesisi	Ocak Sahası	Kademe ve basamak yükseklikleri	İş kazası	Kazı işi çalışanları	10	2	100	2000	Çok Yüksek Risk
Kömür hazırlama tesisi kurutma	Kazı çalışması	Tüm Konveyörler için geçerli bandında ipli şalterin olmaması	Hareketli parça ile temas	Kömür hazırlama tesisi ve kurutma çalışanları	10	2	40	800	Çok Yüksek Risk

Çizelge 11. Matris Yöntemi ile hazırlanan risk analiz tablosu

Faaliyet	Tehlike	Risk	Potansiyel Zarar	Etkileneler	Risk Analizi		
					i	ş	RP
Ocak Sahası	Kademe ve basamak yükseklikleri	İş kazası	Yaralanma Çoklu Ölüm	Kazı işi çalışanları	4	5	20
Kömür hazırlama tesisi	Tüm Konveyörler için geçerli bandında ipli şalterin olmaması	Hareketli parça ile temas	Ezilme Yaralanma Ölüm	Kömür hazırlama tesisi ve kurutma çalışanları	4	4	16

SONUÇ VE ÖNERİLER

Risk analizi, çalışma alanları içinde olması muhtemel iş kazası ve meslek hastalıklarına karşı önlem almaya yönelik yapılan çalışmalardır. Bu çalışma kapsamında örnek bir kömür işletmesinde üretimi olumsuz etkileyen ve çalışanların sağlığını tehlikeye atan konular risk analizinde kullanılan Fine-Kinney ve Matris yöntemlerinden faydalanılarak irdelenmiştir.

Fine-Kinney yönteminde, işletme içerisinde bulunan potansiyel tehlikeler için ihtimal, şiddet ve frekans değerleri belirlenerek risk puanları elde edilmiştir. Bu yöntemi farklı kılan en önemli parametre frekans değeri olup bu değeri belirlemek için işletme içerisinde yaşanan tehlikeli durumun sıklığı gözlemlenmiştir.

Matris yönteminde ise işletme de bulunan tehlike ve riskli durumların gerçekleşme ihtimali ve gerçekleşmesi durumunda oluşacak şiddet değerleri belirlenerek elde edilen bu değerlerin bileşkesi alınmış ve risk puanları elde edilmiştir.

Her iki yöntemle de elde değerler neticesinde, Fine-Kinney yöntemi için çok yüksek risk grubunda bulunan ve çalışmaya derhal ara verilmesi gerekirken matris

yöntemi için sadece yüksek risk grubunda olduğu ve çalışmaya ara verilmeden de müdahale edilebileceğini bize göstermektedir. Ancak, işletme içerisinde üretimin her noktasında makineleşmenin yanı sıra insan gücünün kullanımı göz önünde alındığında, tehlike varlığı saptandığı halde çalışmaya devam edilmesi kabul edilebilir bir durum değildir. İstenmeyen bir iş kazası veya meslek hastalığı yaşanması durumunda çalışanların, işletmenin ve beraberinde ülke ekonomisine verebileceği zararın büyüklüğü tahmin edilemeyecektir.

Yapılan çalışma sonucunda, hazırlanması planlanan risk analizi için bir tek yöntem yerine birden fazla yöntemden faydalanılarak işletmenin çalışma şekline en uygun olanının belirlenmesi ve hazırlanacak risk analizinin işletmeye özgü yapılmasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Tespit edilen potansiyel tehlike ve riskli durumlar karşısında taviz verilmeden günümüz teknolojisinin sağladığı imkânlardan faydalanılarak riskli durumları kaynağında yok etmeye yönelik çalışmalar yürütülmelidir. Bu önlemlerin alınması durumunda işletme içerisinde olayların meydana gelmesi önlenmiş takdirde üretimde de olumlu yönde bir artış olması kaçınılmazdır.

KAYNAKLAR

- BS 8800 (1996). İş sağlığı ve güvenliği yönetim rehber standardı.
- Civelekler, E. (2012). Bir manyezit işletmesinde hata türü ve etkileri analizi yöntemi ile iş sağlığı ve güvenliği risk analizi. Y. Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- OHSAS TS 18000 (2007). İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi.
- Özçelik, A. (2013). İş sağlığı ve güvenliğinde Fine–Kinney yöntemiyle risk Yöntemi: Mermer işletmesi örneği. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi, 98s., Eskişehir.
- Özkılıç, Ö. (2005). İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri. Kitap No: 246. Ankara: Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu (TİSK) Yayınları.
- Seber, V. (2012). İşçi sağlığı ve güvenliğinde risk analizler nasıl yapılır? *Elektrik Mühendisliği Dergisi*, www.emo.org.tr.
- SGK (2019). <http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/> (Erişim Tarihi: 30.05.2019)
- Tülü, M. (2014). İş sağlığı ve güvenliği hizmetlerinde İSG profesyonellerinin algı ve beklentileri. İSG Uzmanlık Tezi, TC Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, 83s., Ankara.
- Yavuz, N. (2018). Eti Maden Kırka Bor İşletmeleri, Boraks Penta fabrika birimlerinin risk analizinin mukayeseli olarak yapılması. Y. Lisans Tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

**FARKLI İKİ RİSK ANALİZİ METODUNUN KARŞILAŞTIRILMASI; BİR YERALTI
METALİK MADEN İŞLETMESİ ÖRNEĞİ**

**A COMPARISON OF TWO DIFFERENT RISK ASSESSMENT TECHNIQUES;
A CASE STUDY OF AN UNDERGROUND MINE**

G. Ekinci ^{1,*}, O. Akkoyun ²

¹ İş Güvenliği Uzmanı

(*Sorumlu yazar: gurbett.ekinci@gmail.com)

² Dicle Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Dünyadaki ve ülkemizdeki ekonomik ve politik koşulların yarattığı ortamda, madencilik işletmeleri daha kısa sürede daha büyük miktarlarda üretim baskısı altındadır. Bu baskı nedeniyle madenlerde meydana gelen kazalar artmıştır. Madenlerin ilkel yöntemlerle işletilmesinden bu yana ilk iş sağlığı (İSG) ve güvenlik çalışmaları başlamıştır ve günümüzde İSG ile ilgili çalışmalar ve yönetmelikler oldukça yaygın hale gelmiştir. Madenler yüksek riskli olarak bilinir ve yasalarımızda çok tehlikeli işler olarak sınıflandırılır. Bu yazıda karar matrisi ve HRNS (Tehlike Derecelendirme Sayı Sistemi) risk analizi yöntemleri hakkında karşılaştırmalı bilgi verilmiş ve yeraltı madeninde yapılan vaka çalışmaları sunulmuştur. Sonuç olarak, HRNS yönteminde ani bir durum ile karşılaşıldığında kaç kişinin risk altında kaldığını öğrenmek açısından daha faydalı olduğunun sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Maden, yeraltı, iş sağlığı ve güvenliği, karar matrisi, HRNS

ABSTRACT

In the environment created by the economic and political conditions in the world and in our country, mining enterprises are under pressure of production in greater amounts in a shorter period of time. Because of this pressure, accidents occurred in mines have been increased. The first occupational health (OHS) and safety studies have started since mines were operated by primitive methods, and today, OHS related studies and regulations have become very common. Mines are known as having high risks and classified as very dangerous works in our laws. In this paper, comparative information about decision matrix and HRNS (Hazard Rating Number System) risk analysis methods is given and then case studies made in the underground mine are presented. As a result, it is concluded that HRNS method is more useful to find out how many people are at risk when a sudden situation is encountered.

Keywords: Mining, underground, occupational health and safety, decision matrix, HRNS

GİRİŞ

En ağır çalışma koşullarının olduğu madencilik çalışmaları; hem yeraltı maden işletmelerinde hem de açık ocak maden işletmelerinde çok ciddi risk ve tehlike kaynaklarını barındırmaktadırlar. İş sağlığı çalışmalarının amacı ise; çalışanların sağlığını korumak ve güvence altına almaktır. Bu yaklaşım, hastalanan veya kaza geçirenlerin tedavisinden daha öncelikli ve önemlidir. Zira bu şekilde hastalık ve yaralanmaların önüne geçilmesi gerekmektedir (Güvenç, 2015).

20. yüzyılda, iş sağlığı ve işçi güvenliği sanayide yaşanan gelişmelerle birlikte, özellikle kalkınmış ülkelerde ön planda yer almaya başlamıştır. Amerika Birleşik Devletleri başta olmak üzere, İngiltere, Kanada, Avustralya, Japonya ve Almanya gibi ülkelerde, iş sağlığı ve işçi güvenliği ile ilgili modern düzenlemeler yapılmıştır. Bugün gelinen noktada, iş sağlığı ve güvenliği bir bilim dalı olarak ele alınmaktadır. Sanayide ve çalışma hayatında yeni ortaya çıkan risklerle ilgili, sürekli olarak araştırma ve geliştirme çalışmaları yürütülmekte ve yeni yasal düzenlemeler yapılmaktadır.

29 Haziran 2012 tarihinde 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun çıkarılarak 1 Ocak 2013 tarihinden itibaren uygulamaya konması ve akabinde yönetmeliklerinin çıkarılmasıyla ülkemizde iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı modern hükümlerle donatılmış bulunmaktadır. Ancak, uygulamada daha fazla mesafenin kat edilmesi gerekmektedir. Bu mevzuatın getirdiği zorunluluklardan birisi de işletmeler için risk değerlendirme çalışmalarının yapılmasıdır. Literatürde çok sayıda risk değerlendirme yöntemi mevcuttur. Bunlardan en yaygın olarak kullanılanı, L matrisi ya da 5x5 matrisi olarak bilinen yöntemdir. Bu çalışmada L matrisi yöntemi ile birlikte HRNS yöntemi de ele alınarak karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmanın nedeni, L matrisi ile yapılan uygulamalardan farklı olarak HRNS yöntemi risk altındaki çalışan sayısı ile ilgili de sonuç üretebilmektedir. Bu avantajı nedeniyle çalışma konusu olarak seçilmiştir.

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte bilimin ışığında gerçekleştirilmeye çalışılan faaliyetlere rağmen ne yazık ki madencilik hala Dünya genelindeki tüm iş kollarındaki kazalar bakımından % 10,4 gibi büyük bir orana sahiptir (Yaşar vd., 2015). İş kazaları daha çok maden, metal, makine, mobilya, tekstil, nakliyat ve inşaat sektörlerinde yaşanmıştır. Ölüm oranlarına bakıldığında ise sıralama maden, inşaat, nakliyat, metal, mobilya olarak gerçekleşmiştir. (Güvenç, 2015).

Bütün bu kazaların azalması için şüphesizdir ki, sıfır kaza hedefi ile iş güvenliği uzmanları ve üretim/planlama (vardiya) mühendislerinin birlikte uygulayıp sonuçlarının tartıştığı risk analiz metodlarından uygulanması gerekli olan risk analizi metoduna karar vermeleridir. Bu çalışmadaki temel amaç; sıfır kaza hedefi olan, adım adım uygulanacak farklı risk analizlerinden uygulanabilir bir risk analizini bulmaktır.

L Tipi Risk Değerlendirme Yöntemi ve Uygulaması

En sık kullanılan yaklaşımlardan biri olan risk değerlendirme karar matrisi, Amerika Birleşik Devletleri Askeri standardı olan MIL_STD_882-D olarak da bilinen ve sistem güvenlik program gereksinimi karşılamak amacıyla geliştirilmiştir. Matris diyagramları iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi sebep sonuç ilişkisine dayanarak analiz etmekte kullanılan bir değerlendirme aracıdır .

Riskin derecelendirilmesi için olasılık ve sonucun şiddet derecesinin sayısal olarak ifade edilmesi yararlı olacaktır. Risklerin derecelendirilmesi ve değerlendirilmesi için gerekli olan risk puanı Eşitlik (1) ile ifade edilmektedir (Can vd., 2015).

$$\text{Risk puanı} = \text{Kaza Olasılığı} \times \text{Kaza Şiddeti} \quad (1)$$

5x5 Matris Yöntemi özellikle sebep-sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Bu metot basit olması dolayısıyla tek basına risk analizi yapmak zorunda olan analistler için idealdir, ancak değişik prosesler içeren veya birbirinden çok farklı akım semasına sahip işlerin hepsi için tek basına yeterli değildir ve analistin birikimine göre metodun başarı oranı değişir. Bu tür işletmelerde özellikle aciliyet gerektiren ve biran evvel önlem alınması gerekli olan tehlikelerin tespitinin yapılabilmesi için kullanılmalıdır. Bu metot ile öncelikle bir olayın gerçekleşme ihtimali ile gerçekleşmesi takdirinde sonucunun derecelendirilmesi ve ölçümü yapılır. Risk skoru ihtimal ve zarar derecesinin çarpımından elde edilir. Risk Skoru olayın gerçekleşme ihtimalinin olayın şiddetine çarpımı şeklinde belirlenmektedir. (Olçaytu, 2011)

5x5 matrisinde kazaların meydana gelme olasılığı; kazanın en az meydana gelmesi (Hemen hemen hiç meydana gelmeyen) 0, kazanın en çok meydana gelmesi (çok sıklıkla-haftada-günde bir) 5 olacak şekilde belirtilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Karar matrisi olasılık çizelgesi

Olasılık	Ortaya Çıkma Olasılığı Derecelendirme
Çok Küçük	Hemen Hemen Hiç
Küçük	Çok Az (Yılda Bir Kez), Sadece Anormal Durumlarda
Orta	Az (Yılda Bir Kaç Kez)
Yüksek	Sıklıkla (Ayda Bir)
Çok Yüksek	Çok Sıklıkla (Haftada Bir, Her Gün), Normal çalışma Şartlarında

5x5 matrisinde kazalar meydana geldikten sonra kazalardan etkilenme şiddeti, kazalara bağlı olarak çok hafif (tedavi gerektirmeyen kazalar için) 0, çok ciddi kazalar

(uzuv kaybı, ölüm gibi durumlar olan yüksek riskli kazalar) için 5 olacak şekilde belirtilmiştir (Çizelge 2)

Çizelge 2. Karar matrisi şiddet çizelgesi

Şiddet	Olayın Gerçekleştiği Takdirde Şiddet Basamakları
Çok Hafif	Tedavi Gerektirmeyen Haller
Hafif	Ayakta Tedavi Gerektirebilecek Haller Durumlarında
Orta Derece	Hastanede Tedavi Gerektirebilecek Haller
Ciddi	Hastanede Ameliyat Gerektirebilecek Haller
Çok Ciddi	Uzuv Kaybı veya Ölümle Sonuçlanabilecek Haller Çalışma Sartlarında

Yukarıda anlatılan olasılık ve şiddet değerlerin çarpım skalasının sonucunda; risk analiz değerlendirme değerleri elde edilmiştir. Bu risk analiz değerlendirmedeki değerler sonucunda belirtilen kazaların risk renk derece sonucuna ulaşılmıştır. Kırmızı renk, yüksek riskli acil müdahale gerektiren durumlarda, sarı renk; orta riskli renk durumunu, mavi renk kabul edilebilir risk seviyesini temsil etmektedir (Çizelge 3)

Çizelge 3. Risk analiz değerlendirmesi

	OxŞ	ŞİDDET (Ş)				
		1	2	3	4	5
OLASILIK	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

5x5 Karar matrisini bir yeraltı metalik maden işletmesinde; acil sığınma odaları, patlatma ve havalandırmanın olduğu 3 tane faaliyet alanında 2 şer tane örnek tehlike kaynağı seçilerek toplamda 6 tane konumda uygulanmıştır. Yüksek risk olarak ortaya çıkan kırmızı renkli sonuçlar (16-20-25) önlem alındıktan sonra sarı renk (10) mavi renk (2-3-4) şeklinde sonuçlanmıştır (Çizelge 4)

Çizelge 4. Karar matrisi risk analizi uygulaması

Faaliyet	Check_List	Tehlike	Risk	Etkilenenler	Olasılık	Şiddet	Risk Değeri	Önem	Önem Yöntemi	Süre	Sorumlu	Yeni-Olasılık	Yeni-Şiddet	Yeni Risk Değeri
Acil Sığırma Odaları	Acil Sığırma odası dışında Araçların park edilme durumu "Park edilmez uyarı tabelası asılması"	Acil Durumunda acil sığırma odasına girilip engellenmektedir	Ölümlü iş kazaları	Yeraltında çalışan tüm personeller	5	4	20	Acil Sığırma stasyonunun önüne hiçbir şekilde araç park edilmesine izin verilmeyecek şekilde kontrol ve hareketlik bölge kontrolünün yapılarak kayıt altına alınması	Ortama	Hemen	İşveren, Şantiye Şefi, Vardiye Müh, İşg Birimi	3	2	6
Acil Sığırma Odaların Sağlım ve Kullanılabilir olma durumu	Sığırma odasındaki yangın söndürücü sağlım ve kullanılabilir olma durumu	Acil Sığırma odasında olası bir yangında tüplerin söndürmede işlevsiz kalması	Yangın- Patlatma	Yeraltında çalışan tüm personeller	4	4	16	YSC (Yangın söndürme cihazları) periyodik kontrolü ve hareketlik bölge kontrolünün yapılarak kayıt altına alınması	Ortama	Hemen	İşveren, Şantiye Şefi, Vardiye Müh, İşg Birimi	3	2	6
Havalandırma	Havalandırma kullanılan Van tüpler anti statik ve alev yitirmez özellikte olma durumu	Yangın vb olası olayların meydana gelmesi	Zehirlenme, Boğulma, Ölüm	Yeraltında çalışan tüm personeller	5	3	25	Havalandırma kullanılan Van tüpler alev yitirmez özellikte olması gerekmektedir	Kaynakta	Hemen	İşveren, Şantiye Şefi, Vardiye Müh, İşg Birimi	2	2	4
Havalandırma	Havalandırma sistemi acil halde ve ihtiyaç halinde kullanılabilmesi için hava Yönlünü ters çevirebilme durumu	Havalandırma sistemi tek yönlü olup tersine çevrildiğinde yeterli kadar verimi verememesi ve bundan dolayı acil bir durumda tersini kullanılmaması	Zehirlenme, Boğulma, Ölüm	Yeraltında çalışan tüm personeller	5	3	15	Havalandırma sistemi çift yönlü olması gerekmektedir	Kaynakta	Hemen	İşveren, Şantiye Şefi, Vardiye Müh, İşg Birimi	1	3	3
Patlatma	Patlayıcı deposunun girişinde bakım plakasının varlığı	Patlayıcıların tutulduğu depodun çatı zolasyonunun uygun olmaması	Patlatma, Bir den Çok Ölüm	Patlayıcı deposunda bulunan tüm çalışanlar	4	5	20	Uygun olmayan çatılarda yağın yağmur/eriyen karın depodun içine girmesi önlenmelidir ve çatı izolasyonu buna uygun bir şekilde yapılmalıdır	Kaynakta	Hemen	İşveren, Şantiye Şefi, Vardiye Müh, İşg Birimi	2	2	4
Patlatma	Depo girişi de bakım plakasının bulunmaması	Uygunuz patlatma	Uygunuz patlatma	Uygunuz patlatma	5	4	20	Patlatma deposunun girişi bakım levha montesi yapılmalıdır	Kaynak	Hemen	İşveren, Şantiye Şefi, Vardiye Müh, İşg Birimi	1	2	2

HRNS Yöntemi

Maruziyet değerlerinin adam-saat değerleri kullanılarak daha sağlıklı şekilde belirlendiği bir risk değerlendirme yöntemi olan HRNS yöntemi daha çok inşaat sektöründe uygulanan bir yöntem olmasının yanı sıra yeraltı maden işletmelerinden belirli tehlike kaynaklarında uygulanmıştır. Hazard Rating Number System (HRNS), endüstriyel tesislerde süreç bazlı işlerde uygulanmakta olan bir yöntemdir. Adam-Saat faktörünü de içerisinde bulunan bu yöntemde daha gerçekçi değerler elde edebilmektedir. HRNS metodunda risk skoru (HRN) olayın meydana gelme olasılığı (OO), tehlike bölgede bulunma sıklığı (TS), yaralanma şiddeti (YŞ) ve risk altında kalan kişi sayısı (KS) değerleri çarpılarak belirlenir. (Bilir ve Güranlı, 2015).

Çizelge 5. HRNS çarpım skalası

HRNS	
HRNS: $OO \times TS \times YŞ \times KS$ (Hazard Rating Number System)	
OO:	Olayın Meydana Gelme Olasılığı
TS:	Tehlikeli Belgede Bulunma Sıklığı
YŞ:	Yaralanma Şiddeti
KS:	Risk Altında Kalan Kişi Sayısı

HRNS risk analiz metodunda, metodun değerini bulmak için; Olayın meydana gelme olasılığı, tehlikeli bölgede bulunma sıklığı, risk altında kalan sayısı ve yaralanma şiddetinin çarpımıyla bulunur (Çizelge 6).

Çizelge 6. HRNS risk analiz çarpım skalası

OLASILIK				ŞİDDET			
HRNS	OO	*	TS	*	KS	*	YŞ

Bu yöntemde; olayın meydana gelme olasılığı, en az meydana gelen (0,03) neredeyse meydana gelmeyen, en çok (15) kesin meydana gelen şeklindedir. Tehlikeli bölgede bulunma sıklığı; en az değerde (0,5) yılda bir kez, en çok değerde (5) sürekli olarak bulunan şeklindedir. Risk altında kalan kişilerin sayısı için; en az

sayıda bulunma değeri (1-2 kişiye 1 değeri) en çok sayıda bulunma değeri (+50 kişiye 12 değeri) verilerek risk altında kalan kişi değeri belirlenir. Yaralanma şiddeti; en az yaralanma değeri (0,1 çizilme sıyrılma) en çok yaralanma değeri (15 ölümcül) şeklindedir (Çizelge 7).

HRNS risk analiz yönteminde; İhmal edilebilir risk (0-1) riski oluşturan bir durumun olmadığını, aşırı yüksek risk (+501) hemen önlem alınmalı ve önlem alınıncaya dek çalışılmama gerektiğinin sonucunu ortaya çıkarmaktadır (Çizelge 8).

Çizelge 7 HRNS risk analizi parametreleri

Olayın Meydana Gelme Olasılığı		Tehlikeli Bölgede Bulunma Sıklığı		Risk Altında Kalan Kişi Sayısı		Yaralanma Şiddeti	
0,03	Neredeyse Zor	0,5	Yılda 1	1	1-2 Kişi	0,1	Çizilme, Sıyrılma
1	Çok Zor	1	Ayda 1	2	3-7 Kişi	0,5	Kesilme Yırtılma
1,5	Zor Olasılık	1,5	Haftada 1	4	8-15 Kişi	1	Küçük Kemik Kırılması
2	Olası	2,5	Günde 1	8	16-50 Kişi	2	Büyük Kemik Kırılması (El-Kol-Bacak)
5	Mümkün	4	Saatte 1	12	>50 Kişi	4	1 veya 2 Parmak Kaybı
8	Muhtemelen	5	Sürekli			8	El, Kol, Bacak, Kısmen Görme veya İşitme Kaybı
10	Yüksek					10	2 El, Kol Bacak Kaybı
15	Kesin					12	Tamamen İşitme veya Görme Kaybı
						15	Ciddi Kalıcı Hastalık
							Ölümcül

Çizelge 8. HRNS risk analizi tehlike renk skalası

HRNS	RİSK	AÇIKLAMA
0-1	İhmal Edilebilir	Mevcut Durumda Sağlık ve Güvenliği Tehlikeye Atacak Risk Yok, İlave Emniyet Tedbirlerine İhtiyaç Yok
2-5	Çok Düşük Risk	Mevcut Durumda Sağlığı ve Güvenliği Riske Atan Çok Az Risk Var. İlave Olarak Kayda Değer Bir Emniyet Tedbirine Gerek Olmayabilir. Personel Koruma Ekipmanları Kullanılabilir Ve Eğitimlerle Risk Azaltılabilir
6-15	Düşük Risk	Az Da Olsa Risk Vardır. Emniyet Tedbiri İçin Gerekli Kontrol Ekipmanlarının Kullanılması Önerilmelidir.
16-50	Dikkate Değer Risk	Emniyet Tedbirinin Alınmasını Gerektirecek Seviyede Risk Vardır. İlk Fırsatta Bu Tedbirler Uygulanmalıdır.
51-100	Yüksek Risk	Acil Olarak Emniyet Tedbirlerinin Alınması Gerektirecek Kadar Potansiyel Tehlike Vardır. Bu Tedbirler Acil Olarak Uygulanmalıdır.
101-500	Çok Yüksek Risk	Emniyet Tedbirinin Alınmasını Gerektirecek Seviyede Risk Vardır. İlk Fırsatta Bu Tedbirler Uygulanmalıdır.
501	Aşırı Yüksek Risk	Çok Acil Olarak Emniyet Tedbirleri Alınmalı. Yeterli Kontrol Tedbirleri Alıncaya Kadar Ekipmanlar Kullanılmamalı İnsanlar Uzak Tutulmalı Ve İlgili Yönetim Birimleri Haberdar Edilmelidir.

Bu yöntem bir yeraltı metalik maden işletmesinde; acil sığınma odaları, patlatma ve havalandırmanın olduğu 3 tane faaliyet alanında 2 şer tane örnek tehlike kaynağı seçilerek toplamda 6 tane konumda uygulanmıştır. Yüksek risk olarak ortaya çıkan kırmızı renkli sonuçlar(4500) mavi renkli sonuçlar (450) önlem alındıktan sonra kırmızı (900), açık mavi (2,5) şeklinde sonuçlanmıştır (Çizelge 9).

Çizelge 9. HRNS risk analizi uygulaması

Patlatma/Patlayıcı Ajanı	Patlatma/Patlayıcı Ajanı	Havalandırma	Havalandırma	Acil Sığınma Odaları	Acil Sığınma Odaları	Faaliyet
Patlatma- deposunun- girginde-bakır- platanın-varlığı	Patlatma- deposunun- uyguluğus	Havalandırma- sistem-acil-hallerde- ve-ihyaç-halinde- kullanılabilir-sığın- havayolu-tes- getirilmesi- durumus	Havalandırma- sistem-acil-hallerde- ve-ihyaç-halinde- kullanılabilir-sığın- havayolu-tes- getirilmesi- durumus	Sığınma-odası- yangın-sön- durumus- kullanılabilir- durumus	Acil Sığınma- odası- yangın-sön- durumus- kullanılabilir- durumus	Check-List
Depo-girginde-bakır- platanın-bulunması	Patlatma- tutulduğu-deponun- girginde-bakır- uygun-olması	Havalandırma-sistem- tek-yönlü-olup-tes- getirildiğinde-tes- kullanılabilir- durumus-tes- getirilmesi- durumus	Havalandırma-sistem- tek-yönlü-olup-tes- getirildiğinde-tes- kullanılabilir- durumus-tes- getirilmesi- durumus	Acil Sığınma- odası-yangın- sön- durumus- kullanılabilir- durumus	Acil Durumda- acil- sığınma-odasına- giriş- engellenmiştir	Tehlike
Uygun- patlatma	Patlatma- Biden-Gök- Olunur	Zehirleme- Boğulma- Olunur	Zehirleme- Boğulma- Olunur	Yangın- Patlatma	Olunulup- kaza- hasarları	Risk
Patlatma- deposunda- bulunan- tüm- çalışanları	Patlatma- deposunda- bulunan- tüm- çalışanları	Veratında- çalışan- tüm- personelle	Veratında- çalışan- tüm- personelle	Veratında- çalışan- tüm- personelle	Veratında- çalışan- tüm- personelle	Etkilenenler
25x 10x 2,5x 8x 12x	3x 12x 2,5x 14 15x	75x 15x 2,5x 12x 15x	75x 5x 2,5x 12x 15x	75x 8x 2,5x 12x 12x	75x 10x 2,5x 12x 15x	Kişi Sayısı
2000x	450x	6750x	2250x	2000x	4500x	Olasılık
2,5x 10x 2,5x 8x 12x	2,5x 14 15x	2,5x 12x 15x	2,5x 12x 15x	2,5x 12x 12x	2,5x 12x 15x	Bulunma Sıklığı
25x 10x 2,5x 8x 12x	3x 12x 2,5x 14 15x	75x 15x 2,5x 12x 15x	75x 5x 2,5x 12x 15x	75x 8x 2,5x 12x 12x	75x 10x 2,5x 12x 15x	Kişi Sayısı
2000x	450x	6750x	2250x	2000x	4500x	Şiddet
25x 10x 2,5x 8x 12x	2,5x 14 15x	2,5x 12x 15x	2,5x 12x 15x	2,5x 12x 12x	2,5x 12x 15x	Risk Değeri
Kaynaklı Hememli	Kaynaklı Hememli	Kaynaklı 1,4x8	Kaynaklı Hememli	Ortamda x Hememli	Ortamda x Hememli	Ölüm-Yöntem
Hememli	Hememli	1,4x8	Hememli	Hememli	Hememli	Ölüm
Hememli	Hememli	1,4x8	Hememli	Hememli	Hememli	Süre
1,4x8	1,4x8	1,4x8	1,4x8	1,4x8	1,4x8	Sorumlu
25x 14 2,5x 8x 12x	3x 2x 2,5x 14 0,5x	75x 4x 2,5x 12x 4x	75x 1,5x 2,5x 12x 0,1x	75x 14 2,5x 12x 0,5x	75x 15x 2,5x 12x 2x	Kişi Sayısı
2,5x 14 15x	2,5x 2,5x 14 0,5x	2,5x 12x 15x	2,5x 12x 15x	2,5x 12x 12x	2,5x 12x 15x	Yeni-Olasılık
2,5x 12x 15x	2,5x 12x 15x	2,5x 12x 15x	2,5x 12x 15x	2,5x 12x 12x	2,5x 12x 15x	Yeni-Kişi Sayısı
2,5x 12x 15x	2,5x 12x 15x	2,5x 12x 15x	2,5x 12x 15x	2,5x 12x 12x	2,5x 12x 15x	Yeni-Şiddet
200x	2,5x	4800x	4,5x	15x	500x	Yeni-Risk Değeri

SONUÇLAR

Yukarıda anlatılan iki ayrı risk analiz metodu; Firma bilgilerinin vermek istemeyen bir yeraltı metalik maden işletmesinde; acil sığınma odaları, patlatma ve havalandırmanın olduğu 3 tane faaliyet alanında 2 şer tane örnek tehlike kaynağı seçilerek toplamda 6 tane konumda uygulanmıştır.

Sonuç olarak karşılaştırılan bu iki ayrı metod yöntemlerinden 5x5 Matrisi; basit olması dolayısıyla tek başına risk analizi yapmak zorunda olan analistler için idealdir, ancak değişik prosesler içeren veya birbirinden çok farklı akım semasına sahip işlerin hepsi için tek başına yeterli değildir ve analistin birikimine göre metodun başarı oranı değişir. HRNS ise; adam-saat faktörünü de içerisinde bulundurmasından dolayı ortaya çıkan sonuçtan matris yönteminden daha farklıdır. Her iki yöntem için alınan değerler renk stabilitesinde çok tehlikeli veya az tehlikeli rengi; verilen olasılık şiddet sonuçlarına göre aynı çıkmaktadır. Fakat HRNS yönteminde, matris yönteminden farklı olarak çıkan sonuçları tehlikeli bölgede bulunma sıklığı ve tehlikeli bölgedeki kişi sayısı etkilemektedir. Buda HRNS yönteminde kişilerin üzerindeki önemi ve alınan önlemlerin bu doğrultu alınması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır. Bu yüzden yeraltı maden işletmelerinde bulunan yüksek tehlikeli durumların bertaraf edilmesinde HRNS yöntemi tercih edilebilir.

KAYNAKLAR

- Güvenç, S. (2015). Yeraltı maden işletmelerinde iş sağlığı ve güvenliği örnek uygulama Gümüştaş Madencilik ve Tic. A.Ş. Bolkardağ İşletmesinde İSG uygulamaları ve risk değerlendirmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Maden Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Can, H.E., Yuvka, Ş. ve Beyhan, S. (2015). Maden İşletmelerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu'2015, Adana.
- Yaşar, S., İnal, S., Yaşar, Ö. ve Kaya, S. (2015). Türkiye'de meydana gelen maden kazalarının istatistiksel olarak incelenmesi. Maden İşletmelerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu'2015, Adana.
- Senem Bilir, G. Emre Gürcanlı 2015 TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası 5. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu
- Olçaytu, E. (2011) Kapıkaya/Karaisalı Kum Ocağında iş güvenliği risk analizi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Maden Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
- <https://www.eforosgb.com/is-sagligi-ve-guvenliginin-turkiyedeki-tarihselgelisimi/>
TMMOB Raporu (2014). Soma maden faciası.

**MADENLERDE KULLANILAN SIĞINMA ODALARININ 1/10 ÖLÇEKLİ
PROTOTİP MODELİ TASARIMI**

**DESIGN OF 1/10 SCALE PROTOTYPE MODEL OF REFUGE CHAMBER
USED IN MINES**

A.M. Kılıç^{1,*}, S. Aydın¹

¹Ç.Ü. Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü
(*Sorumlu yazar: kilicm@cu.edu.tr)

ÖZET

Madencilik sektöründe kullanılan ve olası bir iş kazası veya acil durumlarda can kaybını ortadan kaldırmayı hedefleyen sığınma odası sistemleri araştırılmış olup, 1/10 ölçekli sığınma odası sistemi tasarımı ve modelleme işlemi yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada, Catia V5 tasarım programı ve Arduino yazılım programı kullanılmıştır. Tasarımda yer alan sığınma odası sisteminin tüm parçaları 3D yazıcılar tarafından üretilmiş ve sırasıyla parçaların montajlama işlemi gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak yeraltı madenlerinde yaşanabilecek iş kazası ya da herhangi bir acil durum (patlama, göçük, yangın vb.) sonrasında çalışanların hayati fonksiyonlarını yerine getirebilecek ve güvenli bölge sağlayabilecek sığınma odası sistemi için 1/10 ölçeklendirme yapılarak somut bir prototip elde edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Sığınma odası, iş sağlığı ve güvenliği, iş kazası, 3D yazıcı

ABSTRACT

Refuge chamber systems used in mines aimed to eliminate the loss of life in case of a possible work accident or emergency were investigated and a small-scale refuge chamber prototype modeling process was carried out. In this study, Catia V5 design program and Arduino software programs are used. Parts of the designed refuge chamber system have been produced by 3D printers and prototyping has been done. As a result, a concrete model was obtained by scaling 1/10 for the refuge chamber system, which would provide the workers with the vital functions and to provide a safe area as a result of a work accident in the underground mines.

Keywords: Refuge chamber, occupational health and safety, occupational accident, 3D printer

GİRİŞ

Madencilik, yer kabuğunda iç ve dış doğal etkenlerle oluşan cevherin, değerli minerallerin veya diğer jeolojik materyallerin elde edilmesi için yapılan yeraltı ve

yerüstü çalışmalarının genel adıdır. Madencilikğin amacı ekonomiye gerekli hammaddeyi sağlamaktır. Bilim ve teknolojinin gelişmesi, madencilikte kullanılan araçların güvenli hale gelmesini sağlamışsa da bu iş kolunda yaşanan kaza ve ölümlerin önüne geçememiştir.

Madencilik, tarihi eskilere dayanan önemli bir uğraş alanıdır. Özellikle sanayi devrimiyle önemli hale gelmiştir. Buna bağlı olarak üretim miktarında ve çalışan sayısında hızlı bir artış yaşanmıştır. Bilimsel ve teknolojik gelişme maden araçlarını kaliteli hale getirse de iş ve işçi kazalarının önüne geçmekte yetersiz kalmıştır. Bu nedenledir ki dünyada en fazla insan kaybının yaşandığı sektörlerden biri olmuştur (Doğan, 2017).

Çalışma hayatında iş kazaları, meslek hastalıkları ve işle ilgili hastalıklar dünyada her yıl milyonlarca çalışanın hayatını olumsuz yönde etkilerken ekonomik anlamda da büyük boyutlarda kayıplara yol açar. Çalışanlar için sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamının sağlanması, bunun sürdürülebilir olması bu anlamda uluslararası işbirliğinin sağlanması, bilgi, deneyim ve iyi uygulama örneklerinin paylaşımı gerektirmektedir (Maden Sektöründe İş Sağlığı Gözetimi Rehberi, 2018).

İster yer altında ister yer üstünde olsun, madencilikte iş güvenliği ve sağlığına yönelik çok sayıda kılavuz kural vardır. Yüzyılların tecrübesine dayanan bu kurallar, birçok risk ve tehlikenin ciddi düzeyde azaltılmasını sağlamıştır. Aynı amaçlarla modern madencilikte artık yenilikçi algılama teknolojileri, sığınma odaları ve etkin kişisel koruyucu ekipmanlar kullanılmaktadır

Ülkemizde yaşanan iş kazaları göz önünde bulundurulduğunda kazaların en fazla yaşandığı ve kaza sonuçlarının en ağır olduğu sektörlerden biri madencilik sektörüdür. 26 Aralık 2012 tarih ve 28509 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren İş Sağlığı ve Güvenliği'ne (İSG) ilişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliğine göre madencilik faaliyetleri çok tehlikeli sınıfta yer almaktadır (Resmi Gazete, 2012).

Ölümlerle sonuçlanan iş kaza istatistik raporları değerlendirilmesi yapılırken madencilik sektörünün de rapor sıralamasında ilk sıralarda olduğu dikkat çekmektedir. Bilindiği üzere madencilik sektörü çok tehlikeli iş yeri sınıfına girmektedir (Aydın, 2019).

05 Ağustos 2010 günü Şil'i'de bir bakır madeni ocağında meydana gelen kazada, 33 işçi mahsur kalmış ve kazanın hemen akabinde başlatılan çalışmalar sonucunda, kazadan 16 gün sonra, işçilerin bir güvenlik odasında sağ olarak yaşadıkları anlaşılmıştır. Derhal başlatılan kurtarma çalışmaları kamuoyunca her gün takip edilmiş ve birçok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de derin yankı uyandırmıştır. Kazadan 69 gün sonra mutlu sona ulaşılmış ve 33 madenci yaklaşık 700 m derinlikten 69 gün sonra kurtarılmıştır (Güneş, 2018). Bu olay dünya maden

tarihinde gerçekleştirilmiş en başarılı kurtarma operasyonu olarak kabul edilmektedir. Aynı zamanda dünyada sığınma odalarını gündeme getiren en büyük olaylardan biridir. Ülkemizde ise 2014 yılında yaşanan Soma kazası sonrasında sığınma odaları tekrar gündeme gelmiş ve konuyla ilgili yeni yasal yönetmelik düzenlenmesi ve çıkarılması çalışmalarına başlanmıştır.

Türkiye'nin en büyük maden kazası olarak bilinen ve 13 Mayıs 2014'te Manisa ili'nin Soma ilçesi'nde kömür madeninde çıkan yangın sonucu meydana gelen kazada tam olarak 301 madenci hayatını yitirmiştir. Bu kazadan sonra ülkemizde sığınma odaları tekrar gündeme gelmiş ve madencilik sektöründeki önemi bir kez daha ortaya çıkmıştır.

Sığınma odalarının gerekliliği ve önemini büyük bir acı ve kayıp ile gündeme getiren Soma kazası başta olmak üzere, yaşanan iş kazaları araştırılmış olup alınabilecek önlemler doğrultusunda bakanlık yeraltı metal madenlerinde kurulacak sığınma odaları hakkında tebliğ için gerekli çalışmaları başlatmıştır.

Söz konusu bu tebliğ 08.04.2017 tarihinde 30032 sayılı Resmi Gazetede yer alarak çıkarılmıştır (Resmi Gazete, 2017). Tebliğde belirtilen şartların ise 01.07.2018 tarihi itibarıyla yürürlüğe girmesi girmiştir.

Bu çalışma kapsamında, iş sağlığı ve güvenliğinin madencilik sektöründe en önemli can güvenliği ve koruma sağladığı düşünülen sığınma odası sistemleri araştırılmış olup, 1/10 ölçeklendirme yapılarak prototip bir sığınma odası üretilmesi hedeflenmiştir.

SIGINMA ODALARI HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Acil durum yeraltı sığınma sistemleri, çalışma ortamının hava kalitesinin tehlikeli hale gelmesi durumunda acil sığınma ve solunabilir hava sağlamak için tasarlanmış güvenlik sistemleridir. Sığınma sistemleri ani bir felakette en yakın sığınma alternatifine girip yardım gelene kadar beklemeye olanak sağlar. Sığınma odası ve kurtarma kapsülleri, çalışanların yardım gelene kadar beklemeleri için farklı çalışma bölgelerine farklı ölçekler ile ayarlanmaktadır. Sığınma sistemlerinin bütün yeraltına yayılarak kurulması maden güvenliğini geliştiren bir unsurdur. Yeraltı sığınma sistemi sabit sığınma odaları, taşınabilir sığınma odaları ve kurtarma kapsüllerinden oluşmaktadır. Sığınma odaları ve kurtarma kapsülleri birbirinden bağımsız ve birbirlerine sıkıca bağlantılı sistemlerdir. Organizasyon yapısına göre, irtibat galerilerinde kurtarma kapsülleri bulundurulmalı, üretim alanındaki ana nakliyat galerilerine taşınabilir sığınma odaları yerleştirilmeli ve üretim alanında bulunan acil çıkışa ise sabit sığınma odası yapılmalıdır.

Acil durum yeraltı sığınma odaları ise yeraltı çalışanlarının yangın, patlama ve/veya göçük halinde girebileceği ve kendilerini içeri kilitleyerek, güvenli ve

emniyetli bir ortamda, yeterli havayla, tehlikelerden etkin bir şekilde korunabilecekleri güvenli bölgelerdir. Sığınma odaları, tahliyenin güvenli ya da gerçekleştirilebilir olmadığı acil durumlarda, toplanılarak kurtarılmayı beklemek için güvenli, alternatif bir seçenektir. Sığınma odaları, madenin su hatlarına, basınçlı hava hattına bağlı olmalı ve çift taraflı iletişime olanak sağlamalıdır. Acil durum yeraltı sığınma odaları, madenlerin genişletilmiş acil müdahale planının bütünüleyici bir parçasıdır. Yeraltında yüksek seviyede planlama ve önlemler alınmasına rağmen, yangın, patlama, göçük, su baskını, duman ve diğer zehirli gazların açığa çıkması gibi durumlar sıkça karşılaşılan durumlardır. Örneğin, yangın çıkması ve zehirli gazların hızla yayılması riski, tüm yeraltı madenlerinde mevcuttur. Karbonmonoksit (CO) ve karbondioksit (CO₂) gibi gazlar, yangın kaynağından yüzlerce metre mesafeye hızla ve kolayca yayılabilir ve bir madeni veya tüneli doldurabilir. Dolayısıyla, herhangi bir yeraltı ortamında oluşacak yangının, yeraltı işlerinde çalışanlar için bir dizi çok zehirli ortam ve trajik koşul yaratma potansiyeli mevcuttur. Riskler, yeraltı ortamının tasarımına, havalandırmaya ve daha da önemlisi, yangına katkısı olacak yakıtın mevcudiyetine göre sahadan sahaya farklılık gösterir.

Yeraltı madenlerinde sığınma odaları, ABD, Kanada ve diğer bazı ülkelerde zorunludur. Ancak sığınma odalarının kömür madenlerindeki kullanımı üzerine tartışmalar, Avustralya dahil olmak üzere, diğer birçok ülkede sürmektedir.

Farklı modelleri olan sığınma odalarının tercih edilmesinde cevherin ve maden ocağının yapısı gibi faktörler de önemlidir. Kullanım alanlarına göre toplamda 5 çeşit sığınma odası mevcuttur:

- 1) Metalik madenlerde kullanılan sığınma odaları
- 2) Kömür madenlerinde kullanılan sığınma odaları
- 3) Tüneller de kullanılan sığınma odaları
- 4) Kimyasal tesislerde kullanılan sığınma odaları
- 5) Afet korunmada kullanılan sığınma odaları

Sığınma Odalarının Standartları ve Tasarımı

Bir sığınma odasının tasarlanmasında, tasarımı yapılmadan önce koruyucu donanımlar, sığınmasal indeksler ve psikolojik veriler de göz önünde bulundurulmalıdır. Yer seçiminde; tehlike türleri, jeolojik yapı, çalışma yapılan bölgeye mesafesi, madenciler arası mesafe vb. durumlar önemli hususlardır. Ayrıca sığınma odaları madencilerin kullandıkları ferdi kurtarıcı maske ile ulaşabilecek mesafede olmalıdır. Tasarımı yapılırken çalışanların sayısı ve zemin alanı da hesaplanmalıdır. Oda bölüm tasarımında; çevresindeki kayaçlar, odaya etki edebilecek basınçlar, servis ömrü, destek odalar için tünel ve yollar açmak gibi durumlar dikkate alınmalıdır. Genel güç ve hava geçirmezlik ise, toplam güç ve etkisinde kalınması muhtemel basınç için gerekli destek donanımı kullanılmalıdır.

Patlama durumlarına maruz kalınması durumunda sığınma alanlarının bu tür basınç veya şok dalgalarına maruz kalmayacak şekilde yerleştirilmelidir. Ocak içerisindeki zehirli gazlar veya kömürden oluşan gazların sığınma alanlarını etkilememesi için sığınma odalarının sızdırmaz özelliği ve hava perdesi olmalıdır. Bunun dışında çalışanların ortama yaymış olduğu karbonmonoksit ve vücut ısısı oda sıcaklığının artmasına sebep olmaktadır. Buna paralel olarak ortamın nem oranı da yükselebilir bu yüzden klimaların çalışması ve havalandırma sisteminin çalışıp çalışmadığı düzenli olarak kontrol edilmesi hayati derecede önemlidir (Meng vd., 2011).

Maden sığınma odasının genel olarak tanımını yapmak gerekirse; yeraltı çalışanlarının patlama, göçük ve yangın, doğal afetler vb. herhangi bir kaza olması halinde içeri girebilecekleri ve kendilerini kilitleyerek, güvenli ve emniyetli bir ortamın oluşturularak yeterli seviyede havayla ve güvenlik ekipmanları ile tehlikelerden etkin bir şekilde korunabilecekleri güvenli bölgelerdir (NIOSH, 2006).

Diğer bir tanım ile maden sığınma odaları; madenlerde görev yapan tüm çalışanlarımızın kullanılabilmesi için temiz hava, yiyecek ve su gibi sığınmasal faaliyetlerini yerine getirebilecek temel ihtiyaçları karşılayabilecek ve acil durumlarda barınak, güvenli bir alan olarak kullanılmaktadır.

Sığınma odaları metan patlaması, gaz patlamaları, toz patlamaları gibi benzeri durumlarda meydana gelebilecek basınç dalgalarına karşı çalışanları koruyacak şekilde tasarlanmalıdır.

Yeraltı Maden İşletmelerinde 2 tip sığınma odası kullanılmaktadır. Bunlar: Metalik madenler için kullanılan sığınma odaları ve kömür madenleri için kullanılan sığınma odalarıdır.

Metalik Madenler İçin Tasarlanan Sığınma Odaları: Metalik madenlerde kullanılmak üzere HRM tipi sığınma odaları üretilmiştir. Tüketici tercihinin göre de değişiklik gösterebilen sığınma odaları 8-12-16-20-26-30 kişilik kapasitelere sahip olabilmektedir. Bu sığınma odaları elektrik enerjisi ve dahili batarya enerjisi ile çalışır, istendiği durumlarda ihtiyaç duyulan bölgeye taşınabilir ve 24-96 saat boyunca tam bağımsız çalışabilirler.

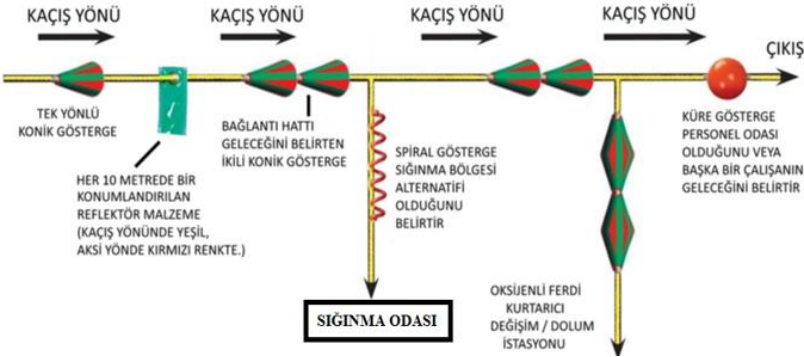
Kömür Madenler İçin Tasarlanan Sığınma Odaları: CoalSAFE model sığınma odaları dizayn edilmiş olup bu tip odalar kolayca taşınabilir ve elektriksiz olarak çalışabilirler. 8-12-16-20-24 kişilik kapasitelerde üretilebilen sığınma odaları 96 saate kadar dış ortamdan tam bağımsız şekilde çalışabilmesi sebebiyle sığınan madenciler için güvenli ve yaşanabilir bir ortam oluşturmaktadır.

Şekil 1'de taşınabilir (10 kişilik) bir sığınma odasının genel görünümü verilmiştir. Maden sığınma odaları; yeraltı madencilğinde kullanılan ve yer altında çalışan

madencileri her türlü tehlikelerden korumak için alınan tedbirlerden birisi olmakla beraber, ülkemizde T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı tarafından, sığınma odalarının yeraltı madenlerinde hayat hattı ile birlikte kullanılması, çalışanların güvenli bir şekilde dışarıya, yerüstüne çıkarılması 10 Mart 2015 tarihinde zorunlu hale getirilmiştir. Maden sığınma odalarının kurulup kurulmayacağı ve konumlandırılması hakkındaki bilgiler ise 8 Nisan 2017 tarihinde resmî gazetede belirtilerek yürürlüğe girmiştir. Hayat hattının sembolik görünümü Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 1. Taşınabilir (10 kişilik) bir sığınma odasının genel görünümü



Şekil 2. Hayat hattının sembolik görünümü

Hayat hattı yeraltı işletmelerinde üretim alanları veya galerilerin kesiştiği alanlarda bulundurulmalıdır. Ayrıca hayat hattının güzergâhında oksijen depolama alanlarının bulunması son derece önemlidir.

Sığınma Odalarının Boyutları

Madenlerde sığınma odası gereksinimi, madenin kendi gereklilikleri kadar farklı olabilir. Planlanmış örnek bir sığınma odasının sığınma destek sistemleri, elektrik sistemleri ve genel koşullar gibi tüm gereklilikler dikkate alınarak dizayn edilirler. Örnek bir sığınma odası üreticisi olan Güney Afrika bölgesindeki BroKrew Şirketi, Surviar RRC/Rescuair ERB adlı sığınma odalarının üretimini gerçekleştirmektedir. Bu teknolojiler hava geçirmeyen, izole edilmiş /edilmemiş ve çelikten inşa edilmiş odalar olmakla birlikte bu odalarda aşağıdaki sistemler mevcuttur:

- CO₂ tutucusistemler
- Havayı nemlendirici sistemler
- Güç dönüştürücü sistemler
- Oksijen jeneratörü

Sığınma Odalarında Bulunması Gereken Malzemeler

Sığınma odalarının bulundurulması tek başına yeterli olmayabilir tehlike anında çalışanların ihtiyaçlara karşılık verebilecek ve içinde sığınma malzemeleri bulunacak şekilde dizayn edilmelidir. Başlıca bir sığınma odasında olması gereken ekipmanlar:

Hava Rejenerasyon Ekipmanı:

- CO₂ emiciler
- Oksijen besleme
- İklimlendirme

Oda Ekipmanları:

- Koltuklar
- Aydınlatma/acil durum aydınlatması
- Güç kaynağı (Harici/Bağımsız)
- Gaz detektörü
- Kimyasal tuvalet
- Hava perdesi
- Acil durum malzemeleri: içme suyu, battaniyeler, yiyecek, ilkyardım ekipmanı
- Telefon veya telsiz
- GPS sistemi
- Personel takip sistemi

Kabin Sığınma Odası Destek Donanımı:

- O₂ destek sistemi
- CO₂ süpürücü
- Nefes alma sistem desteği
- Klima
- Alarm sistemi
- Yüksek basınç vanaları
- Giriş kapısı
- Gaz sıkıştırma kapıları
- Dış destekli hava besleme
- Dış destekli güç besleme
- Batarya ile güç besleme
- Standart ve acil ışıklandırma
- Kamera sistemi

Bu özellikler sığınma odaları için olmazsa olmaz olarak bilinmektedir. Ekipmanların düzenli ve aralıklarla kontrol edilip kullanım tarihinin geçip geçmediği ve çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir. Bunların dışında, gerekli enerji yedekleme sistemi, uzun süre yetecek şekilde su ve besin kaynakları, çevresel kontrolün sağlanabilmesi için çevre ve oda içerisinde zehirli gaz ve oksijen miktarını gösteren göstergelerin bulundurulması gerekmektedir. Buna ek olarak sığınma odalarının iç tasarımlarının fiziksel koşulları rahatlatıcı ve güven verici bir şekilde tasarlanması gereklidir.

Sığınma Odalarının Hareket Kabiliyeti

Yeraltı maden ocaklarında kullanılan sığınma odaları sabit ve taşınabilir sığınma odaları olmak üzere iki çeşittir. Sabit ve portatif sığınma odalarının farklı avantajları vardır ve farklı acil durum senaryolarını karşılarlar. Taşınabilir bir sığınma odası, madenin genişlemesine paralel olarak takibi daha kolay olduğundan hızlı genişleyen madenlerde tercih edilir.

1/10 ÖLÇEKLİ PROTOTİP SIGINMA ODASI MODELİ TASARIMI

Prototip modelleme yapılırken uluslararası çalışmalar yapan Minearc ve Drager gibi firmaların üretmiş olduğu çeşitli yapılardaki sığınma odası sistemi tasarımlarından esinlenilmiştir. Prototip modelleme işleminin tasarım, üretim, montaj ve yapılan test çalışmaları Çukurova Üniversitesi içerisinde bulunan Teknoloji Geliştirme Bölgesi Yönetim ve Kuluçka Merkezi bünyesinde faaliyet gösteren Makoto Mühendislik Danışmanlık İthalat İhracat Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi'ne ait olan kuluçka merkezinde yürütülmüştür. Bu kuluçka merkezinde, tez kapsamında çalışılan sığınma odası sistemini prototipe dönüştürürken ihtiyaç duyduğumuz ve en önemli üretim cihazımız olan 3D yazıcı

ekipmanlar yer almaktadır.

Modellenmesi istenilen sığınma odası sistemi Catia V5 dizayn programı ile 3 boyutlu olarak tasarlanmıştır. Tasarım aşamasında gerek MineArc gerekse Drager gibi üretici firmaların sığınma odası sistemleri incelenmiş ve bu örnek sistemler de dikkate alınarak ölçeklendirmeler yapılmıştır.

Tercih edilen model tasarımı sırasında parçalar aşama aşama çizilmiş ve daha sonra birbirine eklemeler yapılarak katı model oluşturulmuştur. Oluşturulan katı model 3D yazıcılarda üretime uygun parçalara ayrıştırılarak Cura Dilimleme Yazılımına uygun şekle getirilmiştir. Cura Dilimleme Yazılımı, 3D yazıcıların baskı alanının uygunluğunu belirleyen ve baskıdan elde edilmesi istenilen ürünün dolgunluğu, hassasiyeti gibi özelliklerini belirlemede kullanılmaktadır.

Ardunio yazılım programı kullanılarak ise sığınma odası sisteminin elektrik-elektronik veri ölçümleri rasperry sistemi üzerinde kodlanmıştır.

3D yazıcılar, sağlık sektöründe yapay organ üretimi, endüstriyel alanda bir ev inşaasında, araç içi dashboard, vites kutusu vb. alanlarda farklı özellikleri barındıran ve ana üretim materyalleri değişkenlik gösteren 3D yazıcılar şeklinde günümüzde aktif bir rol olarak kullanılmaktadır ve her geçen günle birlikte yeni özellikleri de barındırmaya devam ederek hayatımızda önemli bir konuma sahip olmaktadır. 3D Biyo yazıcılar tarafından üretilen yapay organın üretimi Şekil 3'de verilmiştir.

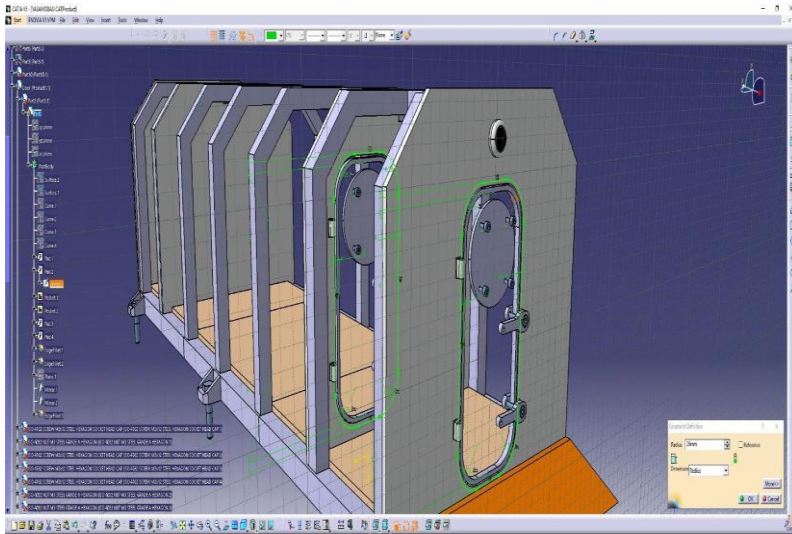


Şekil 3. 3D Biyo yazıcı tarafından yapay organ üretimi

Catia V5 Dizayn Programında tasarlanan sığınma odasına ait şase sistemi Şekil 4'de görülmektedir. Şekil 4'de de görüldüğü üzere sığınma odası sistemi bağlantı noktaları, zemin yerleştirilmesi, geçişte kullanılan kapı sistemi gibi tüm detaylandırmalar program üzerinde yerleştirilerek ilerletilmiştir. Parçaların birbiri ile sıkı geçme yöntemi kullanılarak montajlanmasına uygun olarak dizayn edilmektedir.

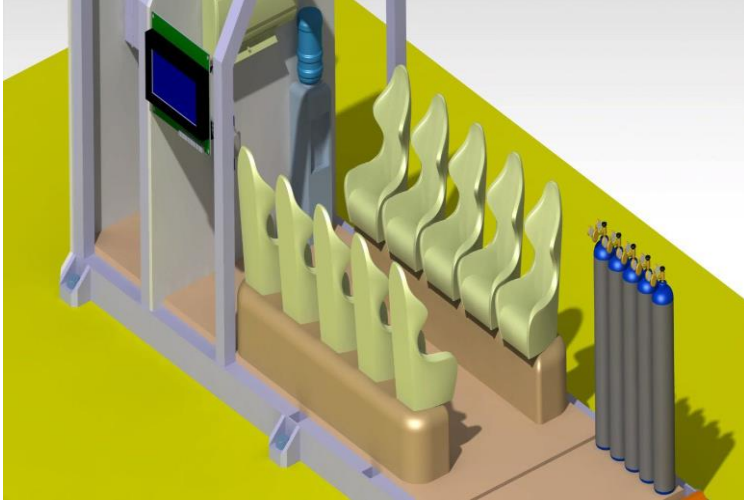
Sığınma odalarında, oda dışarıdan basınçlı hava desteği almadığı zamanlarda iç-dış sıcaklık farkından dolayı vakum etkisi yaratacaktır. Odadaki her türlü yalıtım hatası içeriye zehirli gaz girmesine sebep olabilmektedir. Bu nedendir ki kapı sistemi, dış kaplama bölümlerinde hata oranı sıfır olmalıdır. Yapılacak her hata can kaybının yaşanmasına sebebiyet verebilecek ortamlar doğurmaktadır. Sığınma odası kapı sistemi şase üzerine yerleştirilirken hassasiyet oranı yüksek cihazlar ile ölçümler yapılmalıdır. Sığınma odalarında kullanılan kapılar üzerinde bir de yer alması gereken görüş penceresi dediğimiz küçük bölmeler yer almaktadır. Şekil 5'de sığınma odası içerisinde ki gaz, sıcaklık, nem, yüzdelik hava oranları gibi değerlerin ölçülmesi ve yeryüzüyle aradaki iletişimi gerçekleştirmeye yarayan elektronik sensörler ve iletişim ağını dış etmenlerden koruması planlanan sensör kutu tasarımının sisteme yerleştirilmesi görülmektedir.

Ardunio yazılımı sonucunda yapılan elektronik kart sayesinde prototip modelimizin dışından alev, hareket, butan, karbonmonoksit, su ve titreşim gibi değer ölçümleri, sığınma odasının içerisinden ise sülfür, benzen, su buharı, duman ve diğer zararlı gazların (NH_3 , NO_x , Alkol, CO_2), basınç, sıcaklık, nem gibi ölçümler yapılabilmektedir.



Şekil 4. Sığınma odası sistemi katı modelleme tasarımı

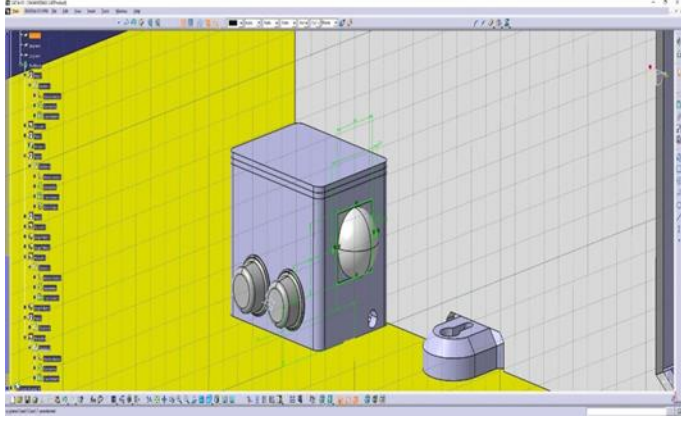
Şekil 6'de ise sığınma odası içerisinde yer alan ekipmanların tasarımı ve sisteme entegre edilmesi işlemleri görülmektedir.



Şekil 5. Sığınma odası sistemi iç dizaynının oluşturulması

Maden işletmelerinde 6331 sayılı İş Sağlığı ve Kanunu'nda belirtildiği üzere yeraltı işletmelerinde oksijen miktarı minimum %19 seviyesinde olmalıdır. Bu nedenle sığınma odalarında işçiler için gerekli oksijenin tedarik edilebilmesi, çalışma süresi ve kişi kapasitesine bağlı olarak farklı sistemler de uygulanabilmektedir. Örneğin solunum havası besleme sistemleri: solunum koruma üniteleri, entegre CO₂ temizleme, CO dönüştürme, oksijen yenilenmesi ve sürekli otomatik pozitif basınç özellikle yedek bir solunum havası besleme sistemidir. Bu sistemlerin çalışabilmesi için işçilerin kapalı alanlara girdikten sonra temizleme ünitelerini devreye sokmaları gerekmektedir. Bu sayede kapalı alan içinde zehirli gazların birikmesi engellenmiş olacaktır. Bu işlem eğitimli personel tarafından ve oda içerisinde asılı bulunan talimatlara uygun şekilde gerçekleştirilmelidir.

Şekil 7'de görüldüğü üzere sığınma odasına ait prototipin son hali yer almaktadır. Tüm parçaların montajlama işlemi bitirilmiş, uzaktan kontrol kumandası ile veri alımları test edilmiş ve örnek bir model üretimi tamamlanmıştır.



Şekil 6. Dış sensörlerin yer aldığı kutu tasarımı



Şekil 7. Sığınma odası prototipinin son hali

Günümüzde bilinen sığınma odası sistemleri tek tipte olmamaktadır. Geniş kullanım yelpazesi olabilecek bir ürün olarak karşımıza çıkmaktadır. Tasarladığımız sığınma odası sisteminde diğerlerinden farklı olarak personel takip sistemi, GPS ile yön izleme ve konum hizmeti, herhangi bir acil durumda oturan kişilerin savrulmalarını engelleyecek emniyet kemerinin eklenmesi, güvenlik kamera sistemlerinin kurulması gibi parametreler de sığınma odası sistemlerinin kullanımını güçlendirmek amacıyla sisteme entegre edilmesi hedeflenmektedir. Böylelikle içinde bulunduğumuz ve hızlıca gelişmekte olan teknoloji ile güncel bilgi alışverişi yapılarak her geçen süre içerisinde daha nasıl iyileştirilebilir, daha nasıl uygun hale getirilebilir ve yenilikleri nasıl

uygulayabiliriz ilkesi ile hareket edilmektedir.

SONUÇLAR

Sığınma odalarının özellikleri, sığınma odalarının yeraltı madenlerine kurulumu ve dikkat edilmesi gereken hususlar, ulusal kanunlar, uluslararası kanun ve sözleşmeler incelenmiştir.

Sığınma odaları, acil çıkış yollarının kapanması, duman, patlama ve yaralanma sonucunda kaçamayacak durumda olan işçiler için güvenli bir ortam ve hayatta kalmaları için ikinci bir şansa sahip olmalarını sağlayabilir.

Bu prototip ile iş sağlığı ve güvenliğinin gelişimine katkı sağlanması amaçlanmış, madencilik sektöründeki can kayıplı iş kazalarını ortadan kaldırmasına yardımcı olması hedeflenmiştir. Model üzerinde incelemeler ve araştırmalar devam ettirilip sistemler teknolojinin gelişimi ile birlikte güncellenebilmektedir.

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulguların ve ortaya çıkarılan nihai ürünün öncelikle madencilik sektöründe iş sağlığı ve güvenliği noktasında önemi vurgulanmaktadır. Söz konusu prototipin çeşitli dizaynlar yapılarak uygun yer ve zemine göre deprem, acil durumlarda hasta sığınma odası, fabrikalarda ya da işletmelerde görülebilecek tehlikeli durumlarda (yangın, gaz kaçağı, patlama vb.) güvenli alan oluşturabileceği öngörülmektedir. Bu çalışma sonucu somut bir şekilde elde edilen ürünün iş sağlığı ve güvenliği ilkelerine önemli fayda sağlayabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Aysin, S. (2019). Madenlerde kullanılan sığınma odalarının 1/10 ölçekli prototipinin modeli üzerinde fiziki koşulların ölçülmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Doğan, O. (2017). Madenlerde sığınma odalarının iş sağlığı ve güvenliği üzerine etkilerinin analizi. Yüksek Lisans Tezi, Çankaya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, s-92.
- Güneş, S. (2018). Maden ocaklarında yaşam odaları ve tki-gli yer altı ocaklarında kullanılabilirliğinin istatistiksel araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar, 109 sayfa.
- Maden Sektöründe İş Sağlığı ve Gözetimi Rehberi (2018). <http://www.isgip.gov.tr/wp-content/uploads>.
- Meng, L., Jiang, Y.D., Zhao, Y., Shan, R. and Song, Y. (2011). Probing into design of refuge chamber system in coal mine. *Procedia Engineering*, 26, 2334-2341.
- NIOSH (2006). National technology transfer center/wheeling jesuit university. 125-Mine Refuge Chamber Summary, Bölüm 2, 939 s.

Resmi Gazete (2012). İş sağlığı ve güvenliği kanunu. Resmi Gazete Sayısı: 28339, Ankara.

Resmi Gazete (2017). Yeraltı maden işyerlerinde kurulacak sığınma odaları hakkında tebliğ. Resmi Gazete Sayısı: 30032.

**HİDROELEKTRİK SANTRALİ TÜNELLERİNDE İŞ GÜVENLİĞİ AÇISINDAN
RİSK DEĞERLENDİRMESİ: KARGI (ÇORUM / OSMANCIK) HİDROELEKTRİK
SANTRALİ TÜNELİ UYGULAMASI**
*RISK EVALUATION IN OCCUPATIONAL SAFETY IN HYDROELECTRIC POWER
PLANT TUNNELS: KARGI (ÇORUM / OSMANCIK) HYDROELECTRIC POWER
PLANT TUNNEL APPLICATION*

A.M. Kılıç ^{1,*}, A. Yılmaz ¹

¹Ç.Ü. Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü
(*Sorumlu yazar: kilicm@cu.edu.tr)

ÖZET

İlerleyen teknoloji ile birlikte enerji ve ulaşım alanında tünel açma çalışmaları hızlanmış ve verimli sonuçlar elde edilmiştir. Bilindiği üzere inşaat ve maden işleri en tehlikeli iş kolları olarak kabul edilmektedir. Tünel işlerini inşaat ve madenin birleştiği nokta olarak kabul edersek iş sağlığı ve güvenliği açısından çok riskli sınıfa koyabiliriz. Bu çalışmada, Kargı Hidroelektrik Santrali Tünel inşaatı projesinde risk değerlendirme çalışmalarına yer verilmiş olup olası riskler değerlendirilmiştir. Bu çalışma sırasında L Tipi Matris risk değerlendirmesi kullanılmıştır. Risklerin ve tehlikelerin yönetilmesi ile ilgili önlemler belirtilmiştir. Yapılan düzeltme ve önleme çalışmaları sonrasında katlanılamaz riskler ve önemli riskler orta düzey ve katlanılabilir risk seviyesine indirilmiş ve çalışmaların kontrollü şekilde devam etmesi kararlaştırılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Risk analizi, iş güvenliği, risk yönetimi, L tipi matris

ABSTRACT

In the improving Technologies tunnelling works gets faster in energy and transportation field. As known construction and mining works can be accepted as the most dangerous profession. Tunnelling works are the combination of mining and construction which can be classified as most hazardous works. In this study, risks assessed of Kargı Hydropower Plant Tunnel construction and possible risks are evaluated. L Type Matrix used for risk assessment. Precautions defined about risks and hazard management. After the correction and prevention studies, unbearable risks and significant risks were reduced to medium and bearable risks and it was decided to continue the studies in a controlled manner.

Keywords: Occupational safety, occupational health, risk analysis, L type matrix

GİRİŞ

İş Sağlığı ve Güvenliği konusu yüzyıllardan bu yana teknolojinin de gelişmesiyle birlikte önemini acı bir şekilde de olsa belirten bir kavramdır. Teknolojinin gelişmesiyle insanoğlu ihtiyaçları karşılama konusunda yetersiz kalmakta ve bunu da birtakım ödümler vererek telafi etmeye çalışmaktadır. Verilen ödümler içerisinde en ağırı insan canı olarak belirtilebilir. Ülkemiz gelişmekte olan bir toplum olduğundan insan refahını sağlamak için uygulanması gereken yeniliklere hazır olmamakla beraber günden güne hazırlık konusunda iyiye gidildiği görülmektedir.

Ülkemiz Avrupa Birliği'ne giriş sürecinde birtakım yaptırımlar sonrası iş güvenliği kültürünü oturtma çabası içerisinde. Bu kültürü oluşturma sırasında her ne kadar yürürlüğe konan kanunların yaptırımları olsa da taşeronlaşma gibi konular da bu kültürün oluşmasını engellemektedir.

Risk değerlendirmesi iş sağlığı ve güvenliğinde yapılması gereken en temel çalışmaların başında gelmektedir. Bir işletme risk değerlendirmesi yaparak mevcut iş güvenliği sistemindeki noksanlıkların tespit edilip gerekli önlemler alınması amaçlanır. Risk değerlendirmesi iş güvenliği kültürünün en önemli simgelerinden biri olmakla beraber işletmenin veya çalışma sahasının durumunu ortaya koyan bir çalışmadır. Risk değerlendirmesi konusunda 6331 sayılı İş Güvenliği Kanunu kapsamında İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği çıkarılmıştır. Bu yönetmelik kapsamında iş yerinin fiziksel, kimyasal, biyolojik, psikososyal risk etmenleri değerlendirilmesi ve bu etmenlere karşı alınacak önlemlerin belirtilmesi ve uygulanması esas alınmıştır.

2012 yılında çıkarılan İş Güvenliği Kanunu sonrasında reaktif önlemler yerine proaktif önlemler alınması benimsenmiştir proaktif yaklaşım kazayı önceden önleyen tedbirleri kapsamaktadır. Bir işyerinde alınabilecek başlıca proaktif önlemler ve çalışmalar arasında risk değerlendirmesi bulunmaktadır. Risk değerlendirmesi hazırlanan tezin ana konusu olmakla birlikte işletmelerin planlama aşamasında hazırlanması ve sürekli güncellemelerle bu çalışmanın canlı tutulması gerekmektedir. Risk değerlendirmesi genel anlamda işletmelerin yönetmelikler sonucu yapmakla yükümlü olduğu bir çalışma gibi görünse de risk değerlendirmesi risk yönetiminin sadece bir parçasıdır. Maalesef ki ülkemizde risk değerlendirmesi pek çok işletmede yasal bir zorunluluktan ileri gidememiş ve sadece birtakım kişilerin olası bir kazada sorumluluklarını devretme mantığı benimsenmiştir.

Bilindiği üzere ülkemizde 2014 yılı başta olmak üzere son yıllarda iş kazalarının sayısı ve zararları kabul edilebilir sınırların fazlasıyla üstüne çıkmış bulunmaktadır. Gerek medya gerekse devletin istihdam sağlama politikaları sebebiyle iş güvenliğine verilen önem her geçen gün artmaktadır. Verilen bu önemin artan iş kazalarıyla daha da dikkat çekici hale gelmesi sonucu birtakım önlemler yetersiz

de olsa alınmaktadır. Gelişmekte olan toplumların en büyük sorunlarından biri olan iş güvenliği kültürünün toplum tarafından benimsenmemesi iş kazalarının asıl ve en önemli sebepleri arasında yer almaktadır. İş güvenliği kültürü çalışanların eğitilmesiyle oluşan bir konudur. Bu konuyla ilgili 15 Mayıs 2013 tarihli resmi gazetede yayınlanan Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik yayımlanmıştır. Bu yönetmelik kapsamında işverenin çalışanlara işe giriş sırasında ve işçinin çalışması sırasında gerekli teknik, mesleki ve yapılan işin güvenli yapılmasını sağlayacak eğitimleri vermekle yükümlü olduğu belirtilmiştir. Bununla beraber gerekli ortamın, alet ve ekipmanın sağlanması da işverenin yükümlülükleri arasındadır. Ülkemizde bu eğitimlere yeterli önem verilmemekte ve bu eğitimlerin yönetmelikte belirtilen saatlerin karşılanmadığı çeşitli işyerlerinde tecrübe edilmiştir. İş güvenliği eğitimlerinin en önemli sorunlarından birisi de uygun eğitim salonunun tedarik edilmemesidir.

Genel olarak Türkiye’de bulunan şantiyelerde yer sıkıntıları olduğundan dolayı kantin, yemekhane gibi yerlerde ve uygun olmayan şekillerde eğitimler verildiği gözlenmiştir. Bu eğitimler yönetmelikte belirtildiği gibi çalışma saatleri içerisinde verilmesi gerekmektedir. Öğle arası veya mesai saati dışında bu eğitimler veriliyorsa, çalışanlara mesai ücreti ödenmelidir. İş güvenliği kültürü sadece çalışanların eğitimleriyle değil aynı zamanda üst kademe yönetimin de alması gereken birtakım farkındalık eğitimleriyle oluşturulur. Çalışanlara verilen eğitimlerin dışında yöneticilere daha çok kültürün oluşturulması ve geliştirilmesi ile ilgili eğitimler verilmelidir. İş güvenliği sadece işçilerden beklenmemesi gereken bir olgudur.

İnşaat işleri genel anlamda en tehlikeli işler sıralamasında kabul edilmiştir. Bununla birlikte baraj, tünel gibi yapıların inşaatı doğa ile başa çıkabilme açısından zorluk derecesi yüksektir. Tünel çalışmalarında ortamın zorlu olmasından dolayı inşaat işleri daha da riskli bir hal almaktadır. TBM (Tunnel Boring Machine) ile yapılan kazılarda ortam atmosferini kontrol altına almak diğer yöntemlere göre daha uygulanabilir olduğu bilinmektedir.

Genel risk değerlendirme L Tipi Matris yöntemi ile gerekli önlemler ve tedbirlerin neler olması gerektiği belirtilmiştir. Bilindiği gibi risk değerlendirmeleri sadece iş güvenliği yetkilileri tarafından yapılmamalı diğer teknik ve idari personellerinde bu çalışmaya katılım göstermeleri gerekmektedir. Bu bildiri de, Kargı Hidroelektrik Santral Projesi Enerji Tüneli’nde TBM ve tünel içerisindeki mevcut riskler değerlendirilmiş ve gerekli ölçümlerle risklerin kontrol edilmesi için yapılan çalışmalar özetlenmiştir. Olası iş kazaları önceki çalışmalardan yola çıkılarak değerlendirilmiş ve bu kazalardan çıkarılan derslerle düzeltici önlemler alınmıştır.

TÜNELLERDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Tünel kazılarında pek çok yöntem kullanılmaktadır. Gelişen teknolojiyle tünel işlerinde çalışan sayısının azaldığı ve daha korunaklı bölümlerde çalışmalarını sağlanmış aynı zamanda da kazı işlerinin daha güvenli ve hızlı yapılmasını sağlayan yöntemler geliştirilmiştir.

İnşaat işleri genel anlamda en tehlikeli işler sıralamasında kabul edilmiştir. Bununla birlikte baraj, tünel gibi yapıların inşaatı doğa ile başa çıkabilme açısından zorluk derecesi yüksektir. Tünel çalışmalarında ortamın zorlu olmasından dolayı inşaat işleri daha da riskli bir hal almaktadır.

Tünel işleri gelişen ve kalabalıklaşan dünyada çevresel olarak belirgin derecede artan bir önem kazanmıştır. Yumuşak zemin ve sert kaya tünellerinde birçok tehlike ortaktır (Yılmaz, 2019).

Mekanize tünellemeyle birlikte iş gücüne aktarılan riskler büyük oranda düşmüştür. Kesici kafa içerisinde yapılacak bakım ve denetimler sırasında maruz kalınan riskler dışında çökme kaynaklı tehlikeler büyük oranda elenmiştir.

Tüneller maddi değerler ve ulusal yönden değerler olarak iki yönden çok yüksek değere sahip varlıklardır. Büyük yıkımlar ve bozulma maliyetleri gibi durumlar tünellerde çok büyük olumsuzluklara sebep olmaktadır. Operasyonel kullanımın mümkün olmadığı durumlarda tamirat ve yeniden yapım koşullarında iş sağlığı ve güvenliği konusu da önem kazanmaktadır.

Tünel projelerinin diğer inşaat projelerinden farkı belirsizliklerin meydana gelmesidir. Bu belirsizlikler tünelin sürekliliğini etkileyebilmektedir. Tünel projesinin tüm aşamaları sayısız belirsizlikten etkilenmiştir. Bu belirsizlikler iki gruba ayrılabilir:

- Tünel tasarımı, yapımı ve işletimi sırasındaki oluşabilecek genel belirsizlikler,
- Tünel projesinin ilerlemesini etkileyecek planlanmamış olağanüstü olayların ortaya çıkması.

Her iki belirsizlik türü de işveren, müteahhit ve taşeronların maliyet, zaman, kalite vb. performans parametreleri kullanılarak ifade edilebilecek hedeflerini etkilemektedir (Thomas, 2007).

Tünel çalışmalarında, iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarında sistemli bir çalışma gerçekleştirmek için yapılması gereken bir takım çalışmalar vardır bu çalışmaların başında işyerinin risk ve tehlikeler açısından ne konumda olduğunu ortaya koyacak olan risk değerlendirmesi gelir. Risk değerlendirmesi risk yönetiminin bir parçasıdır. Risk değerlendirmesi sonrası işveren işyerinde alınacak kontrol tedbirlerine karar

verir. Bu kontrol tedbirleri risk kontrol yöntemleri kapsamında uygulanabilir ve riski en aza indirmesi amaçlanır. Risk analizi kurum içerisinde olabilecek tehlikelere uygun cevap verebilecek, kasıtlı ya da kasıtsız tehditlerin etkisini ve olma ihtimalini azaltacak hazırlıkları, prosedürleri ve kontrolleri teşhis etmektir (Alataş, 2007).

Tünellerde ve benzeri tehlikeleri içinde barındıran iş yerlerinde, güvenli iş ortamının oluşturulması çalışmalarında, çeşitli faktörlerden kaynaklı risklerin görünür kılınması, bir başka deyişle analiz edilmesi, yapılması gereken öncelikli ve en önemli unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Genel bir değerlendirme yapıldığında, bu tür çalışmaların amacı, çalışma ortamında risk faktörlerini önceden tanımlayarak, riskleri azaltmak, kazaların ve tehlikeli hareketlerin ortaya çıkmasını önlemektir. Önleme aşaması ise aktif ve pasif önlemler olmak üzere iki grupta toplanabilir. Aktif önlemler, çalışanların iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin davranış değişimlerini sağlayacak yöntemler içerirken, pasif önlemler işçilerin edilgen bir biçimde katıldığı çeşitli eğitim çalışmalarını içermektedir. Bu önleyici çalışmaların bir kısmı sadece çalışan ya da örgüt üzerinde odaklanırken, etkin olarak değerlendirdiğimiz çalışmalar ise, hem çalışan hem örgüt üzerine odaklanan ve bütüncül bir risk analiz sürecini içeren çalışmalar olmaktadır (Flayeh, 2009).

Risk kavramının sorunlu yanı, riski kavramlaştırmak bir başka deyişle tüm boyutlarının ortaya konulmasının oldukça karışık bir süreç olmasıdır. Genel olarak iş yerlerinde risk faktörleri denildiği zaman ortaya şu şekilde bir sınıflandırma çıkmaktadır (Yılmaz, 2004).

- Fiziksel iş çevresinden kaynaklı riskler: Makine ve ekipmanlar, gürültü düzeyi, sıcaklık, ışık, çeşitli kimyasal faktörler vb.,
- İş yerinde işçilerin davranışlarından kaynaklı riskler,
- İşin organize edilme biçiminden kaynaklı riskler: Çalışma süre ve zamanları, işin akış hızı vb,
- Bir bütün olarak işletme sisteminden kaynaklı riskler.

Normal bir inşaat şantiyesinde oluşabilecek iş sağlığı ve güvenliği tehlikelerinin yanında tünele özgü bazı değişiklikler olabilir. Birçok durumda bu tehlikeler tünel işlerinde daha çok zarara yol açabilmektedir.

Şiddet faktörünün artması şu durumlara bağlıdır;

- Kazılan tünelde doğa ve çeşitlilik açısından zeminin belirsizlik derecesi
- Tünel atmosferinin kapalı alan olması (özellikle küçük altyapı tünellerinde)
- Güvenlik kültürünün her kademedeki çalışana yeteri kadar iletilmemiş olması
- İş sağlığı ve güvenliğinin bütün katılımcılar tarafından yerine getirilemiyor olması

- Tesisin diğer tecrübelerden ve hatalardan ders çıkarma konusundaki yetersizliği
- Basınçlı ortamda çalışma

Tünel çalışmalarında birçok tehlikeli durum söz konusu olup, bu tehlikeli durumlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Tasarım Kaynaklı Tehlikeler: Tünel tasarım aşamasında formasyonun iyi bilinmesi ve gerekli önlemlerin buna göre alınması önemlidir. Tasarım aşamasında iş sağlığı ve güvenliği de düşünülerek çalışma koşulları göz önünde bulundurulmalı tünelin; çapı, doğrultusu, shaft büyüklüğü/pozisyonu giriş lokasyonu gibi konular tasarlanmalıdır.

Zemin Kaynaklı Tehlikeler: Zemin riskleri olası bir çökme durumunda pek çok insana etki etme ihtimali bulunan bir durumdur. Tünel içerisinde bulunanlar, finansal kayıplar ve çevrede oluşabilecek zararlardan kaynaklı ölüm yaralanma veya maddi kayıplar ile sonuçlanabilir. Mühendisler her zaman risk değerlendirmelerini ve planlamasını yapıp acil durum önlemlerini göz önünde bulundurmalıdır.

Tünel Açma Makineleri (TBM) Kaynaklı Tehlikeler: Tünel açma makineleri yüksek gelişmişlik seviyesinde ancak karmaşık makinelerdir ve bunlarla bağlantılı olarak pek çok tehlike bulunmaktadır. TBM'in en tehlikeli alanlarından bir tanesi segment montajının yapıldığı alandır. Burada ağır segment kaldırılıp monte edilir. Bu alanda görüş çok kısıtlıdır. Madenciler segmentler arası bağlantının yapılması için civatalama işlemini yapmaktadır. Burada her zaman yaralanma riski bulunmaktadır. Kesici kafa bakımı sırasında makinenin kendi platformları kullanılmalı ayna sağlamlığından emin olunmalı gerekli yerlerde hidrolik kaplama plakaları kullanılmalıdır (Chapman, 2006).

Tünel içi Nakliyat ile İlgili Tehlikeler: Tünel ortamının doğası gereği genellikle yetersiz aydınlatma bulunduğu kapalı alan olarak sınıflandırılır. Pasa nakliyatı sırasında tehlike bölgesi olarak adlandırılan kamyon ve yükleyicinin çalışma alanından uzak olunmalı, kamyonlar aşırı yüklenmemelidir. Hız limitlerine uyulmalıdır. Tünel içi nakliyat konusunda en önemli kısımlardan bir tanesi de kazılan malzemenin dışarıya çıkarılmasıdır.

Tünel Atmosferi ve Havalandırma ile İlgili Tehlikeler: Yetersiz bakım ve hatalı tasarım sebebiyle tünel havalandırması yeterli ve uygun çalışmayabilir. Havalandırma tüpü yanlış bir şekilde konumlandırılarak temiz hava girişini etkisiz hale getirebilir veya havalandırma tüpünün malzeme veya diğer koşullarla kapatılması, bağlantı noktalarında sızıntılar sebebiyle sağlıklı bir şekilde hava verilemeyebilir (Ayvazoğlu, 1994).

Patlayıcılarla İlgili Tehlikeler: Genel tehlikeler toz, gürültü ve titreşim olmakla birlikte patlayıcıların depolanması ve kullanımı da tehlike olarak sınıflandırılabilir. Patlayıcı kullanımından kaynaklı temel riskler erken patlama veya toz ve patlatma dumanından kaynaklı atmosferik kirlilik olarak sayılabilir (Chapman, 2006).

Yangın ile İlgili Tehlikeler: İş gücünün maruz kaldığı en önemli tehlikeler yangın ve buna bağlı oluşan dumandır. Tünel içerisinde oluşabilecek yangın sebebiyle ısının artmasıyla duman daha hızlı bir şekilde yayılacaktır ki buda ölümlere sebep olmaktadır.

Su Drenajı ile İlgili Tehlikeler: Tünel inşaatlarının başlıca sorunlarından biri de zeminden çıkan sudur. Bu, tünel kazılarında en istenmeyen durumlardan biridir. Çalışma ortamını ve yapılan işi etkilememesi için kazılan zeminden sızan suyun dışarı tahliyesi sağlanmalıdır.

Diğer Tehlikeler: Tünelcilikle ilgili tehlikeler genel anlamda özetlenmiştir. Bu tehlikelere ek olarak inşaat işlerinde karşılaşılan tehlikeler tünel işlerinde de karşımıza çıkmaktadır.

Tünel işlerinde ortamdaki dolaylı riskleri sıfıra indirmek her zaman mümkün değildir. Bu ortamlarda genel olarak çözüm son aşamada KKD kullanımı olmuştur. En temel olarak baret, reflektörlü elbise, kulaklık, gözlük ve eldiven kullanımı zorunlu tutulmalıdır. Temel kişisel koruyuculara ek olarak ortam koşullarına göre bu koruyucular artırılabilir. Kişisel koruyucular uygun standartlara ve Avrupa Uygunluk belgesine sahip olanlar temin edilmelidir (ITA, 2002).

Tünel içi aydınlatma; özellikle çalışma alanında yeterli olarak ayarlanması gerekmektedir bununla birlikte yolların aydınlatmaları uygun olarak ayarlanmalıdır. Tehlikeli yerlere yanar söner ışıklar yerleştirilmelidir. Tünel içerisinde elektrik kesintisinden kaynaklı olarak aydınlatmaların kesilmesi durumunda devreye girecek ek önlemler alınmalıdır. Yedek aydınlatmalar periyodik olarak kontrol edilmelidir.

Tehlikeli yerlere yanar söner ışıklar yerleştirilmelidir. Tünel içerisinde elektrik kesintisinden kaynaklı olarak aydınlatmaların kesilmesi durumunda devreye girecek ek önlemler alınmalıdır. Yedek aydınlatmalar periyodik olarak kontrol edilmelidir. Aydınlatmaların tünel kazılarında patlatmalardan sonra kirlenip etkisini kaybetmesi durumuna karşı belirli aralıklarla temizlenmesi ve aydınlatma seviyesinin düşmesi engellenmelidir (ITA, 2002).

Tünel içi elektrik tesisatının ve enerji kaynaklarının kalifiye ve yetkili kişiler tarafından montajının yapılması ve bakım işlerinin bu kişiler tarafından yürütülmesi gerekmektedir. Elektrik tesisatında bulunan ülkenin gereklilikleri neyse bu takip edilmelidir.

Yüksekte çalışmalarda uygun platformlar ayarlanmalı iş makinesi üstünde çalışma yapılmamalıdır. Mümkün oldukça yüksekte çalışmalardan kaçınılmalıdır. Yüksekte çalışmalardan kaçınılamıyorsa onaylı uygun insan platformları kullanılmalıdır. Bu platformlarda çalışacakların yüksekte çalışma eğitimleri olmalı ve düşme koruması kullanmaları gereklidir (ITA, 2002). Patlatmadan sonra yapılan tarama işlerinde kaya düşmelerini önlemek veya zararı azaltmak için ekskavatör kullanılmalı tehlike bölgesinde kimsenin olmaması ve alanın uygun şekilde aydınlatılması gerekmektedir. Elle yapılması gereken taramalarda yüksekte düşmelere dikkat edilmeli, kaya düşmelerinden korunmalı ve sıkışma noktalarından uzak durulması gerekmektedir (ITA, 2002).

KARGI (ÇORUM / OSMANCIK) HİDROELEKTRİK SANTRALİ TÜNELİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Tünel Hakkında Genel Bilgiler

Kargı Hidroelektrik Santrali Projesi (HES) Çorum İli'nin, Osmancık İlçesinde, Kızılırmak Nehri üzerinde bulunmaktadır. Elektrik üretimi için su toplayıp yeterli basıncı sağlamak üzere, Osmancık İlçe'sine yaklaşık 10 km mesafede nehir üzerine 11 metre yüksekliğinde bir baraj inşa edilmiştir. Baraj gövdesinin güney ucunda beton bir dolu savak, kuzey kısmında ise su alma yapısı bulunmaktadır. Su alma yapısı sayesinde nehirden alınan su 11,5 km uzunluğunda bir tünel vasıtası ile Maksutlu Köyü'nün doğusundaki elektrik santraline aktarılmaktadır. Buradan da deniz seviyesinden 330 metre yükseklikteki Boyabat rezervuarına aktarılmaktadır (Şekil 1). Proje alanı içerisinde İstanbul-Samsun devlet karayolu geçmekte olup, proje sahasına ulaşım Ankara-Çankırı-Tosya karayolu üzerinden veya Ankara-Çorum-Osmancık karayolu üzerinden sağlanmaktadır. Santral binasını merkezi şebekeye ve Kargı İlçe'sine bağlayacak olan 16 km uzunluğunda 154 kV'luk bir iletim hattı inşa edilmiştir. Baraj türü toprak dolgu baraj olup brüt düşü 75 m olarak hesaplanmıştır (Yılmaz, 2019). Proje sahası Kuzey Anadolu Fay Zonu içerisinde bulunmaktadır. Bu zon Avrasya Plakasını birbirinden ayıran en büyük aktif faydır. Proje alanı 1. derece deprem kuşağında yer almaktadır.



Şekil 1. Tünel güzergahına ait yer bulduru haritası

Hidroelektrik Santrali Tünelinde Uygulanan Risk Değerlendirme Metodu

Çalışma kapsamında tünel projesinde L tipi matris yöntemi kullanılmıştır. Bu metod, özellikle sebep-sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Basit olması dolayısıyla tek başına risk analizi yapmak zorunda olan analistler için idealdir, ancak değişik prosesler içeren veya birbirinden çok farklı akım şemasına sahip işlerin hepsi için tek başına yeterli değildir ve analistin birikimine göre metodun başarı oranı değişir. Bu tür işletmelerde özellikle aciliyet gerektiren ve biran evvel önlem alınması gerekli olan tehlikelerin tespitinin yapılabilmesi için kullanılmalıdır. Bu metod ile öncelikle bir olayın gerçekleşme ihtimali ile gerçekleşmesi takdirinde sonucunun derecelendirilmesi ve ölçümü yapılır (Özkılıç, 2005).

Bu metotta risk değeri; *“Risk Değeri = Tehlikenin Gerçekleşme Olasılığı x Sonucun Şiddeti Derecesi”* eşitliği kullanılmıştır. L tipi matris yönteminde kullanılan ihtimal, risk düzeyi ve sonuç Çizelge 1, Çizelge 2 ve Çizelge 3’de belirlenmiştir. Elde edilen değerler matris metodolojisi temelli risk değerlendirme çizelgesine kaydedilir ve Çizelge 4’de belirtilen eylemlere göre en büyük değerden başlayarak riskler için gerekli önlemler alınır. Alınan önlemlerin belirli bir zaman sonra tekrar kontrol edilerek yararlı olup olmadığı karara bağlanır.

Çizelge 1. İhtimal derecelendirme basamakları

İHTİMAL	ORTAYA ÇIKMA OLASILIĞI İÇİN DERECELENDİRME BASAMAĞI
Çok Küçük	Hemen hemen hiç
Küçük	Çok az (yılda bir kez) sadece anormal durumlarda
Orta	Az (yılda birkaç kez)
Yüksek	Sıklıkla (ayda bir)
Çok Yüksek	Çok sıklıkla (hafta bir, her gün) normal çalışma şartlarında

Çizelge 2. Sonuç derecelendirme basamakları

SONUÇ	DERECELENDİRME
Çok Hafif	İş saati kaybı yok, ilk yardım gerektiren
Hafif	İş günü kaybı yok, kalıcı etkisi olmayan ayakta tedavi ilk yardım gerektiren
Orta	Hafif yaralanma, yatarak tedavi gerekir
Ciddi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, meslek hastalığı
Çok Ciddi	Ölüm, sürekli iş göremezlik

Çizelge 3- Şiddet dereceleri

İHTİMAL	ŞİDDET				
	1 (Çok Hafif)	2 (Hafif)	3 (Orta Derece)	4 (Ciddi)	5 (Çok Ciddi)
1 (Çok Küçük)	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5
2 (Küçük)	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10
3 (Orta Derece)	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 15
4 (Yüksek)	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 16	Yüksek 20
5 (Çok Yüksek)	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Tolere edilemez 25

Çizelge 4. Risk düzeyi

SONUÇ	EYLEM
Katlanılamaz Riskler (25)	Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı, eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Gerçekleştirilen faaliyetlere rağmen riskleri düşürmek mümkün olmuyorsa, faaliyet engellenmelidir.
Önemli Riskler (15, 16, 20)	Belirlenen risk azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgiliyse acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir.
Orta Düzeydeki Riskler (8, 9, 10, 12)	Belirlenen riskleri düşürmek için faaliyetler başlatılmalıdır. Risk azaltma önlemleri zaman alabilir.
Katlanılabilir Riskler (2, 3, 4, 5, 6)	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol proseslerine ihtiyaç olmayabilir. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.
Önemsiz Riskler (1)	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol prosesleri planlamaya ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin kayıtlarını saklamaya gerek olmayabilir.

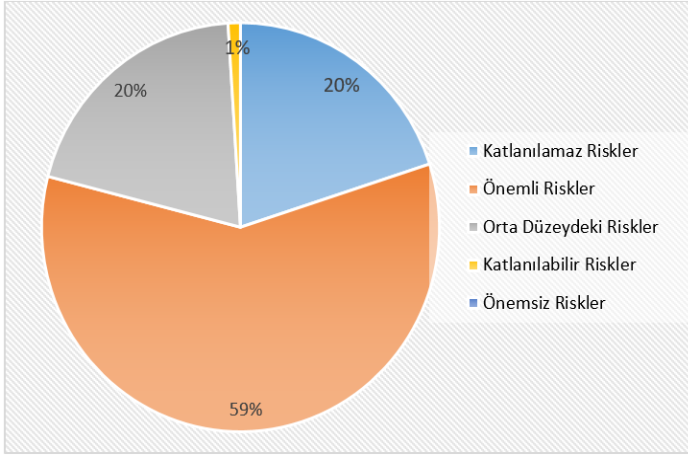
RİSK DEĞERLENDİRMESİ SONUCU ELDE EDİLEN BULGULAR

Kargı Hidroelektrik Santrali Projesi (HES) Tünel inşaatı sırasında, uygulanan risk kontrol yöntemlerinin incelenmesi ve risklerin ortadan kaldırılması için alınabilecek önlemlerin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Tünel çalışmaları içerisinde olası tehlikeler belirlenmiş ve alınan önlemler ile ilgili olarak çalışmalar yapılmıştır. Risk değerlendirmesi üzerinde alınması kararlaştırılan önlemlerin saha şartlarında ne kadar uygulanabilir olduğu belirlenmiştir. Tanımlanan tehlikeler kapsamında tez konusuna özgü olan tünel inşaatında nelere önem verilmiş ve ne gibi çalışmalar yapılmış olduğu araştırılmıştır. Tünel inşaatı hidroelektrik santral inşaatının önemli bir kısmını kapsamaktadır. Santral inşaatı sırasında çeşitli işler için risk değerlendirmesi yapılmış olup tez çalışması sırasında bu risk değerlendirmelerinin tünel çalışmalarını kapsayan kısmı değerlendirilmiştir.

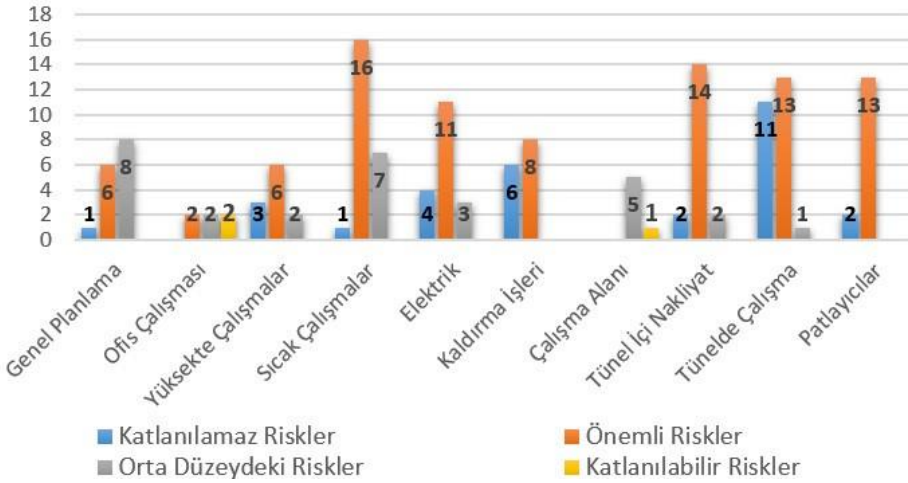
Risk değerlendirmesi 10 başlık altında incelenmiştir. Bu başlıklar şu şekilde listelenmiştir;

1. Genel Planlama: Çalışanların eğitimi, işe giriş prosedürleri, yaşam alanları, acil durum planlaması gibi konular bu başlık altında değerlendirilmiştir.
2. Çalışma Ortamı: Ortamın toz, gaz, gürültü gibi değerleri, aydınlatma, yürüme yolları, uyarı levhaları tertip düzen gibi konuları kapsamaktadır.
3. Ofis Çalışmaları: Ofis içerisinde masa başı iş yapan kişilerin karşılaştıkları riskler sınıflandırılmıştır.
4. Yüksekte Çalışmalar: İskeleyle çalışma, merdivende çalışma, yüksek platformlar ve düşme koruması ile ilgili konular değerlendirilmiştir.
5. Sıcak Çalışmalar: Kaynak işleri, taş motoru, basınçlı tüpler gibi belli başlı tehlikeler yer almaktadır.
6. Kaldırma işleri: Kaldırma işleri en tehlikeli konulardan birisidir. Pek çok bileşenle kaldırma işleri yapılması sonucu yenilmelerin önlenmesi için riskler değerlendirilmiştir.
7. Elektrik: Dağıtım panoları, seyyar kablolar, elektrik sistemleri gibi tehlikeler gözlenmiştir.
8. Tünel İçi Nakliyat: İnsan makine etkileşimi tünel projelerinde başı çeken tehlike konusudur.
9. Tünel Çalışmaları: Başlıca tünel tehlike ve riskleri çalışmalar kapsamında değerlendirilmiştir.
10. Patlayıcılar: Patlayıcıların depolanması, kullanımı, taşınması gibi tehlikelere yer verilmiştir.

Bu değerlendirme sonucunda toplamda 153 farklı tehlike ve risk tanımlanmıştır. Bu tehlikelerin meydana gelebilecek riskleri Katlanılamaz Riskler, Önemli Riskler, Orta Düzey Riskler, Katlanılabilir Riskler, Önemsiz Riskler olarak 5 grupta incelenmiştir. Bu risklerin %59'luk kısmı Önemli Riskler kategorisinde sınıflandırılmıştır. Katlanılamaz Riskler ve Orta Düzeydeki Riskler ise %20'lik kısmı kapsamaktadır. Risk Düzeyi yüzdeleri Şekil 1'de verilmiştir. Ortaya çıkan tablonun Risk Düzey Dağılımı Şekil 2'de verilmiştir. Buna göre Tünelde Çalışmalar konusunda "Katlanılamaz Riskler" en çok görülen risk düzeyi olarak belirlenmiştir. Bu konuyu Kaldırma İşleri takip etmektedir. Buna göre yapılan çalışmalar içerisinde öncelik tünelde çalışma ve kaldırma işlerine verilmesi gerekmektedir.



Şekil 1. Risk düzeyi



Şekil 2. Risk düzey dağılımı

Bu çalışma sonucunda yapılan işlerin %59'luk kısmı belirlenen riskler azaltılincaya kadar işin başlatılmaması ve devam eden bir iş varsa derhal durdurulması olarak kararlaştırılmıştır. Yapılan çalışmalar sonrasında tünelcilikte bulunan tehlikeler daha önce özetlenmiştir. Bu tehlikelerin ortadan kaldırılması için gerekli belli başlı uygulamalar yapılmaktadır. Çalışmalar sırasında "Önemsiz Riskler" kısmına yer verilmemiştir.

Yapılan risk değerlendirmesi sonrasında yapılması amaçlanan çalışmalar belirtilmiştir.

- 1) İş Sağlığı ve Güvenliği Sistemi;
- 2) Risk Değerlendirme
- 3) Acil Durumlar
- 4) İş Güvenliği ve Mesleki Eğitimler
- 5) İş Güvenliği Toplantıları ve Saha Yürüyüşleri
- 6) Bakım, Denetim, İzleme, Ölçüm
- 7) Danışmanlık Hizmetleri
- 8) Sağlık ve İlk Yardım Uygulamaları
- 9) Uyarı Levhaları
- 10) Kişisel Koruyucu Donanımlar
- 11) Kazaların Raporlanması ve Kayıt Altına Alınması
- 12) Yangın ve Deprem Koruması

SONUÇLAR

Çalışmanın yapıldığı, Kargı Hidroelektrik Santrali Projesi (HES), tünel kazısı sırasında toplamda 153 farklı risk faktörü tespit edilmiş ve bu risklerin ne şekilde yönetileceği kararlaştırılmıştır. Belirlenen risklerin önlenmesi için önem sırasına göre kontrol metotları uygulanmıştır. Başlıca risk faktörleri;

- Sıcak Çalışmalar,
- Yüksekte Çalışmalar,
- Kaldırma İşleri,
- Tünel İçi Çalışmalar,
- Elektrik,
- Ofis Çalışmaları,
- Patlayıcılar,
- Tünel İçi Nakliyat,
- Çalışma Alanı,
- Yangın

gibi riskler tespit edilmiştir.

Bu saha çalışmasında risk değerlendirmesinin, iş kazalarının önlenmesi bakımından önemli bir rol oynadığı, iş kazalarının azaltılmasında etkili bir sistem olduğu görülmüştür. Tünel ortamları doğası gereği güvensiz durumlara davetiye çıkaran atmosferlerdir. Çalışanların yapacağı güvensiz hareketlerle birleşmesi durumunda ortaya büyük bir risk çıkmaktadır. Tünel içerisinde güvensiz durumları en aza indirip çalışanların farkındalıklarını arttırmamız halinde kazaların pek çoğu önlenebilecektir.

Yapılan çalışmalar sonrasında ortaya çıkan risk değerlendirmesi kağıt üzerinde ve prosüdürede kalmamalı çalışanların da katılımı ve bilinçlendirilmesi ile canlı bir döküman olarak sürekli iyileştirme ile riskler ve tehlikeler kontrol altında

tutulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Alataş, C. (2007). İş sağlığı ve güvenliği değerlendirme metotları ve risk yönetimi. Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli.
- Ayvazoğlu, E. (1994). Yer altı kazılarında havalandırma uygulamaları.
- Chapman, D. (2006). Introduction to tunnel construction.
- Flayeh, A. (2009). İş güvenliği tehlike risk analizleri ve bir işletmede uygulama. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- ITA (2002). Working group: 2. Guidelines For Tunnelling Risk Management.
- Özkiliç, Ö. (2005). İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri ve riskdeğerlendirme metodolojileri. Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, Yayın No: 246, s. 244.
- Thomas, A.H. (2007). Risk management of the construction of tunnels using tunnel boring machines. London.
- Yılmaz, G. (2004). İş güvenliğine genel bakış. *Mühendis ve Makine Dergisi*, s. 224, Ankara.
- Yılmaz, A. (2019). Kargı hidroelektrik santrali projesi tüneline iş sağlığı ve güvenliği açısından risk değerlendirmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

KARADON TAŞKÖMÜRÜ İŞLETME MÜESSESİNDE KAPLAN-MEIER SAĞKALIM ANALİZİ

KAPLAN-MEIER SURVIVAL ANALYSIS IN KARADON HARDCOAL ENTERPRISE

B. Bayraktar ^{1,*}, H. Uyguçgil ², A. Konuk ³

¹ Eskişehir Organize Sanayi Bölgesi

(*Sorumlu yazar: beril.bayraktar@gmail.com)

² Eskişehir Teknik Üniversitesi, Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü

³ Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Madencilik işçi sağlığı ve iş güvenliği açısından en fazla risk taşıyan sektörlerden biridir. Sektörü diğer sektörlerden ayıran en çarpıcı özellik, ortam koşullarının sürekli değişim göstermesidir. Özellikle yeraltı madenciliği işçi sağlığı yönünden oldukça riskli, çalışma ortamı gittikçe zorlaşan, iş güvenliği açısından birçok meslek disiplininin bir arada uyum içerisinde çalışmasını zorunlu kılan, iyi yönetilmesi gereken karmaşık bir organizasyondur. Karmaşık ve sürekli zorlaşan, bu değişken çalışma ortamı içerisinde üretim için yeraltında kazı yapılması, tahkimat, havalandırma, su tahliyesi, nakliyat ve benzeri faaliyetler, işçi sağlığının korunması ve iş güvenliğinin sağlanması açısından oldukça özen gösterilmesi gereken süreçlerdir. Bu amaçla çalışmada Kaplan-Meier Sağkalım Analizi kullanılarak 2000-2011 yılları arasında Karadon Taşkömürü İşletme Müessesinde meydana gelmiş 13.653 adet kaza verisi incelenmiştir. Kaza kayıtları çalışma ortamı kaynaklı kazalar, ekipman kaynaklı kazalar, çalışan kaynaklı kazalar ve diğer kazalar olmak üzere 4 kategoride sınıflandırılmış ve analiz edilmiştir. Sonuçlar sağkalım süreleri açısından karşılaştırıldığında, Karadon Taşkömürü İşletme Müessesinde çalışma ortamı kaynaklı kazaların en yüksek riske ve ekipman kaynaklı kazaların ise en düşük riske sahip olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Karadon, iş kazası, kaplan-meier sağkalım analizi, sağkalım süresi

ABSTRACT

Mining is one of the most risk-bearing areas in terms of occupational health and safety. The most remarkable feature of the sector that differentiates it from others is the ceaseless change in work conditions. Particularly underground mining is a complex organization that needs to be managed well, which has increasingly difficult work surroundings that is quite risky for worker health, and in terms of safety mandatory many occupational disciplines to work in harmony. In this complex and continually challenging work environment, underground excavation, support, ventilation, water evacuation, transportation, and similar

activities are the processes that need to be taken into consideration in terms of occupational health and safety. For this purpose, 13,653 occupational accident records, that occurred in Karadon Hardcoal Enterprise between the years 2000-2011, were examined using Kaplan-Meier Survival Analysis. Accident records were classified and analyzed into 4 categories as, workplace endured accidents, equipment borne accidents, worker-induced accidents, and other accidents. When the results were compared in terms of survival time, it was observed that workplace endured accidents had the highest risk and equipment borne accidents had the lowest risk in Karadon Hardcoal Enterprise.

Keywords: Karadon, occupational accident, kaplan-meier survival analysis, survival time

GİRİŞ

Çalışma hayatının iş sağlığı ve güvenliği üzerinde önemli etkileri vardır. Bu etkilerin incelenmesi ve gerekli tedbirlerin belirlenmesi iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarını hayata geçirmiştir. Dünyada önemli bir sorun olarak ortaya çıkan ve tüm çalışanları ilgilendiren iş kazası ve meslek hastalıkları özellikle gelişmekte olan ülkelerde etkilerini endüstrileşme ile birlikte yoğun bir şekilde hissettirmektedir.

Sağlıklı ve güvenli bir çalışma ihtiyacı insanlık tarihi kadar eski bir kavramdır ancak bunun sosyal bir ihtiyaç olarak ortaya çıkması yakın zamanların olgusudur (Arıcı, 1999). İş sağlığı ve güvenliği çeşitli aşamalardan geçerek günümüzdeki şeklini almıştır. Varoluş sürecinde bütünlüğünü koruma ve geliştirmesi, doğa olaylarına ve vahşi hayvanlara karşı savaşımı ile başlayan ve zamanla gelişen çalışma eylemi insanlığın tarihsel gelişiminde büyük bir rol oynamıştır. Bu süreçte üretim, makineler ve çalışan sürekli etkileşim içinde olmuştur. Sanayi devrimi ile birlikte teknolojik gelişmelerin ve endüstrileşmenin her geçen gün hızla artması, ağır ve uzun süreli çalışma şartları, beraberinde teknik yetersizlikleri getirmiştir. Başlangıçta önemsenmeyen sağlık ve güvenlik sorunları, iş kazaları ve meslek hastalıklarının zamanla artması, iş veriminin işletmeleri sıkıntıya sokmasıyla önem kazanmıştır. Tüm bu gelişmelerin sonucu olarak "*iş sağlığı ve güvenliği*" kavramı ortaya çıkmıştır.

İş kazaları çalışma hayatının en önemli sorunlarından biridir. İş kazaları önceden planlanmamış ve istenmeyen olaylardır ve sonucunda ölümlere, yaralanmalara ve maddi kayıplara neden olmaktadır (Güyağüler, 2007). Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB) kaynaklarına göre; her gün 1 milyon iş kazası meydana gelmekte, her 1 dakikada dört çalışan, her yıl da yaklaşık 2,3 milyon çalışan iş kazası ve meslek hatalığı sonucu hayatını kaybetmektedir (ÇSGB, 2012). Madencilik tümü birbirine bağlı olan ve herhangi bir olumsuz durumun zincirleme olarak birbirini tetikleyebileceği riskleri içeren, bu riskleri en aza indirebilmek için bilgi, deneyim,

uzmanlık ve sürekli denetimin gerektirdiği dünyanın en zor ve riskli iş koludur (MMO, 2010). Madencilik sektöründe ortaya çıkan kazalar incelendiğinde, kazaların çoğunlukla grizu patlamaları, yangınlar ve göçükler sonucu olduğu tespit edilmiştir. Kazaların ortak noktaları incelendiğinde, iş güvenliği kural ve tedbirlerine uyulmadığı ve yeterli denetim mekanizmalarının olmadığı belirlenmiştir. Kazaların önlenmesinde mevzuat son derece önemlidir ancak sadece mevzuat düzenlemelerinin kazaları önlemede yeterli olmadığı Soma ve Ermenek'te meydana gelen iş kazalarında ortaya çıkmıştır (Gerek, 2015). Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin (TBMM) Aralık 2014'te hazırladığı rapora göre ülkemizde, 1941 yılından bu yana üç binden fazla insan maden kazalarında hayatını kaybetmiş, yüz binden fazla insan ise yaralanmıştır. Madenlerde en çok görülen kaza sebepleri ise grizu patlaması, göçük ve yangınlardır. Türkiye'de geçmişten günümüze kadar birçok kaza yaşanırken, bu kazaların en çok görüldüğü il ise Zonguldak olmuştur. Cumhuriyet tarihinden bu yana yaşanan en büyük maden kazası, 13 Mayıs 2014 tarihinde Manisa'nın Soma ilçesinde meydana gelmiş ve 301 kişi hayatını kaybetmiştir. Türkiye, maden kazaları sonucu yaşanan ölümlerde dünyada ilk sıralarda yer almaktadır. Dünya'nın en büyük kömür üreticilerinin başında yer alan Çin'de, 2008 yılında 100 milyon ton başına düşen ölüm sayısı 127 olurken, Türkiye'de bu rakam 722 olarak kaydedilmiştir. Çin'de, 2008 yılında 100 milyon ton başına 127 kişi hayatını kaybederken, bu sayı 2013 yılında 37 kişiye düşmüştür. Dünya'nın en büyük kömür üreticilerinden birisi olan Amerika Birleşik Devletleri'nde de 100 milyon ton üretim başına 1 ile 6 kişi yaşamını yitirmiştir. Türkiye'de ise 2000 yılında 100 milyon ton başına 710 kişi hayatını kaybederken, 2008 yılına gelindiğinde bu rakam 722'ye çıkmıştır (TBMM, 2014).

MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE İŞ KAZALARININ DURUMU

Madencilik sektörü hem dünya genelinde hem de ülkemizde iş kazalarının ve meslek hastalıklarının yüksek olduğu işkollarından biridir. Teknolojinin her geçen gün hızla ilerlemesi ve çıkarılan yasal düzenlemelere rağmen madencilik sektöründe yaşanan iş kazaları ve ölümler dünya genelinde diğer iş kollarına göre büyük bir orana sahiptir. Dünya'da yaklaşık 30 milyon kişinin madenlerde çalıştığı düşünülmektedir. Bunların yaklaşık 1/3'ü kömür ocaklarında çalışmaktadır. Dünya'da çalışanların sadece %1'i madenlerde iken, meydana gelen ciddi kazaların %8'i madencilik sektöründe olmaktadır (Tanır, 2009).

Madencilik, özellikle yeraltı madenciliği iş sağlığı ve güvenliği yönünden oldukça riskli, çalışma ortamı gittikçe zorlaşan, iş güvenliği açısından birçok meslek disiplininin bir arada uyum içerisinde çalışmasını zorunlu kılan, iyi yönetilmesi gereken karmaşık bir organizasyondur. İş güvenliği sorunu temelde üretim sürecinde ortaya çıkmaktadır. Üretim süreci; kazı, tahkimat, nakliyat gibi ana faaliyetler ile bunlar için gerekli ekipman ve sistemlerin kurulması, işletilmesi, malzeme desteğinin sağlanması gibi yan işlerden oluşmaktadır. Bu sürecin herhangi bir anında, çevre şartları, kullanılan makineler ve çalışanların uyumunda

meydana gelen olumsuzluklar sonucu iş kazaları meydana gelmektedir. Yeraltı maden ocaklarında göçükler, topuk patlaması, gaz ve toz patlamaları, nakliyat işleri, su baskını, makine ve donanım kullanımı, elektrik kullanımı, ocak yangınları, patlamalar ve şok dalgaları, malzeme düşmesi veya kayması, havasızlık, zehirli ve boğucu gazların etkisi vb. nedenlerle iş kazaları meydana gelmektedir. Üretim sürecindeki ana faaliyetler ve yardımcı işler aynı zamanda iş kazası risklerinin kaynaklarını da oluşturmaktadır (DDK, 2011).

Türkiye’de Madencilik Sektöründe İş Kazaları

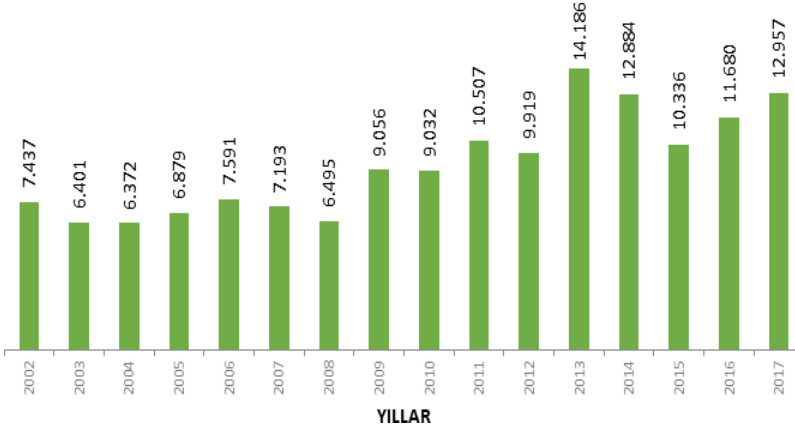
SSK ve SGK istatistik yıllıklarından alınan verilerine göre, ülkemizde 2002-2017 yılları arasında toplam 2.110.697 iş kazası olmuş, 19.430 çalışan iş kazası nedeniyle hayatını kaybetmiştir. Madencilik sektöründe ise istatistiklere yansıdığı kadarıyla, 2002-2017 yılları arasında toplam 148.925 iş kazası olmuş ve 16 yılda 1.568 çalışan iş kazası nedeniyle hayatını kaybetmiştir. Kayıt dışı çalışma ile iş kazalarının ve meslek hastalıklarının gerçek sayısının tespit edilemediği de dikkate alınırsa, bu rakamlar daha da artabilir. 2002-2017 yılı istatistiklerine göre Türkiye’de madencilik sektöründe 86.097 işyerinde 1.844.801 çalışan çalışmaktadır. Sektörde yer alan işyerlerinin ülkemizdeki 20.795.045 işyeri sayısı içerisindeki oranı %0,41; sektörde çalışan sigortalıların ülkemizdeki toplam 159.073.607 sigortalı sayısı içerisindeki oranı %1,2’dir. Yaşanan iş kazalarının %7’si, iş kazası sonucu ölümlerin %8’i madencilik sektöründe meydana gelmiştir. Çizelge 1 ve Şekil 1’den de görüldüğü gibi 2002-2017 yılları arasında madencilik sektöründe meydana gelen iş kazası, iş kazası sonucu ölüm kayıtları incelendiğinde madencilik sektöründe iş sağlığı ve güvenliği alanında çok ciddi tedbirlerin alınması ve bu tedbirlerin sürekliliğinin sağlanması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 1. Madencilik sektöründe 2002-2017 yılları arası işyeri sayıları, çalışan sayıları, iş kazası sayıları ve iş kazası sonucu ölüm sayıları (SSK, 2007; SGK, 2017)

MADENCİLİK SEKTÖRÜ				
YILLAR	İŞYERİ SAYISI	ÇALIŞAN SAYISI	İŞ KAZASI SAYISI	ÖLÜM SAYISI
2002	3.206	81.968	7.437	64
2003	3.344	80.533	6.401	81
2004	3.626	83.624	6.372	68
2005	4.035	94.430	6.879	116
2006	4.325	104.942	7.591	79
2007	4.667	106.004	7.193	76
2008	4.890	112335	6.495	66

Çizelge 1. (devam ediyor)

MADENCİLİK SEKTÖRÜ				
YILLAR	İŞYERİ SAYISI	ÇALIŞAN SAYISI	İŞ KAZASI SAYISI	ÖLÜM SAYISI
2009	5.310	115.934	9.056	20
2010	5.890	125.457	9.032	125
2011	6.405	135.447	10.507	116
2012	6.644	137.630	9.919	44
2013	6.776	140.781	14.186	84
2014	6.687	128.962	12.884	381
2015	6.736	128.741	10.336	79
2016	6.777	129.657	11.680	83
2017	6.779	138.356	12.957	86
TOPLAM	86.097	1.844.801	148.925	1.568



Şekil 1. Türkiye’de 2002-2017 SSK ve SGK istatistik yıllıklarından elde edilen madencilik sektöründeki iş kazası verilerinin sayısal değişimi

SAĞKALIM ANALİZİ

Sağkalım (survival), 20. yüzyılın ikinci yarısından sonra özellikle tıp biliminde, seçilen tedavi yönteminin belirli bir hastalık üzerindeki etki zamanının araştırılması ile ön plana çıkmış, adını yoğun olarak tıp alanında kanserli hastaların hayatta kalma sürelerinin hesaplanmasından alan bir analizdir. Zaman içerisinde

sosyalbilimler, mühendislik ve ekonomide kullanılmaya başlanan yöntem, sosyoloji de “olay tarihi çözümlemesi (event history analysis)”, mühendislikte “güvenilirlik kuramı (reliability theory)” ya da “başarısızlık zamanı çözümlemesi (failure time analysis)”, ekonomide “süreklilik çözümlemesi (duration analysis)” ya da “geçiş çözümlemesi (transition analysis)”, tıbbi klinik ve biyoistatistik çalışmalarda “sağkalım analizi (survival analysis)” olarak adlandırılır (Bulut, 2011).Sağkalım analizi yalnızca ölümün değil ölçülebilir süreçlerin analizi için kullanılan bir yöntemdir. Sağkalım, gözlenen tüm deneklerdeki incelenen durumu yansıtabilen ve genel olarak adlandırılmış bir ifadedir. Sağkalım analizinden sadece sağ kalmak, hayatta kalmak ya da ölmek anlaşılmamalıdır. Sağkalım analizi, belli bir başlangıç noktasından izleme süresi içinde incelenen olgunun, araştırmının ana konusu olan özel bir konuma erişmesi arasındaki süreci analiz etmek ve analize etki eden faktörleri belirlemek için kullanılan istatistiksel bir analiz yöntemidir (Şenocak, 1992).

Sağkalım analizinde “*gözlem başlangıç zamanı*” tüm denekler için aynı olması gerekir. Diğer bir deyişle gözlem başladıktan belirli bir süre sonra analize yeni denekler eklenemez. Sağkalım analizinde en önemli değişken sağkalım süresidir. “*Sağkalım süresi*” gözlem başlangıç zamanından herhangi bir deneğin başarısızlığa uğraması ya da araştırmının konusu olan özel duruma erişmesine kadar geçen süredir. Sağkalım analizinde bilinmesi gereken başka bir konu sansürlü veri kavramıdır. “*Sansürlü veri*” sağkalım süresinin kesin olarak bilinmemesi durumudur. Bazı denekler için incelenen olgunun sağkalım süresi ile ilgili veriye her zaman ulaşamayabilir ya da farklı nedenlerle o denek için olay incelemesi devam etmeyebilir. Bu verilere sansürlü veri adı verilir.

Sağkalım analizinde Yaşam Tablosu, Kaplan-Meier ve Cox Regresyon olmak üzere üç analiz yöntemi bulunmaktadır. Bu üç analiz yönteminde sonuçlar bazen aynı doğrultuda, bazı durumlarda ise farklılık göstermektedir. Modelleme yöntemleri arasındaki fark, sonuç/çıktı değişkenlerinden kaynaklanmaktadır. Çalışmada Kaplan-Meier yöntemi kullanılmıştır. Kaplan-Meier yöntemi Edward Lynn Kaplan ve Paul Meier tarafından 1958 yılında geliştirilmiş, sağkalım fonksiyonun tahmin etmek için kullanılan parametrik olmayan istatistiksel bir yöntemdir. Kaplan-Meier diğer sağkalım analiz yöntemlerinin aksine sansürlü veriyi göz ardı etmez. Sıklıkla tercih edilen bir analizdir. Kaplan-Meier yöntemi sonucunda elde edilen grafik merdiven basamaklarını andırır (Oralhan, 2015).

GEREÇ ve YÖNTEM

Karadon Taşkömürü İşletme Müessesinde çalışan alımları 2000, 2006 ve 2009 yıllarında yapılmıştır. 2000 yılında 1.243 çalışan, 2006 yılında 546 çalışan ve 2009 yılında ise 1.393 çalışan müessesede işbaşı yapmıştır. Ancak sağkalım analizinin en temel koşulu olan gözlem başlangıç zamanının tüm denekler için aynı olması

gerekliliği uyarınca Karadon Taşkömürü İşletme Müessesinde sadece 2000 yılında eleman alımı ile işe başlayan 1.243 çalışan üzerinde sağkallım analizi uygulanmıştır.

Ayrıca müesseseden elde edilen verilerde 2000-2011 yılları arasında meydana gelen toplam 13.653 adet kaza kaydı bulunmaktadır. Sağkallım analizi mühendislik açıdan “başarısızlık zamanı çözümlenmesi” olarak adlandırılmıştır. Bu açıdan bakıldığında, bir çalışanın yıllar boyunca aynı işyerinde birden fazla kazaya karışması ve bu kayıtların her birinin başarısızlık olarak nitelendirilmesi, sağkallım analizi ile çözümlenmesi için uygun değildir. Ancak çalışanların müessesede ilk defa kazaya karışmaları başarısızlık olarak değerlendirilebilir. Bu yaklaşımla kaza kayıtları incelendiğinde 2000 yılında işbaşı yapan çalışanların karıştıkları toplam kaza sayısı 4.925 olduğu belirlenmiş, sonra bunların sadece 1.094 adedinin çalışanların ilk kazası olduğu bulunmuştur. Diğer bir deyişle 2000 yılında işbaşı yapan 1.243 çalışandan 1094 çalışan 2000-2011 yılları arasında kazaya karışmış, kalan 149 kişinin bu tarihler arasında kaza kaydı bulunmamıştır. Bu 149 çalışanın 61'i idari ve kişisel nedenlerden dolayı müesseseden ayrılmış (sansürlü veri), diğer 88 çalışan ise hiç kazaya karışmamıştır.

2000 yılında işbaşı yapmış çalışanların müessesede karıştıkları ilk kazalar başarısızlık olarak tanımlanmış, bu doğrultuda 13.653 kaza kaydı filtrelenerek 1.094 kaza kaydından oluşan veri seti elde edilmiştir. Veri seti Kaplan-Meier sağkallım analizinde kaza oluş şekillerine göre “Ortamı Kaynaklı”, “Ekipman Kaynaklı”, “Kişi Kaynaklı” kazalar olarak sınıflandırılmış ve “Diğer” başlığı ise müessesede sınıflandırıldığı şekilde aynen korunmuştur. Böylece kaza kayıtları kaza oluş şekillerine göre 4 kategoride sınıflandırılmış ve analiz edilmiştir. Buna göre kazaların %60,33'ü ortam kaynaklı, %27,33'ü kişi kaynaklı olduğu tespit edilmiş, ekipman kaynaklı kazaların toplam kazaların %2,10'unu oluşturduğu gözlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Kazalarının kaza kaynağına göre dağılımı

Kaza Kaynağı	Kaza Adedi	Yüzde
Ortam Kaynaklı	660	60,33
Ekipman Kaynaklı	23	2,10
Kişi Kaynaklı	299	27,33
Diğer	112	10,24
Toplam	1.094	100,00

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

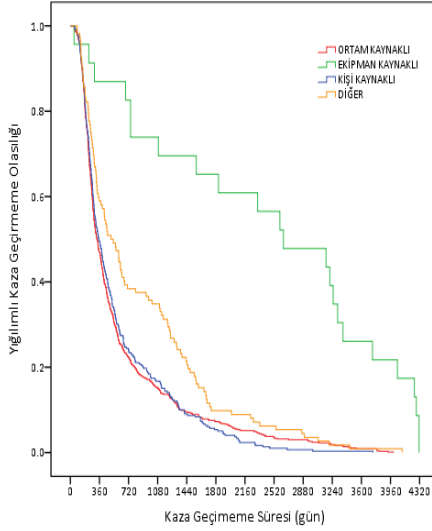
Kaplan-Meier Sağkalım Analizi ile kaza kaynaklarına göre çalışanların hiç kazaya karışmadan ne kadar bir süre çalıştığını tespit etmek amaçlanmıştır. Bu amaçla analizde belirlenen zaman birimi gün seçilmiştir. 2000 yılında işbaşı yapan 1.243 çalışan 2000-2011 yılları arasındaki kaza kayıtları incelenerek iş kazası geçirmeme süresi (sağkalım süresi) tahmin edilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Kaplan-Meier yöntemi ile hesaplanan sağkalım süreleri tahmin değerleri

Kaza Kaynağı	Sağkalım Süresi (gün)	Std. Hata	95% Güven Aralığı	
			Alt Sınır	Üst Sınır
Ortam Kaynaklı	327	17,25	293,181	360,819
Ekipman Kaynaklı	2636	675,57	1311,877	3960,123
Kişi Kaynaklı	352	25,93	301,163	402,837
Diğer	503	79,37	347,430	658,570
Tümü	353	14,73	324,122	381,878

Çizelge 3 incelendiğinde toplam 660 kaza ile en fazla kaza sayısını oluşturan ortam kaynaklı kazaların sağkalım süresi tahmin değeri 327 gün olarak hesaplanmıştır. Diğer bir deyişle eldeki veriler ışığında 327 gün boyunca Karadon Taşkömürü İşletme Müessesesinde ortam kaynaklı kaza olmama olasılığı bulunmaktadır. Benzer şekilde Kaplan-Meier analizi ile kaza geçirmeme süreleri ekipman kaynaklı kazalar için 2.636 gün, kişi kaynaklı kazalar için 352 gün, diğer kazalar için 503 gün olarak hesaplanmıştır. Ayrıca herhangi bir kategoriye almadan müessesede genel olarak kaza geçirmeme olasılığı 353 gün olarak tahmin edilmiştir.

Şekil 2 incelendiğinde ortam kaynaklı ve kişi kaynaklı kazalarda kaza geçirmeme olasılıklarının zaman açısından diğer kategorilere oranla daha az süreye sahip olduğu gözlenirken, ekipman kaynaklı kaza olmama olasılığı zaman açısından daha fazla süreye sahiptir. Sonuçlar sağkalım süreleri açısından karşılaştırıldığında, Karadon Taşkömürü İşletme Müessesinde çalışma ortamı kaynaklı kazaların en yüksek riske ve ekipman kaynaklı kazaların ise en düşük riske sahip olduğu gözlenmiştir.



Şekil 2. Kaza kaynağına göre Kaplan-Meier sağkalım fonksiyonu grafiği

YORUM

Madencilik sektöründe özellikle yeraltı madenciliğinde kaza riski oldukça yüksektir. Diğer bir deyişle yeraltı madenlerindeki ortam kaza riskini yükseltmektedir. Kaplan-Meier analizi sonucunda da görüldüğü gibi ortam kaynaklı kazaların yüksek olması, ortam güvenliğini artırmak için yapılan çalışmaların yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Aslında yapılan çalışmada elde edilen sonuç ne yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Günümüz teknolojisinin geldiği noktada Endüstri 4.0 kavramları kullanılırken, uzaktan yönetilebilen yani ortam dışından yönetilebilen makineler, tam mekanize üretimler, öyle ki yapay zekânın devreye girmesi ile insansız üretim yapan işletmeler sorunun çözümüdür. Analiz sonucunda ekipman kaynaklı kazaların azlığı ve kaza oluşmama sürelerinin uzun olması ivedilikle madencilik sektöründe teknolojiyi yakalamamız gerektiğini ortaya koymaktadır. Madencilikte iş kazalarının az olmasında ekipman kullanımının önemli olduğu görülmektedir. Ekipman kullanımı durumunda kaza sıklığı azalmaktadır. Tahmini kazaya karışma süresi diğer kategorilere göre daha uzundur (2.636 gün).

Çalışmada ayrıca kişi kaynaklı kazaların azımsanmayacak kadar yüksek olduğu görülmektedir. Kişi kaynaklı kaza risklerini azaltmak için her sektörde olduğu gibi madencilik sektöründe de eğitime önem verilmelidir. Madende çalışacak kişilerin mesleki yeterlilik eğitimi almadan çalıştırılması önemlidir. Bu alanda maden meslek liseleri ve bölümlerinin açılması sektör temsilcileri ve eğitim uzmanlarınca tartışılmalıdır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada kullanılan verilerin temininde Türkiye Taşkömürü Kurumuna ve yetkililerine, Karadon Taşkömürü İşletme Müessesine, Karadon Taşkömürü İşletme Müessesesi İş Sağlığı Güvenliği ve Eğitim Şube Müdürlüğünde görevli İş Güvenliği Başmühendisi Maden Mühendisi Alper GÜLŞEN'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Arıcı, K. (1999). İşçi sağlığı ve iş güvenliği dersleri (s.1-4). Ankara.
- Bulut, V. (2011). Türkiye'de işsizlik süresini etkileyen faktörlerin yaşam çözümlemesi ile incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi (106 sayfa), Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- ÇSGB (2012). İş Sağlığı ve Güvenliği Bülteni.
- DDK (2011). Araştırma ve inceleme raporu (s.490). <http://www.tccb.gov.tr/ddk/ddk49.pdf>
- Güyağüler, T. (2007). İnsan özelliklerinin kazalara etkisi. Maden işletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı (s.51-55), Adana.
- Gerek, N. (2015). Yeraltı maden işletmelerinde çalışanlarla ilgili yeni düzenlemelerin düşündürdükleri. Kamu-İş; C:14, S:2/2015
- MMO (2010). Madencilikte yaşanan iş kazaları raporu (s. 152). Maden Mühendisleri Odası.
- Oralhan, B. (2015). Trafik kazalarının yaşam analiziyle incelenmesi: Kayseri örneği. Doktora tezi (157 sayfa), Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- SSK (2007) İstatistik yıllıkları (2002-2007). <http://www.sgk.gov.tr/>
- SGK (2017) İstatistik yıllıkları (2007-2017). <http://www.sgk.gov.tr/>
- Şenocak, M. (1992). Özel biyoistatistik. Epidemiyolojide Sayısal Çözümleme, Çağlayan Basımevi, İstanbul.
- Tanır, F. (2009). Madenlerde iş sağlığı ve güvenliğine bakış (s. 7-8). Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Sempozyumu, Adana,
- TBMM (2014). Manisa'nın Soma ilçesinde, başta 13 Mayıs 2014 tarihinde olmak üzere meydana gelen maden kazalarının araştırılması ve bu sektörde alınması gereken iş sağlığı ve iş güvenliği tedbirleri. Meclis Araştırma Komisyonu Raporu, Cilt 1, Sıra Sayısı: 680.

YERALTI KÖMÜR MADENCİLİĞİNDE YARALANMAYLA SONUÇLANAN İŞ KAZALARININ ANALİZİ

ANALYSIS OF OCCUPATIONAL ACCIDENTS RESULTING FROM INJURY IN UNDERGROUND COAL MINING

A. Çakır ^{1,*}

¹*Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü
(*Sorumlu yazar: cakir@beun.edu.tr)*

ÖZET

Bu çalışmada, taşkömürü üretimi yapan bir kömür işletmesinin yeraltı ocaklarında yaralanmayla sonuçlanan iş kazaları incelenmiştir. Kazaya neden olan nesnelere ve işler, kazanın nasıl meydana geldiği ile çalışanların etkilendikleri vücut bölgeleri ayrıntılı olarak sınıflandırılmıştır. Ele alınan kazaların olasılık ve sıklık değerleri hesaplanmış ve yeniden meydana gelebilirliklerine yönelik bir değerlendirme yapılmıştır. Bu çalışmanın amacı, yeraltı kömür madenciliğinde çalışanların karşı karşıya buldukları tehlikeler konusunda yararlı olabilecek verileri ortaya koyarak iş kazalarının azaltılması çalışmalarına katkıda bulunmaktır.

Anahtar Sözcükler: Yeraltı kömür madenciliği, yaralanma, iş kazası

ABSTRACT

In this study, occupational accidents resulting from injury were examined in underground coal mines of a coal mine producing hard coal. Accident causing objects and works, how the accident occurred and affected body areas were classified in detail. The probability and frequency values of these accidents were calculated and an assessment was made for their reproducibility. The aim of this study is to provide useful data on the hazards faced by the workers in underground coal mining and to contribute to the reduction of work accidents.

Keywords: Underground coal mining, injury, occupational accidents

GİRİŞ

Yeraltı kömür işletmelerinde sürdürülen hazırlık, üretim, bakım vb. çalışmalar esnasında iş kazasına maruz kalan veya hastalanan çalışanlar öncelikle, varsa yeraltı, yoksa yerüstü ilkyardım odalarına başvurmakta, burada çalışana ilk yardım ve acil tedavisi uygulanarak söz konusu iş kazası veya hastalık bir sıhhiye (poliklinik) defterinde kayıt altına alınmaktadır. Daha sonra karşı karşıya bulunulan iş kazası veya hastalığın durumuna göre çalışana ya istirahat verilmekte, ya da çalışanın en yakın sağlık kuruluşuna sevkisi sağlanmaktadır. Söz konusu defterde; çalışanın adı ve

soyadı, sicili, işyeri vazifesi gibi bilgilerin yanı sıra iş kazasının nasıl meydana geldiği ya da hastalığının belirtilerine dair bilgiler de belirtilmektedir.

Bu çalışmada; bir yeraltı kömür işletmesine ait sıhhiye defterinde yer alan 625 adet iş kazası ve hastalık kayıtları ele alınmaktadır (Anonim, 2016). Yeraltında meydana gelen bu iş kazaları; Taş veya Kömür Düşmesi Kazaları, Ahşap Malzeme Kazaları, Demir Malzeme Kazaları, Makine ve Makine Elemanları Kazaları, Alet ve Edevat Kazaları ile Diğer Kazalar olmak üzere 6 ana grup altında ele alınmıştır. Ayrıca, her bir grupta yer alan kazaların nasıl meydana geldiği, söz konusu defterdeki ifadelerle sadık kalınarak, ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Son bölümde ise elde edilen verilerin bir değerlendirmesi yapılmış ve kaza grupları kapsamındaki iş kazalarının sıklık (frekans) ve olasılık (ihtimal) değerleri hesaplanmıştır.

TAŞ VEYA KÖMÜR DÜŞMESİ KAZALARI

Taş veya kömür düşmesi kazaları; “arından” ile “tavandan” taş ve kömür düşmesi kazaları olmak üzere iki ana grup altında ele alınmıştır.

Arından Taş veya Kömür Düşmesi Kazaları

Arından taş veya kömür düşmesi kazalarının meydana gelmesi esnasında yapılmakta olan işler ile kazalanan vücut bölgeleri Çizelge 1’de verilmektedir. Toplam 201 kaza kaydının yer aldığı bu grupta; çalışırken, direk dibi açarken, kömür atarken vb. çalışmalar esnasında meydana gelen kazalarda 50 adet el, 48 adet kol, 44 adet ayak, 14 adet omuz, 13 adet baş, 12 adet diz, 11 adet sırt, 7 adet göz, 6 adet yüz, 4 adet bacak, 3’er adet bel ve boyun, 2’şer adet ense ve göğüs ile 1 adet kulak kazalanması yer almaktadır.

YAPILMAKTA OLAN İŞLER	KAZALANAN VÜCUT BÖLGELERİ VE KAZA SAYILARI
çalışırken (57)	el: 14 / ayak: 9 / kol: 7 / baş: 4 / omuz: 4 / göz: 3 / diz: 2 / kol ve sırt: 2 / sırt: 2 / ayak ve diz: 1 / ayak, baş ve sırt: 1 / bacak ve el: 1 / bacak ve kol: 1 / bacak ve sırt: 1 / boyun: 1 / diz ve el: 1 / el ve göğüs: 1 / kol ve omuz: 1 / yüz: 1
direk dibi açarken (32)	el: 6 / kol: 6 / ayak: 5 / omuz: 3 / diz: 2 / göz: 2 / kol ve omuz: 2 / yüz: 2 / baş: 1 / boyun, ense, göğüs ve kol: 1 / ense: 1 / sırt: 1
kömür atarken (19)	ayak: 7 / el: 5 / kol: 3 / diz: 2 / bacak: 1 / baş: 1
sarma yeri açarken (15)	el: 5 / ayak: 4 / kol: 3 / bel: 1 / diz: 1 / kulak: 1
tahkimat yaparken (15)	ayak: 6 / kol: 5 / omuz: 2 / baş: 1 / diz: 1
bağ tahkimatı yaparken (10)	el: 3 / ayak: 2 / kol: 2 / göz: 1 / omuz: 1 / sırt: 1
malzeme taşırken (10)	ayak: 3 / el: 2 / kol: 2 / ayak ve kol: 1 / baş: 1 / sırt: 1
sarma kaldırıırken (10)	el: 3 / kol: 3 / ayak: 1 / diz: 1 / omuz: 1 / sırt: 1
belleme tahkimatı yaparken (7)	el: 2 / kol: 2 / ayak: 1 / baş ve kol: 1 / göz: 1
posta atarken (7)	el: 3 / ayak: 1 / bel: 1 / boyun: 1 / diz: 1
delik delerken (4)	kol: 2 / el: 1 / yüz: 1
sarma tahkimatı yaparken (4)	baş: 1 / bel: 1 / kol: 1 / sırt: 1
kömüre kapak yaparken (3)	el: 2 / yüz: 1
kama tahkimatı yaparken (2)	kol: 1 / kol ve yüz: 1
taban yararken (2)	ayak: 1 / baş: 1
tarama yaparken (2)	ayak: 1 / baş: 1
direk tahkimatı yaparken (1)	el: 1
stim borusu değiştirirken (1)	kol: 1

Tavandan Taş veya Kömür Düşmesi Kazaları

Tavandan taş veya kömür düşmesi kazalarının meydana gelmesi esnasında yapılmakta olan işler ile kazalanan vücut bölgeleri Çizelge 2'de verilmektedir. Toplam 73 adet kaza kaydının yer aldığı bu grupta; çalışırken, domuzdamı tahkimatı yaparken, tahkimat yaparken vb. çalışmalar esnasında meydana gelen kazalarda 15 adet kol, 14 adet el, 11 adet ayak, 7 adet baş, 4'er adet diz ve omuz, 3'er adet bacak, bel, ense, göğüs, göz ve yüz, 2 adet gövde ile 1'er adet kalça, kulak ve sırt kazalanması yer almaktadır.

YAPILMAKTA OLAN İŞLER	KAZALANAN VÜCUT BÖLGELERİ VE KAZA SAYILARI
çalışırken (20)	ayak: 4 / kol: 4 / ense: 2 / gövde: 2 / omuz: 2 / bacak, baş ve göğüs: 1 / baş:1 / bel: 1 / diz: 1 / göğüs: 1 / yüz: 1
domuzdamı tahkimatı yaparken (15)	el: 4 / ayak: 3 / kol: 2 / baş: 1 / bel: 1 / diz: 1 / göğüs: 1 / kulak: 1 / omuz: 1
tahkimat yaparken (9)	kol: 3 / el: 2 / göz: 2 / diz ve sırt: 1 / ense: 1
tarama yaparken (4)	ayak: 2 / el: 1 / yüz: 1
bağ tahkimatı yaparken (3)	ayak: 1 / göz: 1 / kol: 1
iskelede çalışırken (3)	baş: 1 / baş, kalça ve kol: 1 / diz: 1
kama tahkimatı yaparken (3)	el: 2 / kol: 1
malzeme taşırken (3)	bel: 1 / kol: 1 / yüz: 1
delik delerken (2)	baş: 1 / omuz: 1
kömür atarken (2)	el: 2
arkayı keserken (1)	el: 1
belleme tahkimatı yaparken (1)	bacak: 1
direk dibi açarken (1)	kol: 1
hidrolik direk dikerken (1)	bacak: 1
kavlak düşürürken (1)	ayak: 1
ölçüm yaparken (1)	kol: 1
posta atarken (1)	el: 1
sarma kaldırken (1)	baş: 1
söküm yaparken (1)	el: 1

AHŞAP MALZEME KAZALARI

Ahşap malzeme kazaları; “direk”, “sarma”, “domuzdamı” ve “diğer ahşap malzeme kazaları” olmak üzere dört ana grup altında ele alınmıştır.

Direk Kazaları

Direk kazalarının oluş şekilleri ile kazalanan vücut bölgeleri Çizelge 3’de verilmektedir. Toplam 92 adet kaza kaydının yer aldığı bu grupta; direk taşırken çalışanın düşmesi, bağ yaparken direğin düşürülmesi, istifte direğin düşürülmesi vb. kazalarda 42 adet el, 26 adet ayak, 7’şer adet diz ve kol, 3’er adet göğüs ve omuz, 2’şer adet baş, bel ve boyun ile 1’er adet sırt ve yüz kazalanması yer almaktadır.

Çizelge 3. Direk kazaları (92 kayıt)

YAPILMAKTA OLAN İŞLER	KAZALANAN VÜCUT BÖLGELERİ VE KAZA SAYILARI
taşırken çalışanın düşmesi (29)	el: 8 / ayak: 5 / diz: 5 / kol: 4 / göğüs: 2 / bel: 1 / boyun: 1 / kol, omuz ve yüz: 1 / omuz: 1 / sırt: 1
bağ yaparken düşürme (12)	ayak: 5 / el: 3 / ayak ve el: 1 / baş: 1 / göğüs: 1 / kol: 1
istifte düşürme (11)	el: 6 / ayak: 3 / boyun ve omuz: 1 / diz: 1
taşırken düşürme (10)	el: 5 / ayak: 4 / diz: 1
bağ yaparken uzvunu sıkıştırma (8)	el: 6 / ayak: 2
taşırken uzvunu sıkıştırma (6)	el: 5 / ayak: 1
istifte uzvunu sıkıştırma (6)	el: 6
bağ yaparken çalışanın düşmesi (4)	el: 2 / baş: 1 / bel: 1
taşırken uzvunu burkma (3)	ayak: 3
istifte çalışanın düşmesi (2)	ayak: 1 / kol: 1
iskeleden direk düşmesi (1)	ayak: 1

Sarma Kazaları

Sarma kazalarının oluş şekilleri ile kazalanan vücut bölgeleri Çizelge 4'de verilmektedir. Toplam 22 adet kaza kaydının yer aldığı bu grupta; taşırken uzvunu sıkıştırma, bağ yaparken sarmanın düşürülmesi, istifte sarmanın düşürülmesi vb. kazalarda 10 adet el, 6 adet ayak, 2 adet kol ile 1'er adet baş, boyun, omuz, sırt ve yüz kazalanması yer almaktadır.

Çizelge 4. Sarma kazaları (22 kayıt)

KAZANIN OLUŞ ŞEKLİ	KAZALANAN VÜCUT BÖLGELERİ VE KAZA SAYILARI
taşırken uzvunu sıkıştırma (7)	el: 6 / ayak: 1
bağ yaparken düşürme (3)	ayak: 1 / baş: 1 / el: 1
istifte düşürme (3)	ayak: 3
taşırken çalışanın düşmesi (3)	kol: 1 / kol ve omuz: 1 / sırt: 1
taşırken düşürme (3)	boyun: 1 / el: 1 / yüz: 1
bağ yaparken uzvunu sıkıştırma (2)	ayak: 1 / el: 1
bağ yaparken çalışanın düşmesi (1)	el: 1

Domuzdamı Kazaları

Domuzdamı kazalarının oluş şekilleri ile kazalanan vücut bölgeleri Çizelge 5'de verilmektedir. Toplam 13 adet kaza kaydının yer aldığı bu grupta; domuzdamı kurarken veya sökerken domuzdamı ağacını düşürme, taşırken domuzdamı ağacını düşürme, istifte domuzdamı ağacını düşürme vb. kazalarda 5 adet el, 4 adet ayak, 2'şer adet göğüs ve omuz ile 1'er adet diz ve kol kazalanması yer almaktadır.

Çizelge 5. Domuzdamı kazaları (13 kayıt)

KAZANIN OLUŞ ŞEKLİ	KAZALANAN VÜCUT BÖLGELERİ VE KAZA SAYILARI
kurarken-sökerken düşürme (7)	el: 2 / ayak: 1 / ayak ve el: 1 / diz: 1 / göğüs: 1 / kol ve omuz: 1
taşırken düşürme (2)	ayak: 1 / el: 1
istifte düşürme (1)	göğüs: 1
kurarken-sökerken burkma (1)	omuz: 1
kurarken-sökerken çalışanın düşmesi (1)	ayak: 1
kurarken-sökerken uzvunu sıkıştırma (1)	el: 1

Diğer Ahşap Malzeme Kazaları

Kama, kömür kapağı, sıktırma vb. diğer ahşap malzeme kazalarının oluş şekilleri ile kazalanan vücut bölgeleri Çizelge 6'da verilmektedir. Toplam 7 adet kaza kaydının yer aldığı bu grupta; tahkimat yaparken kamanın düşmesi, kama alırken taş kesmesi, belleme kaldırırken sıktırmanın fırlaması vb. kazalarda 2'şer adet baş, el ve kol ile 1 adet ayak kazalanması yer almaktadır.

AHŞAP MALZEME	KAZANIN OLUŞ ŞEKLİ	KAZALANAN VÜCUT BÖLGELERİ VE KAZA SAYILARI
kama (4)	tahkimat yaparken kamanın düşmesi taşırken kamanın vagona çarpması kama alırken taş kesmesi kama alırken düşürülmesi	baş: 1 el: 1 kol: 1 baş: 1
kömür kapağı (1)	kömür kapağını açarken uzvunu sıkıştırma	el: 1
sıktırma (1)	belleme kaldırırken sıktırmanın fırlaması	kol: 1
takoz (1)	domuzdamı kurarken-sökerken takoz düşmesi	ayak: 1

Demir Malzeme Kazaları

Demir bağ, çelik sarma, demir belleme vb. demir malzeme kazalarının oluş şekilleri ile kazalanan vücut bölgeleri Çizelge 7'de verilmektedir. Toplam 41 adet kaza kaydının yer aldığı bu grupta; taşırken demir bağın düşürülmesi, bağ yaparken çelik sarmanın düşürülmesi, çalışırken demir bellemenin düşürülmesi vb. kazalarda 21 adet el, 7 adet ayak, 4 adet kol, 2'şer adet diz, göğüs, omuz ve yüz ile 1 adet göz kazalanması yer almaktadır.

Çizelge 7. Demir malzeme kazaları (41 kayıt)

DEMİR MALZEME	KAZANIN OLUŞ ŞEKLİ	KAZALANAN VÜCUT BÖLGELERİ VE KAZA SAYILARI
demir bağ (24)	taşırken düşürme (9)	el: 5 / diz: 2 / kol: 1 / yüz: 1
	çalışırken uzvunu sıkıştırma (6)	el: 5 / ayak: 1
	taşırken uzvunu sıkıştırma (5)	el: 4 / ayak: 1
	çalışırken düşürme (3)	ayak: 2 / omuz: 1
	taşırken uzvunu burkma (1)	kol: 1
çelik sarma (6)	bağ yaparken düşürme (3)	baş: 1 / göğüs ve kol: 1 / kol: 1
	taşırken düşürme (2)	el: 2
	bağ yaparken uzvunu sıkıştırma (1)	el: 1
demir belleme (5)	çalışırken düşürme (2)	göğüs: 1 / omuz: 1
	çalışırken sıkıştırma çivisine çarpma (1)	yüz: 1
	çalışırken uzvunu sıkıştırma (1)	el: 1
	taşırken düşürme (1)	ayak: 1
sabit oluk (4)	taşırken uzvunu sıkıştırma (2)	el: 2
	kurarken uzvunu sıkıştırma (1)	el: 1
	oluk ile direk arasına sıkışma (1)	ayak: 1
demir fırça (2)	direk dibi açarken çarpma (1)	göz: 1
	sıkarken düşürme (1)	ayak: 1

Makine ve Makine Elemanları Kazaları

Konveyör, stim hortumu, triko vb. makine ve makine elemanı kazalarının oluş şekilleri ile kazalanan vücut bölgeleri Çizelge 8'de verilmektedir. Toplam 71 adet kaza kaydının yer aldığı bu grupta; konveyörde çalışırken uzvunu sıkıştırma, çalışırken stim hortumun çıkması, trikonun üzerindeki malzemenin düşmesi vb. çalışmalar esnasında meydana gelen kazalarda 22 adet el, 17 adet göz, 8'er adet ayak ve diz, 5 adet yüz, 4'er adet kol ve göğüs, 2'şer adet kulak, omuz ve sırt ile 1'er adet bacak, baş, kalça ve karın kazalanması yer almaktadır.

MAKİNE VE MAKİNE ELEMANLARI	KAZANIN OLUŞ ŞEKLİ	KAZALANAN VÜCUT BÖLGELERİ VE KAZA SAYILARI
konveyör (28)	konveyörde çalışırken uzvunu sıkıştırma (7)	el: 4 / ayak: 1 / diz: 1 / kol: 1
	konveyör üzerinden geçerken düşme (5)	diz: 2 / bacak: 1 / el: 1 / sırt: 1
	konveyörden taş sıçraması (5)	el: 2 / göz: 2 / ayak: 1
	konveyörde çalışırken düşme (4)	el: 2 / göğüs ve kol: 1 / sırt: 1
	konveyör üzerindeki malzemenin çarpması (3)	ayak: 1 / göğüs: 1 / karın: 1
	konveyör ile direk arasına sıkışma (2)	ayak: 1 / el: 1
	taşırken redüktörün düşmesi (1)	el ve omuz: 1
stim hortumu (9)	taşırken tamburun düşmesi (1)	diz: 1
	çalışırken hortumun çıkması (5)	göz: 4 / kulak: 1
	çalışırken hortumun vanasının açılması (2)	el: 1 / kulak: 1
	çalışırken hortuma çarpma (1)	göz: 1
	taşırken hortumun çarpması (1)	göz: 1
triko (9)	üzerindeki malzemenin düşmesi (5)	ayak: 2 / diz: 2 / göğüs: 1
	malzeme bağlarken zincir çarpması (2)	el: 1 / göz: 1
	malzeme indirirken düşme (1)	diz: 1
vagon (5)	malzeme yüklerken uzvunu sıkıştırma (1)	el: 1
	vagon iterken düşme (1)	göğüs: 1
	vagon kaldırırken vagonun kayması (1)	ayak: 1
	vagon kancalarla kanca çarpması (1)	yüz: 1
	vagon tamir ederken parça sıçraması (1)	göz ve yüz: 1
	vagona taş atarken taşın parçalanması (1)	göz ve yüz: 1
martoperforatör (4)	çalışırken uzvunu sıkıştırma (3)	el: 3
	stim hortumunun çıkması (1)	göz: 1
fayton (3)	inerken düşme (2)	baş: 1 / yüz: 1
	giderken tel çarpması (1)	göz: 1
hidrolik direk (3)	hidrolik direk düşmesi (2)	kalça: 1 / kol ve omuz: 1
martopikör (3)	hidrolik direk ile zincir arasına sıkışma (1)	el: 1
	stim hortumunun çıkması (2)	göz: 2
	çalışırken uzvunu sıkıştırma (1)	el: 1
bant (2)	bant üzerindeki köprüden geçerken düşme (1)	diz ve kol: 1
burgu (1)	çalışırken uzvunu sıkıştırma (1)	el: 1
	delik delerken uzvunu kaptırma (1)	el: 1
odun motoru (1)	direk keserken kıymık sıçraması (1)	göz: 1
pervane (1)	taşırken pervane ile direk arasına sıkışma (1)	ayak: 1
su pompası (1)	pompa hortumunun çıkması (1)	göz ve yüz: 1
şantik (1)	şantikten malzeme alırken uzvunu sıkıştırma (1)	el: 1

Alet ve Edevat Kazaları

Balta, çektirme, anahtar vb. alet ve edevat kazalarının oluş şekilleri ile kazalanan vücut bölgeleri Çizelge 9'da verilmektedir. Toplam 48 adet kaza kaydının yer aldığı bu grupta; baltanın sektirilmesi, anahtarın sektirilmesi, sivricin sektirilmesi vb. çalışmalar esnasında meydana gelen kazalarda 18 adet el, 11 adet ayak, 7 adet göz, 3'er adet kol ve yüz, 2'şer adet baş ve omuz ile 1'er adet göğüs ve karın kazalanması yer almaktadır.

Çizelge 9. Alet ve edevat kazaları (48 kayıt)

ALET VE EDEVAT	KAZANIN OLUŞ ŞEKLİ	KAZALANAN VÜCUT BÖLGELERİ VE KAZA SAYILARI
balta (9)	baltanın sektirilmesi (9)	ayak: 7 / el: 1 / kol: 1
çektirme (8)	çektirme civatasının kopması (2)	el: 1 / yüz: 1
	çektirme dişlisinin sıyırılması (2)	baş: 1 / el: 1
	çektirme kancasının kopması (2)	el: 2
	çalışırken uzvunu sıkıştırma (1)	el: 1
	çektirme zincirinin kopması (1)	karın: 1
anahtar (5)	anahtarın sektirilmesi (5)	baş: 1 / el: 1 / göz: 1 / omuz: 1 / yüz: 1
sivriç (5)	sivricin sektirilmesi (2)	omuz: 1 / yüz: 1
	çalışırken uzvunu burkma (1)	kol: 1
	taş kırarken taş parçası sıçraması (1)	göz: 1
	yol yaparken sektirilmesi (1)	göz: 1

Çizelge 9. (devam ediyor)

ALET VE EDEVAT	KAZANIN OLUŞ ŞEKLİ	KAZALANAN VÜCUT BÖLGELERİ VE KAZA SAYILARI
tokmak (5)	taş kırarken taş parçası fırlaması (2)	göz: 2
	tokmağın sektirilmesi (2)	el: 2
	taş kırarken kayarak düşme (1)	ayak: 1
bağlama teli (3)	çalışırken tel batması (3)	ayak: 1 / el: 1 / göz: 1
travers (2)	yol yaparken uzvunu sıkıştırma (2)	el: 1 / kol: 1
çekiç (1)	çekicin sektirilmesi (1)	el: 1
çivi (1)	malzeme taşırken çivi batması (1)	ayak: 1
demir çubuk (1)	çalışırken sektirme (1)	el: 1
demir kapak (1)	çalışırken düşürme (1)	el: 1
eğge (1)	eğenin kırılması (1)	el: 1
kazma (1)	kazma sapı ile uzvunu sıkıştırma (1)	el: 1
kürek (1)	kürek sapının sektirilmesi (1)	göz: 1
oksijen tüpü (1)	taşırken uzvunu sıkıştırma (1)	el: 1
serme (1)	istifte serme düşmesi (1)	ayak: 1
su borusu (1)	taşırken uzvunu burkma (1)	göğüs: 1
yağ fıçısı (1)	taşırken düşürme (1)	el: 1

Diğer Kazalar

Düşme, burkma, çarpma kazalarının oluş şekilleri ile kazalanan vücut bölgeleri Çizelge 10'da verilmektedir. Toplam 56 adet kaza ve 1 adet hastalanma kaydının yer aldığı bu grupta; çalışırken düşme, yürürken burkma, hava kapısı koluna çarpma, vb. çalışmalar esnasında meydana gelen kazalarda 15'er adet ayak ve diz, 6 adet el, 4'er adet baş ve kol, 3'er adet bel ve göz, 2'şer adet bacak, göğüs, kalça ve omuz ile 1'er adet gövde ve yüz kazalanması yer almaktadır.

Çizelge 10. Diğer kazalar (56 kayıt)

KAZA	KAZANIN OLUŞ ŞEKLİ	KAZALANAN VÜCUT BÖLGELERİ VE KAZA SAYILARI
düşme (42)	çalışırken (13)	diz: 4 / ayak: 3 / el: 2 / baş: 1 / diz ve göğüs: 1 / diz ve kol: 1 / kol: 1
	yürürken (9)	ayak: 5 / bacak: 1 / baş: 1 / el: 1 / yüz: 1
	varagelde giderken (7)	diz: 3 / kalça: 2 / ayak: 1 / el: 1
	demir bağ taşırken (5)	ayak: 1 / ayak ve diz: 1 / bacak: 1 / el: 1 / göz: 1
	kömür atarken (2)	diz: 1 / kol: 1
	iskelede çalışırken (3)	baş: 1 / bel: 1 / diz: 1
	kanal temizlerken (1)	ayak: 1
	malzeme taşırken (1)	göğüs: 1
	merdivenden inerken (1)	kol ve omuz: 1
burkma (6)	yürürken (2)	ayak: 1 / diz: 1
	çalışırken (1)	ayak: 1
	kablo bağlarken (1)	diz: 1
	kolsuz makası düzeltirken (1)	ayak: 1
	posta atarken (1)	diz: 1
çarpma (2)	hava kapısı koluna çarpma (1)	göz: 1
	iskelede çarpma (1)	baş: 1
belini incitme (2)	çalışırken (2)	bel: 2
beton düşmesi (1)	çember bağı yaparken (1)	omuz: 1
çatı çökmesi (1)	vinç dairesinde çalışırken (1)	gövde: 1
sıkıştırma (1)	taş tumbasında uzvunu sıkıştırma (1)	el: 1
deterjan sıçraması (1)	çalışırken (1)	göz: 1
hastalanma (1)	çalışırken (1)	

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, 201 adet arından taş veya kömür düşmesi kazası, 92 adet direk kazası, 73 adet tavandan taş veya kömür düşmesi kazası, 71 adet makine ve makine elemanları kazası, 48 adet alet ve edevat kazası 41 adet demir malzeme kazası, 22 adet sarma kazası, 13 adet domuzdamı kazası, 7 adet diğer ahşap malzeme kazası ve 57 adet diğer kazalar olmak üzere toplam 624 adet kaza incelenmiştir. Ayrıca 1 adet hastalanma kaydı da diğer kazalar grubuna dahil edilmiştir.

Arından veya tavandan taş ve kömür düşmesi kazaları, toplam kazaların yaklaşık %44'ünü kapsamaktadır. Dolayısıyla, hazırlık ve üretim çalışmaları esnasında en çok dikkat edilmesi gereken kazaların bu tür kazalar olduğu söylenebilir. Ahşap malzeme ve demir malzeme kazalarının özellikle direk, sarma (ki sarma bir anlamda direk grubuna da dahil edilebilir), domuzdamı ve demir bağların taşınması esnasında meydana geldiği dikkati çekmektedir. Makine ve makine elemanları kazaları grubunda özellikle konveyörün önemli bir tehlike kaynağı olduğu ortaya çıkmaktadır. Alet ve edevat kazaları ele alındığında özellikle balta ve çektirme ile çalışılırken çok dikkatli olunması gerektiği görülmektedir. Diğer kazalar arasında ise çalışanın düşerek yaralanması kazaları son derece dikkat çekicidir. Dikkat çekici bir diğer konu ise, göz kazalanmalarının yaklaşık yarısının makine ve makine elemanları grubunda yer alması, bu grupta meydana gelen göz kazalanmalarının yaklaşık yarısına da stim hortumunun neden olmasıdır. Aynı şekilde, diğer kazalar arasında yer alan diz kazalanmalarının sayıca çokluğu, bu konuya da özel önem verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

18 başlık altında biraraya getirilen kazalanan vücut bölgeleri; 190 adet el, 133 adet ayak, 90 adet kol, 49 adet diz, 38 adet göz, 33 adet baş, 32 adet omuz, 22 adet yüz, 19 adet göğüs, 16 adet sırt, 11 adet bel, 10 adet bacak, 6 adet boyun, 5 adet ense, 4'er adet kalça ve kulak, 3 adet gövde ve 2 adet karın şeklinde sıralanmakta olup 1 adet de hastalanma kaydı mevcuttur. İlk sıralarda yer alan el, ayak, kol, diz, göz, baş ve omuz kazalanmaları, çalışanın yaptıkları işlere uygun nitelikte eldiven, ayakkabı, kolluk, dizlik, gözlük vb. kişisel koruyucu donanım kullanımının önemini göstermektedir. Çalışanlara verilen iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinde söz konusu kişisel koruyucu donanımların kullanımının özellikle teşvik edilmesinin yararlı olacağı değerlendirilmektedir.

Kazalar sıklık (frekans) açısından ele alındığında; yılda 360 iş günü çalışma yapıldığı kabul edilirse; yaklaşık 2 günde bir arından taş veya kömür düşmesi kazası, 4 günde bir direk kazası, 5 günde bir tavandan taş veya kömür düşmesi kazası ile makine ve makine elemanları kazası, 8 günde bir alet ve edevat kazası, 9 günde bir demir malzeme kazası, 16 günde bir sarma kazası, 28 günde bir domuzdamı kazası, 51 günde bir diğer ahşap malzeme kazası ile 6 günde bir diğer kazaların meydana gelebileceği söylenebilir.

Kazalar olasılık (ihtimal) açısından ele alındığında; bu çalışmaya konu olan 624 adet kaza esas alındığında, bir yıl içinde meydana gelebilecek kazalar arasında; arından taş veya kömür düşmesi kazası olasılığı %32, direk kazası olasılığı %15, tavandan taş veya kömür düşmesi kazası olasılığı %12, makine ve makine elemanları kazası olasılığı %11, alet ve edevat kazası olasılığı %8, demir malzeme kazası olasılığı %7, sarma kazası olasılığı %4, domuzdamı kazası olasılığı %2, diğer ahşap malzeme kazası olasılığı %1 ile diğer kazalar olasılığı %9 olarak kabul edilebilir.

Kazaların şiddet (etki değeri) açısından ele alınabilmesi için kaza geçiren çalışanın kaç gün istirahat aldığına dair verilerin değerlendirilmesinde yarar görülmekle birlikte, bu çalışma kapsamında söz konusu verilere ulaşılamamıştır.

Kasapoğlu ve Çakır (2007) tarafından yapılan çalışmada bir yeraltı kömür işletmesinde bir yıl içinde meydana gelen toplam 669 kazanın 314'üne alet veya malzemelerin, 247'sine de taş ve kömür çarpmasının neden olduğu ortaya konmuştur. Çakır ve Kasapoğlu (2009) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise yeraltında meydana gelen toplam 1111 kaza arasında ilk sırada 500 kaza ile taş veya kömür çarpması kazalarının yer aldığı, onları 179 kaza ile makine veya makine elemanları kazalarının izlediği belirtilmiştir. Bu çalışmada da, sıralamaları değişmekle birlikte, diğer çalışmalarla aynı kapsamdaki iş kazalarının sayıca yüksek olmaya devam ettiği görülmektedir.

Hiç bir iş kazası bir diğerinden daha önemli veya daha önemsiz değildir. Nitelik ve niceliğine bakılmaksızın, tüm iş kazalarının aynı değerde olduğu, başta çalışanın kendisi olmak üzere, tüm çalışanların 0 (sıfır) iş kazası hedefine ulaşılabilmesi için aynı değerde hassasiyet göstermesi gerektiğine inanılmaktadır. Bu çalışmada yer alan verilerin ve yapılan değerlendirmelerin, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu doğrultusunda yeraltı kömür işletmelerinde çalışanlara verilmekte olan iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerine katkıda bulunması en büyük temennimizdir.

KAYNAKLAR

- Anonim, (2016). Yeraltı Taşkömürü İşletmesi ilkyardım odası sıhhiye defteri (yayınlanmamış), 300 s. Zonguldak.
- Çakır, A. ve Kasapoğlu, A. (2009). TTK Kozlu Taşkömürü İşletme Müessesesi yerüstü ilkyardım odası 2008 yılı başvuru kayıtlarının incelenmesi. Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 117-131, Adana.
- Kasapoğlu, A. ve Çakır, A. (2007). TTK Kozlu Taşkömürü İşletme Müessesesi yeraltı ilkyardım odası kayıtlarının incelenmesi. Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 37-49, Adana.

**ZONGULDAK TAŞKÖMÜRÜ HAVZASI'NDA RÖDOVANS KARŞILIĞI FAALİYETTE
BULUNAN YERALTI KÖMÜR İŞLETMELERİNDE ÇALIŞAN TEMSİLCİSİNİN
ROLÜ VE ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**
*THE EVALUATION OF EMPLOYEE REPRESENTATIVE'S ROLE AND EFFECTIVENESS
IN PRIVATE COAL MINES WORKING ON ROYALTY BASIS IN
THE ZONGULDAK HARDCOAL BASIN*

A.U. Öztürk ^{1,*}, E. Akkaş ¹, M. Erkan ¹, Ç. Öztürk ¹, K. Barış ²

¹ *Karaelmas İSG*

(*Sorumlu yazar: utku@karaelmasosgb.com)

² *Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi*

ÖZET

30.06.2012 tarihli ve 28726 numaralı Resmi Gazetede yayımlanan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile birlikte, taraflar çalışma hayatında iş sağlığı ve güvenliği açısından yeni bir yasal kapsam içerisine alınmıştır. Çalışma hayatının temel bileşenini oluşturan çalışanlar, 6331 sayılı yasa içerisindeki tüm tartışma ve karar mercilerinde ilgili temsilcileri tarafından temsil edilmekte ve sorunlarını onlar aracılığı ile daha etkin iletme fırsatı bulmaktadırlar. Ayrıca yasa; çalışan temsilcilerine, çalışanların içinde yer alacakları iş yeri koşulları ve kurallarının belirlenmesinde, işletilmesinde ve denetlenmesinde çalışanlar adına etkin rol vermektedir. Bu çalışmada, iş hayatı içerisinde iş sağlığı ve güvenliği açısından büyük önem taşıyan çalışan temsilcilerinin işletmelerdeki etkinlikleri, bilgi ve deneyimleri ile eğitimleri hakkında saha araştırması gerçekleştirilmiş, işletmelerde bu konudaki uygulamalar ve işverenin çalışan temsilcisi üzerindeki etkileri ve çalışan temsilcisinin işyerindeki etkinliklerinin bir değerlendirilmesi yapılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Çalışan temsilcisi, 6331, iş sağlığı, iş güvenliği, kömür madenciliği

ABSTRACT

The parties were taken into a new legal context in terms of occupational health and safety together with the Occupational Health and Safety Law published in Official Gazette No. 28276 on 30.06.2012, The employees that constitutes the main element of work life is represented by their representatives in all conflicts and decision making processes and find opportunities to effectively express their problems by means of representatives. Moreover, the law lets the representatives play an active role in determining, operating and auditing the workplace conditions and rules on behalf of the employees. In this paper, a site survey has been performed about the representatives' effectiveness, knowledge and experiences and an evaluation has been done on the applications and

effectiveness of companies on the representatives as well as the effectiveness of the representatives in work place.

Keywords: Employee representative, 6331, occupational health and safety, coal mining

GİRİŞ

Dünyamızın yüzölçümünün sabit olması ve sürekli azalan kaynakları tüketilirken, insan nüfusu ve insan nüfusuna bağlı toplumsal ihtiyaçlar günden güne artmaktadır. Bu durum madencilğe olan ihtiyacı her geçen gün artırmakta ve söz konusu ihtiyaçları karşılayabilmek adına insanoğlunu uzay madenciliğini dahi başlatma noktasına kadar getirmiş bulunmaktadır.

Madenciliğin her geçen gün daha fazla önem kazandığı aşikar olmakla beraber dünyamızda makina gücü ve kullanımı artmış olsa da, hala üretimin merkezinde insan bulunmaktadır. Uluslararası firmalar, yatırım yaptıkları ülkelerin hemen hepsinde benzer veya aynı teknolojileri kullanıyor olsalar bile insan davranış ve psikolojisi her bölgede farklılık gösterebilmektedir.

Bazı ülkelerde çalışanların örgütlü gücü üzerinden işverenlerle üretim-emek ilişkisi kurulurken kimi ülkelerde üretimde baskı ve zorlama hakim durumdadır. Çok nadir de olsa devlet tekelinde üretim de hala desteklenmektedir. Söz konusu üretim sürecine dair farklı tutumların bir sonucu olarak iş sağlığı ve güvenliğinde de kendi içerisindeki uygulamalar ve yasalar nezdinde ki konumu itibariyle çeşitli farklılıklar ortaya çıkmaktadır.

İş güvenliğinde öncelikli olarak üretim mi yoksa insan mı temel alınmalı gibi iki farklı görüşün çatışması uzun yıllardan beri devam etmektedir; günümüzde ve gelecekteki sosyo-ekonomik modellemelerde de durumun en büyük çatışma konularından biri olacağı aşikardır. Ülkelerin sosyolojik yapıları, gelişmişlik düzeyleri, teknolojik alt yapıları, kültürel alışkanlıkları ve bölgesel insan davranışları gibi detaylar o ülkenin üretim ilişkilerindeki Çalışan / Çalışan temsilcisi, işveren ilişkisinde belirgin bir rol oynayacaktır.

Ülkemizde, iş sağlığı ve güvenliği konularında çalışan ile işveren arasında köprü oluşturacak çalışan temsilcileri kavramı 2012 yılında güçlendirilmiştir. Çalışmamızda, iş güvenliğinin önemli bir bölümü olan geri bildirim sıklığının ve bilgi akışının sağlanması için de önemli olan Çalışan temsilcilerinin Zonguldak Kömür Havzası içerisindeki Rödovanslı çalışılan sahalarda etkinlikleri ve hangi haklarla görev almış oldukları incelenmek istenmiştir. Bu amaç dahilinde anketler hazırlanmış Rödovans işletmelerinin tamamında çalışan temsilcileri ile temas edilmiştir. Türkiye Taş Kömürü Kurumu'na bağlı Rödovans ile işletilen 15 adet yeraltı kömür işletmesi ile temas edilmiş olup yaklaşık 2.000 maden

İşletme çalışanlarının çalışan temsilcileri ile nasıl ve hangi etkinliklerle temsil edildiği irdelenmeye çalışılmıştır.

6331 SAYILI İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KANUNU İÇERİSİNDE ÇALIŞAN TEMSİLCİSİ

30.06.2012 tarihli ve 28726 numaralı Resmi Gazetede yayımlanan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile birlikte çalışma hayatımızda iş sağlığı ve güvenliği alanında çalışanların temsil edilme şekli kökten değiştirilmiştir. Belirli bir sistematik ve organizasyon şeması içerisinde, bilgi, deneyim ve yönetim becerileri dikkate alınarak çalışanları belirli görev, yetki ve sorumluluk ile temsil edilme yetkisi verilmiştir. 28750 Sayılı 29.08.2013 tarihinde yayınlanan İş Sağlığı ve Güvenliği ile İlgili Çalışan Temsilcisinin Nitelikleri ve Seçilme Usul Esasları'na İlişkin Tebliğ ile beraber çalışan temsilcisi olmanın belirli şartlara bağlanması sağlanmıştır (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2012).

Tanım ve Görevlendirme

İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği tanımlar bölümünde Çalışan temsilcisi "İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çalışmalara katılma, çalışmaları izleme, tedbir alınmasını isteme, tekliflerde bulunma ve benzeri konularda çalışanları temsil etmeye yetkili çalışanı" ifade etmektedir. Her ne kadar çalışanları temsil etmesi beklentisi ve bu beklentiye uygun isim ile anılsa bile aşağıda bahsedilen mevzuat maddelerinden anlaşılacağı üzere işveren ile çalışan arasında köprü ve aracılık görevleri de bulunmaktadır (İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği, 2012).

İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Madde 20/1 içerisinde ise çalışan temsilcisinin seçim usul ve esaslarını belirlemektedir. İşveren; işyerinin değişik bölümlerindeki riskler ve çalışan sayılarını göz önünde bulundurarak dengeli dağılıma özen göstermek kaydıyla, çalışanlar arasında yapılacak seçim veya seçimle belirlenemediği durumda atama yoluyla, Çizelge 1'de belirtilen sayılarda çalışan temsilcisini görevlendirmekle yükümlüdür.

Birden fazla çalışan temsilcisinin bulunması durumunda baş temsilci, çalışan temsilcileri arasında yapılacak seçimle belirlenir. İşyerinde yetkili sendika bulunması hâlinde, işyeri sendika temsilcileri çalışan temsilcisi olarak da görev yapar. Ayrıca, İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Madde 17/2 ve Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik Madde 7/2 gereği çalışan temsilcilerinin özel olarak eğitilmesi gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca, çalışan temsilcilerine iş sağlığı ve güvenliği kurulu bulunan işyerlerinde kurul üyeleri ile birlikte iş sağlığı ve güvenliği konularında özel eğitim verilmesi sağlanmalıdır (Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik, 2013).

Çizelge 1. Çalışan kişi sayısına göre gerekli çalışan temsilcisi sayısı

Çalışan Sayısı	Gerekli Çalışan Temsilcisi Sayısı
2-50 Çalışan	1
51-100 Çalışan	2
101-500 Çalışan	3
501-1000 Çalışan	4
1001-2000 Çalışan	5
2000 ve Üzeri Çalışan	6

Çalışan Temsilcisi Adaylarının Belirlenmesi, Seçim ve Atama

İş Sağlığı ve Güvenliği ile İlgili Çalışan Temsilcisinin Nitelikleri ve Seçilme Usul Esasları'na ilişkin Tebliğ ile çalışan temsilcisi kimlerin olabileceği ve hangi usul ve esaslarla seçilip veya görevlendirileceği detaylıca belirtilmiştir. Çalışan temsilcisinin seçilmesi veya atanması ile ilgili gerekli tüm iş ve işlemler işveren tarafından yerine getirilir. Çalışan temsilcisinin, işyerinde yetkili sendika bulunmaması halinde çalışanlar arasından seçimle belirlenmesi esastır. İşyerinde yetkili sendika bulunması halinde, işyeri sendika temsilcileri çalışan temsilcisi olarak görevlendirilir. Sendika temsilci sayısının zorunlu çalışan temsilci sayısından az olması durumunda diğer çalışan temsilcisi veya temsilcileri dengeli dağılıma özen göstermek kaydıyla işveren tarafından görevlendirilir. Sendika temsilci sayısının zorunlu çalışan temsilci sayısından çok olması durumunda ise yetkili sendikanın önerisi doğrultusunda çalışan temsilcileri işveren tarafından görevlendirilir (İş Sağlığı ve Güvenliği ile İlgili Çalışan Temsilcisinin Nitelikleri ve Seçilme Usul ve Esaslarına İlişkin Tebliğ, 2013).

İşyerinde farklı statü hukukuna tabi çalışanların üye olduğu birden fazla yetkili sendika bulunması halinde ise; bir çalışan temsilcisi görevlendirilecekse en çok üyeye sahip yetkili sendika temsilcisi çalışan temsilcisi olarak atanır.

İşyerindeki yetkili sendikanın yetkisini kaybetmesi veya bir başka sendikanın yetkili sendika olarak ilân edilmesi durumunda otuz günlük süre içerisinde işveren tebliğ ve kanun içerisinde belirtilen usullere göre çalışan temsilcisi veya temsilcilerinin görev yapmasını sağlar. İşyerinde yetkili sendika bulunmaması veya çalışanlar arasında aday olmaması durumunda işveren çalışanlar arasından dengeli dağılıma özen göstererek tebliğ ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu niteliklere uygun çalışan bulunması halinde bunlar arasından atama yapar. Bu niteliklere uygun çalışan bulunmayan işyeri işverenleri ise çalışanlar arasından yeterli sayıda çalışan temsilcisinin görev yapmasını sağlar.

İşyerinde çalışanların aday olabilmeleri için tebliğ içerisinde belirtilen kriterleri sağlamaları esastır. Bu kriterleri taşımaları halinde aday olmaları engellenemez. Aday sayısı işyerinde zorunlu çalışan temsilcisi sayısının üç katından fazla olamaz. Fazla olması halinde çalışan temsilcisi adayları; öğrenim durumu, işyerindeki deneyim süresi ve yaş kriterleri esas alınarak yedi günlük belirtilen sürenin bitiminden itibaren en fazla üç gün içinde işveren tarafından ilân edilir. Seçimlerin yapılmasına ilişkin iş ve işlemler için gerekli şartlar sağlanır ve yeterli sayıda personel işveren tarafından görevlendirilir. Kriterleri karşılayan aday veya adaylar ile seçim olması durumunda;

1. Çalışan temsilcisinin seçimle belirlenmesi durumunda çalışan temsilcisi aday başvurularının yapılması için yedi günden az olmamak üzere süre tanınarak işveren tarafından işyerinde ilân edilir.
2. Seçim, işyerindeki çalışanların en az yarısından bir fazlasının katılacağı bir oylamayla yapılır. Oylamanın gizli yapılması esastır. En fazla oy alan aday veya adaylar çalışan temsilcisi veya temsilcileri olarak ilân edilir. Vardiya usulü çalışılan işyerlerinde ise seçimler tüm vardiyalarda çalışanların da oy kullanmasına imkân verilecek şekilde düzenlenir.
3. Oyların eşitliği durumunda çalışan temsilcisi; adayların öğrenim durumu, işyerindeki deneyim süresi ve benzeri kriterleri esas alınarak işverence belirlenir. Seçim, sonuçları itibarıyla beş yıl geçerlidir.
4. Çalışan temsilcisinin, herhangi bir nedenle görevinden ayrılması durumunda, daha önce yapılan seçim sonuçlarına göre en fazla oy alan sıradaki aday atanır.
5. Birden fazla çalışan temsilcisinin bulunması durumunda baş temsilci, çalışan temsilcileri arasında yapılacak seçimle belirlenir. Oyların eşitliği durumunda, baş temsilci kura yöntemiyle belirlenir.
6. Çalışan temsilci veya temsilcilerinin seçimi sonucunda, yapılan seçimi hangi adayın ne kadar oyla kazandığı ile ilgili bir tutanak düzenlenir. Tutanağın işveren veya vekili ve seçimde görevlendirilen çalışanlar tarafından imzalanması zorunludur. Tutanaklar ile oylamaya katılanların imzalı listesi bir sonraki seçime kadar işyerinde saklanır.
7. İşveren seçim veya atama yoluyla görevlendirilen çalışan temsilcilerini işyerinde ilân eder.

Çalışan Temsilcisinin Nitelikleri

Bir çalışanın çalışan temsilcisi olabilmesi için aşağıdaki niteliklere sahip olması zorunludur:

1. İşyerinin tam süreli daimi çalışanı olması,
2. En az 3 yıllık iş deneyiminin bulunması,
3. En az ortaokul düzeyinde öğrenim görmüş olması.
4. İşyerinde 3 yıllık iş deneyimi bulunmayan çalışan veya aday bulunmaması halinde veya adaylar arasında yeterli eğitim düzeyine sahip kişi bulunmaması halinde ilgili hükümler uygulanmaz.
5. Yetkili sendika temsilcisinin çalışan temsilcisi olarak görev yapması halinde tam süreli daimi çalışma aranmaz.

Çalışan Temsilcilerinin Temel Hakları ve Yükümlülüğü

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve bağlı çıkarılan yönetmelikler uyarınca; çalışanların veya çalışan temsilcilerinin, işyerinde iş sağlığı ve güvenliği için alınan önlemlerin yetersiz olduğu durumlarda veya teftiş sırasında, yetkili makama başvurmalarından dolayı hakları kısıtlanamaz ve görevlerini yerine getirebilmeleri için işveren tarafından gerekli imkânlar sağlanır. Ayrıca, Çalışan temsilcisi; iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çalışmalara katılma, çalışmalarını izleme, tehlike kaynağının yok edilmesi veya tehlikeden kaynaklanan riskin azaltılması için tedbir alınmasını isteme, tekliflerde bulunma ve benzeri konularda çalışanları temsil etmeye yetkilidir. Çalışan temsilcisi görevini icra ederken, çalışan temsilcisi görevi gereği işverenin veya işyerinin mesleki sırları ile gördüğü, öğrendiği hususları ve çalışanlara ait özel bilgileri gizli tutmakla yükümlüdür.

Çalışan Temsilcilerinin Bilgilendirilmesi

İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Madde 18/1 İşveren, görüş alma ve katılımın sağlanması konusunda, varsa işyeri yetkili sendika temsilcilerine yoksa çalışan temsilcilerine aşağıdaki imkânları sağlamakla yükümlüdür;

- İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili konularda görüşlerinin alınması, teklif getirme hakkının tanınması ve bu konulardaki görüşmelerde yer alma ve katılımlarının sağlanması,
- Yeni teknolojilerin uygulanması, seçilecek iş ekipmanı, çalışma ortamı ve şartlarının çalışanların sağlık ve güvenliğine etkisi konularında görüşlerinin alınması,
- İşyerinden görevlendirilecek veya işyeri dışından hizmet alınacak işyeri hekimi, iş güvenliği uzmanı ve diğer personel ile ilk yardım, yangınla mücadele ve tahliye işleri için kişilerin görevlendirilmesi konusunda bilgi verilip görüş alınması ve beyan edilmesi,
- Risk değerlendirmesi yapılarak, alınması gereken koruyucu ve önleyici tedbirlerin ve kullanılması gereken koruyucu donanım ve ekipmanın belirlenmesi konusunda görüş alınması ve beyan edilmesi,
- Sağlık ve güvenlik risklerinin önlenmesi ve koruyucu hizmetlerin yürütülmesi konusunda bilgilendirme,

- Çalışanların bilgilendirilmesi konusunda bilgilendirilmesi,
- Çalışanlara verilecek eğitimin planlanması konusunda görüş ve öneri alınması,
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Madde 16/1/c gereği işveren Risk değerlendirmesi, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili koruyucu ve önleyici tedbirler, ölçüm, analiz, teknik kontrol, kayıtlar, raporlar ve teftişten elde edilen bilgilere, destek elemanları ile çalışan temsilcilerinin ulaşmasının sağlanması,
- İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik Madde 7/1 İşveren, bu Yönetmelikte belirtilen konularda Kanununun 18 inci maddesine uygun olarak çalışanların veya çalışan temsilcilerinin görüşlerinin alınması ve katılımlarının sağlanması (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012).
- Çalışan temsilcisinin veya temsilcilerinin görevlerini yerine getirebilmeleri için gerekli imkânların sağlanmasını organize edilmesi,
- Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik Madde 10/2 gereği İşveren, destek elemanları ile çalışan temsilcilerinin, kullanılması gereken kişisel koruyucu donanımların belirlenmesi konularında önceden görüşlerinin alınmasını sağlanması (Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik, 2013).
- İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği Madde 6/1/a İşyerinden görevlendirilecek veya hizmet alınacak OSGB'de görevli işyeri hekimi, iş güvenliği uzmanı ve diğer sağlık personelinin görevlendirilmesi konusunda çalışan temsilcilerinin önceden görüşlerinin alınmasının sağlanması,
- İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği Madde 6/1/b Görevlendirdiği veya hizmet aldığı OSGB'de görev yapan kişiler ile bunların çalışma saatleri, görev, yetki ve sorumlulukları konusunda çalışan temsilcisi ve çalışanların bilgilendirilmesi,
- Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik Madde 10/1/c Asbest ölçümleri için gerekli Numune alma yerleri belirlenirken çalışanların ve/veya çalışan temsilcilerinin de görüşlerin alınması,
- Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik çerçevesinde işveren, işyerinde çalışan temsilcilerinin uygun ve yeterli eğitim almalarını sağlar ve özellikle olası sağlık riskleri, alınacak önlemler, hijyen gerekleri, koruyucu donanım ve giysilerin kullanımı, herhangi bir olay anında olayların önlenmesi için çalışanlarca yapılması gereken adımlar konusunda özel olarak bilgilendirilmesi ve çalışma talimatlarının verilmesi,
- Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik 12/1/3-5-6 İşverenler, biyolojik etkenlerin ortama yayılmasından doğan ve insan- da ciddi enfeksiyona ve/veya hastalığa neden olabilecek kaza veya olayı, çalışanlara ve/veya çalışan temsilcilerine derhal bildirir. İşverenler,

kazanın sebeplerini ve durumu düzeltmek için alınan önlemleri de en kısa zamanda çalışanlara ve/veya çalışan temsilcilerine bildirir. Çalışanların ve/veya çalışan temsilcilerinin, çalıştıkları konu ile ilgili ortak bilgilere ulaşabilmelerinin sağlanması,

- Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik uyarınca, işveren gözetiminde asbest söküm uzmanınca çalışan temsilcilerine; Asbest ve/veya asbestli malzemeden yayılan tozun neden olabileceği sağlık riskleri, yönetmelikte belirtilen sınır değerler ve ortam havasında sürekli yapılması gereken ölçümler, Sigara içilmemesi de dahil uyulması gereken hijyen kuralları, kişisel koruyucu donanımların kullanımı ve alınacak önlemler, asbest maruziyetini en aza indirmek için tasarlanmış özel önlemler konusunda bilgilendirilir. Ayrıca, ortam havasındaki asbest konsantrasyonu ölçüm sonuçları hakkında bilgi verilir ve bu sonuçlarla ilgili gerekli açıklamalar işverence yapılır. Asbest yönetmeliğinde belirtilen sınır değerlerin aşılması durumunda çalışan temsilcileri bu durumdan derhal haberdar edilir, nedenleri bildirilir ve alınacak önlemler hakkında görüş alışverişinde bulunulur. Acil bir durumda alınan önlemler çalışan ve temsilcilerine bildirilir.

Katılım, İşbirliği ve Koordinasyon

Çalışan temsilcilerinin aşağıda belirtildiği gibi katılım, işbirliği ve koordinasyon görevleri bulunmaktadır;

- Çalışan temsilcileri, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği gereği risk değerlendirme ekibinde görev almaktadır.
- 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'na bağlı çıkarılan İş Güvenliği uzmanları, işyeri hekimleri ve diğer sağlık personeli yönetmelikleri gereği İş Güvenliği Uzmanı, işyeri hekimleri ve diğer sağlık personelleri, işyerinde görevli çalışan temsilcisi ve destek elemanlarının çalışmalarına destek sağlamak ve bu kişilerle işbirliği yapmakla sorumlu tutulmuştur.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği Madde 8/1/d Teftişe yetkili makam tarafından işyerinde tespit edilen noksanlık ve ilgili mevzuata aykırılıkların gi derilmesi konusunda, işveren ve çalışan temsilcisi ile işbirliği yapar.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği Madde 14/1 Aynı çalışma alanını birden fazla işverenin paylaşması durumunda, yürütülen işler için diğer işverenlerin yürüttüğü işler de göz önünde bulundurularak ayrı ayrı risk değerlendirmesi gerçekleştirilir. İşverenler, risk değerlendirmesi çalışmalarını, koordinasyon içinde yürütür, birbirlerini ve çalışan temsilcilerini tespit edilen riskler konusunda bilgilendirir.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği Madde 15/2 İSGB veya OSGB'ler işverenle, işyerinde çalışanlarla, çalışan temsilcileriyle ve bulunması halinde

İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 22 nci maddesinde belirtilen iş sağlığı ve güvenliği kuruluyla işbirliği içinde çalışır.

- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Madde 19/2/d Kendi görev alanında, iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için işveren ve çalışan temsilcisi ile iş birliği yapar.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Madde 23/1 Aynı çalışma alanını birden fazla işverenin paylaşması durumunda işverenler; iş hijyeni ile iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin uygulanmasında iş birliği yapar, yapılan işin yapısı göz önüne alınarak mesleki risklerin önlenmesi ve bu risklerden korunulması çalışmalarını koordinasyon içinde yapar, birbirlerini ve çalışan temsilcilerini bu riskler konusunda bilgilendirir.

Çalışanları Temsil

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ilgili maddeleri ve bağlı yönetmelikler gereği çalışan temsilcilerinin aşağıda belirtilen konu ve sınırlarda çalışanları temsil etmesi beklenmektedir. Çalışan temsilcisinin kendisinin görevleri ve sorumlulukları olduğu gibi çalışanlarında çalışan temsilcisine ve işverenlere karşı görev ve sorumlulukları bulunmaktadır.

- Çalışanların Temsili İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulları Hakkında Yönetmelik Madde 12/3 Kurullar tarafından alınan kararlar veya uygulamada karşılaştıkları güçlükler hakkında çalışanlar çalışan temsilcileri aracılığı ile kurula bilgi verirler (İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulları Hakkında Yönetmelik, 2013).
- İşyerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik Madde 6/1/b İşyerindeki makine, cihaz, araç, gereç, tesis ve binalarda kendileri ve diğer kişilerin sağlık ve güvenliğini tehlikeye düşürecek acil durum ile karşılaştıklarında; hemen en yakın amirine, acil durumla ilgili görevlendirilen sorumluya veya çalışan temsilcisine haber vermek (İşyerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik, 2013).
- İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği Madde 8/1/e İşyerindeki makine, cihaz, araç, gereç, tesis ve binalarda sağlık ve güvenlik yönünden ciddi ve yakın bir tehlike ile karşılaştıklarında ve koruma tedbirlerinde bir eksiklik gördüklerinde, işverene veya çalışan temsilcisine derhal haber verir.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Madde 8/2 İşyeri hekimleri ve iş güvenliği uzmanları tarafından bildirilen eksiklik ve aksaklıkların acil durdurmayı gerektirmesi veya yangın, patlama, göçme, kimyasal sızıntı ve benzeri acil ve hayati tehlike arz etmesi, meslek hastalığına sebep olabilecek ortamların bulunmasına rağmen işveren tarafından gerekli tedbirlerin alınmaması hâlinde, bu durum işyeri hekimi veya iş güvenliği uzmanınca, Bakanlığın yetkili birimine, varsa yetkili sendika temsilcisine, yoksa çalışan temsilcisine bildirilir.

- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Madde 13/1 Ciddi ve yakın tehlike ile karşı karşıya kalan çalışanlar kurula, kurulun bulunmadığı işyerlerinde ise işverene başvurarak durumun tespit edilmesini ve gerekli tedbirlerin alınmasına karar verilmesini talep edebilir. Kurul acilen toplanarak, işveren ise derhâl kararını verir ve durumu tutanakla tespit eder. Karar, çalışana ve çalışan temsilcisine yazılı olarak bildirilir.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Madde 19/2/c Çalışanlar, işyerindeki makine, cihaz, araç, gereç, tesis ve binalarda sağlık ve güvenlik yönünden ciddi ve yakın bir tehlike ile karşılaştıklarında ve koruma tedbirlerinde bir eksiklik gördüklerinde, işverene veya çalışan temsilcisine derhal haber vermek.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Madde 19/2/ç Teftiş yetkili makam tarafından işyerinde tespit edilen noksanlık ve mevzuata aykırılıkların giderilmesi konusunda, işveren ve çalışan temsilcisi ile iş birliği yapmak.

RÖDOVANS KARŞILIĞI ÇALIŞAN YERALTI KÖMÜR İŞLETMELERİNDE ÇALIŞAN TEMSİLCİSİ ROLÜ

Bu bölümde T.T.K Kurumu'na bağlı Rödövens usulü çalışan işletmelerdeki çalışan temsilcilerinin rolü ve etkinlikleri anket sonuçları ile beraber ele alınacaktır. Ankete katılan çalışan temsilcilerinin 14,92 yıl ortalama yeraltı üretim tecrübesi bulunurken en az tecrübesi olan 9 yıl, en yüksek tecrübesi olan 30 yıl olarak beyan edilmiştir. Çalışan temsilcilerinin yaş ortalamaları 39 iken en genci 31 yaşında en yaşlısı 51 yaşında görevine devam etmektedir. %42,86'sı ilkökul, %28,57'si ortaokul, %21,43'ü lise öğrenim seviyesinde bulunmaktadır. Hepsi evli olarak yaşantılarına devam etmektedirler. İşletme içerisinde genelde şef ya da ustabaşı veya teknik işlerden sorumlu pozisyonunda görev yapmaktadırlar.

Çalışan Temsilcisi Seçim Kriterleri ve Yetkinlik Değerlendirmesi

Anket çalışmaları sonucunda çalışan temsilcilerinin %31,58'i yüksek katımlı seçim ile göreve geldikleri tespit edilirken, %5,26'sının düşük katımlı seçim ile göreve geldiği görülmüştür. Bu da işletmelerin %36,84'lik kısmında çalışan temsilcilerinin seçim ile göreve geldiğini göstermektedir. Sadece bir işletmede çalışan temsilcisinin sendika temsilcisi olduğu görülürken, %42,86'sının işveren veya işveren vekili tarafından görevlendirme ile çalışmaya başladığı tespit edilmiştir.

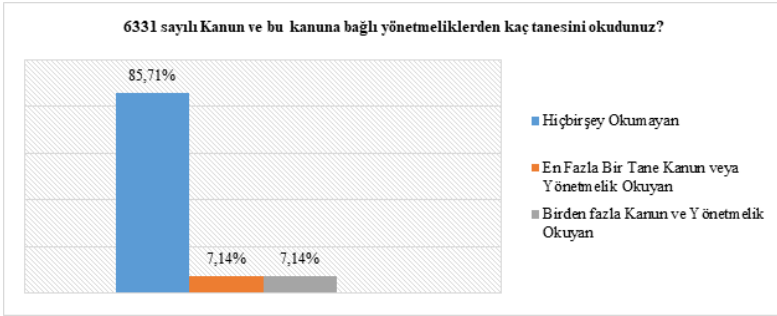
Ankete katılan çalışan temsilcilerinin %64,29'u çalışan temsilcisi olmayı kendi tercih ederken %35,71'i tercihi kendisinin yapmadığını ve işveren tarafından görevlendirildiğini belirtmiştir. İsteği ile çalışan temsilcisi olan kişiler aynı zamanda çalışanlar tarafından da teşvik edilmektedir. Söz konusu temsilciler gerek tecrübeleri gerekse yönetim ile olan ilişkileri yüzünden tercih edildiklerini belirtmektedirler. Kendisi aday olan grup içerisinde bulunan ise yukarıda bahsi

geçen özelliklerin yanı sıra işletmeye katkı sağlamak misyonunu da taşıyor olduklarını özellikle vurgulamışlardır.

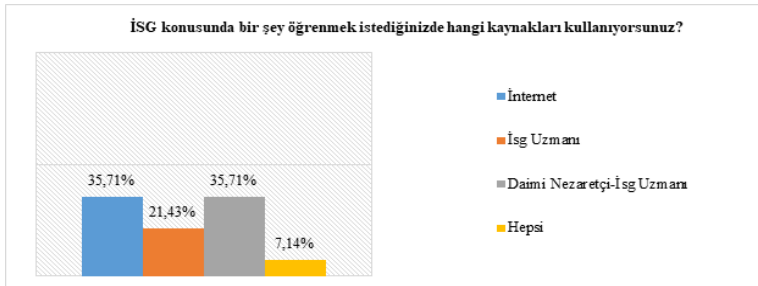
Görev yapan çalışan temsilcilerinin %42,86'sı 3 veya daha fazla yıldır çalışan temsilciliği görevini yürütürken %42,86'sı 1 ile 3 yıl arasındaki sürelerde çalışan temsilcisi görevini yürütmektedir. %14,28'lik çalışan temsilcisi grubu ise görevini bir yıldan az süredir icra etmektedir.

Çalışan temsilcilerinin 6331 sayılı Kanun ve bu kanuna bağlı yönetmeliklerden ve tebliğlerden kaç tanesini okuduğu, yasal, hak ve sorumluluklarını ne kadar bildiği ve hangi kaynakları kullanarak iş sağlığı ve güvenliği gelişimini sağladığı anket çalışmaları ile belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışanların Şekil 1'de görüldüğü gibi %85,71'inin herhangi bir Kanun veya yönetmelik okumadığı, buna rağmen %42,86'sının yasal hak ve sorumluluklarını bildiği beyanı alınmıştır.

Çalışan temsilcileri, yasal hak ve sorumluluklarını %42,86 oranında bildiklerini beyan ederken İSG konusunda bir şey öğrenmek istediğinizde hangi kaynakları kullanıyorsunuz sorusuna ise Şekil 2'de belirtildiği gibi cevaplar vermişlerdir.



Şekil 1. Çalışanların kanun ve yönetmelik okuyup okumadıklarını gösterir veriler



Şekil 2. Çalışan temsilcilerinin İSG konusunda kullandığı kaynaklar

Çalışan temsilcileri mevzuat gereği kendilerine iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimi tarafından verilen eğitimleri %42,86 oranında yeterli, %57,14 oranında ise yetersiz bulmaktadırlar. Çalışan temsilcilerinin iş sağlığı ve güvenliği alanında hazırlanan dökümanları değerlendirmesi veya düzenlemesi, gerektiğinde görüş vermesi için belirli bilgisayar yetilerinin gelişmiş olması beklenmektedir. Bu sayede anket içerisinde Microsoft Ofis yazılımı kullanma bilgileri sorgulanmış olup, çalışan temsilcilerinin %78,57'sinin bu programları kullanamadıkları anlaşılmıştır.

Çalışan Temsilcisi Rol Verme Etki Alanı Değerlendirmesi

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu' nun önemli hedeflerinden biri de, çalışan temsilcilerinin iş sağlığı ve güvenliği konularında görev almalarını ve etkin olmalarını hedeflemektedir. Rödivanslı sahalardaki çalışan temsilcileri ile yapılan anket çalışmasında, görev yapan kişilerin sahadaki etkinliği konusunda çevresinden, işletmesinden nasıl destek alacağı ve hangi rolleri üstelenebileceği anlaşılmaya çalışılmıştır.

Ankete katılan çalışan temsilcilerinin her birine diğer çalışan temsilcileri ile olan bilgi alış-verişi sorulmuş ve aralarında bilgi alış-verişi yapıldığı gözlemlenmiştir. Çalışan temsilcilerinin tamamı, çalışanların sorunlarına çözüm bulunmasında kendilerini aracı olarak görmekte olduğunu ve onlara inandıklarını belirtilmiştir. Fakat, iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimi ile birlikte, işyeri iş sağlığı ve güvenliği sorunlarını konuşmak için ayda ortalama ne kadar vakit geçiriyorsunuz sorusuna ise %71,43'ü 12 saatten az vakit geçirdiğini, %7,14'lük kısmında ise hiçbir şekilde vakit geçirilmediği, %21,43'lük kısmının ise 12 saatten fazla 36 saatten az vakit geçirebildiğini beyan etmiştir. Tüm bunların yanında ankete katılan çalışan temsilcilerinin tamamı iş sağlığı ve güvenliği konularında herhangi bir araştırma yapılmasına, görevlerini icra etmelerine engel olan bir yapının veya kısıtlamanın bulunmadığını da beyan etmişlerdir.

Çalışan temsilcilerinin çalışmalarına kısıtlama getirilmemiş olsa da; işyerinde görevlendirilen işyeri hekimi, iş güvenliği uzmanı ve diğer sağlık personellerinin görevlendirilmesinde işverenlerin tümünün yasal zorunluluk olmasına rağmen çalışan temsilcisinden görüş almadıkları belirtilmiştir. İşletmede çalışmaya başlayan iş sağlığı ve güvenliği personellerinin çalışma şekilleri hakkında ise %78,57 oranında bilgi verilirken %21,43'lük dilimde olan işletmelerde bu bilginin verilmemesi görülmektedir.

“İş sağlığı ve güvenliği ile üretimi ilgilendiren herhangi bir malzeme ve ekipman satın alınması öncesi görüşünüz alınıyor mu?” sorusuna temsilcilerin %64,29' u alınmadığını, %35,71' i ise alındığını beyan etmişlerdir. Rakamlarda görüldüğü gibi malzeme ve ekipman alımında işverenlerin çalışan temsilcilerini çok da önemsemedikleri görülmektedir.

Yine mevzuat içerisinde yer alan ilkyardım, yangınla mücadele ve tahliye işleri ile ilgilenen kişilerin görevlendirilmesinde, çalışan temsilcilerinin görüşü alınması gerekliliği söz konusudur. Bu kapsamda ankete katılan temsilcilerin %57,14'ünün görüşünün alınmadığı, %42,86'sının alındığı tespit edilmiştir.

Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik gereği çalışanlara verilecek eğitimler ve içerikleri hakkında çalışan temsilcilerinin görüşü alınmak zorundadır. İşletmelerin çalışan temsilcilerinin görüşünü alma konusundaki yanıtlarının oranı şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. İşletmelerin çalışan temsilcisi görüşünü alma konusundaki yanıtları

İşin durdurulması konusunda 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu gereği çalışan temsilcilerini bilgilendirilmesi mecburidir. Bu doğrultu da katılımcılara yönlendirilen "İşin durdurulması gereken bir durumda size bilgi veriliyor mu?" sorusuna %92,86 oranında bilgi verildiği %7,14 oranında bilgi verilmediği, sadece bir işletme de bazen verildiği beyan edilmiştir. İşletme içerisinde ki bilgi alışverişini dışında işletmeyi denetlemeye gelen T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı müfettişlerince çalışan temsilcilerinin görüşlerinin alınıp alınmadığı sorusu katılımcılara yöneltilmiş olup, işletmelerin %100'ünde görüş alındığı beyan edilmiştir.

İşletme bünyesinde yapılan İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili toplantılarda, İş Sağlığı ve Güvenliği Kurul toplantılarında yapılan görüşmeler sonucu alınan kararların çalışan temsilcilerine hangi yolla tebliğ edildiği işletme açısından önemli olup, bu amaçla yapılan anket çalışmalarında alınan kararların Çalışan temsilcilerine %69,23 oranında sözlü tebliğ edilmiş olduğu belirlenmiştir. Anket çalışmalarının sonuçları Şekil 4'de sunulmuştur.

Çalışan temsilcilerinin %64,29' u iş sağlığı ve güvenliğine ait kayıtlara istedikleri zaman ulaşabildiklerini, %35,71' lik kısmı ise hiçbir şekilde kayıtlara ulaşamadıklarını beyan etmişlerdir.



Şekil 4. İş yerinde iş sağlığı güvenliğine yönelik olarak alınan kararların çalışan temsilcilerine bildirim oranları

Çalışan Temsilcisi Rol Alma Etkinliği Değerlendirmesi

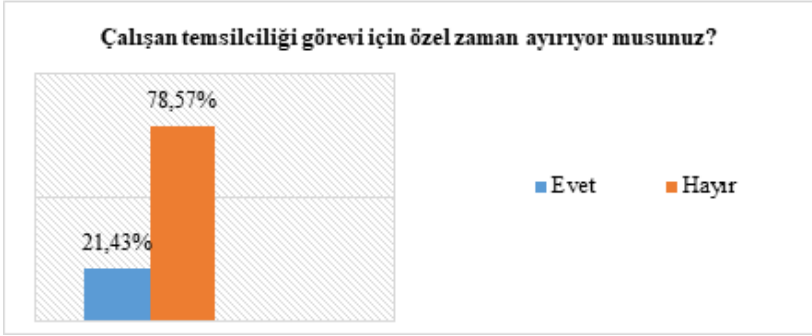
Çalışan temsilcisine işletme tarafından verilen rolün yanı sıra, çalışan temsilcisine iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili konulara nasıl yaklaştığı İş Sağlığı ve Güvenliği yönünden önemlidir. Ayrıca çalışanların hangi konularda çalışan temsilcisine başvurduğu da anket çalışması içerisinde sorgulanmıştır. Şekil 5' de görüldüğü üzere anket çalışmasına katılan çalışan temsilcilerinin %78,57' si görevi için özel zaman ayıramadığını beyan etmiştir. Ayrıca Şekil 6' da görüldüğü üzere %45,45' inin kurul toplantılarına bile katılmadığı görülmektedir.

Çalışan temsilcilerinin iş sağlığı ve güvenliği alanında aldığı yazılı veya sözlü bilgileri çalışanlara uygun ve anlaşılır şekilde aktarması gerekmektedir. İlgili çalışmada ankete katılan çalışan temsilcilerinin biri hariç tamamının bilgilendirmeyi sözlü olarak yapıyor olduğunu ortaya çıkmıştır.

Çalışan temsilcilerine; işverenden veya İş Sağlığı ve Güvenliği biriminden, daha önce tehlikeden kaynaklanan riskler için önlem isteğinde bulunup bulunmadığı sorulmuş, bu soruya çalışan temsilcilerinin %78,57' si tedbir isteğinde bulunduğunu, %21,43' ü ise tedbir isteğinde bulunmadığı beyan etmiştir.

Çalışan temsilcileri; tüm çalışanların iş sağlığı ve güvenliği alanında haklarını savunabileceğine inandıklarını söylemekte olup çalışanların da bu konuda onları desteklediklerini düşünmektedirler. Çalışanlar tarafından iş sağlığı ve güvenliği konularında çalışan temsilcilerine iletilen konular ankette değerlendirilmiş, sonuç olarak;

- Verilen eğitimlerin görsel etkinliklerinin az olması,
- OFK Maskelerinin çok ağır olması,
- Malzeme ve ekipman isteklerinin ivedilikle alınmaması,
- Tahkimat için gerekli eksiklerin tamamlanması,
- Ocak içi nakliyat ile ilgili eksiklikler,
- Kişisel Koruyucu Donanımların çok uzun sürede tedarik edilmesi,
- Maaş konularındaki yetersizlikler ve ödeme aksaklıkları şikayet konuları olarak sunulmuştur.



Şekil 5. Çalışan temsilcilerinin görevleri için özel zaman ayırıp ayırmadığını gösteren sonuçlar



Şekil 6. Çalışan temsilcilerinin kurul toplantılarına katılıp katılmadığını gösteren sonuçlar

SONUÇLAR

Çalışan temsilcilerine yönelik yapılmış olan anketin son sorusu olarak temsilcilerden İş Sağlığı ve güvenliğine dair eksik olarak gördükleri ve mevzuatlara eklenmesini istedikleri en fazla 3 öneriyi belirtmeleri istenmiştir. Katılımcıların %35,71'i herhangi bir öneri gerekmediğini düşünmekte olup, %64,29'luk kısmı bu isteğe istinaden aşağıdaki önerilerde bulunmuşlardır.

1. Eğitim saatlerinin mesai saati içerisinde verilmesi uygulamasının yeniden düzenlenmesi,
2. Çalışan temsilcilerinin görev, yetki ve sorumluluklarının yetersiz olduğu ve geliştirilmesi gerektiği,
3. İşletmelerde Kişisel Koruyucu Donanımların standarda uygun bile olsa en ucuzunu aldıkları ve aldıkları ekipmanların Bakanlık tarafından daha sıkı denetlenmesi,
4. İşverenlere, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili eğitim ve bilgilendirmelerin

- arttırılması,
5. Psikolojik etmenlerin (maaşların zamanında yatırılmaması, iş güvencesizliği, çalışma saatlerinin mevzuata uymaması vb.) iş kazası ve meslek hastalığı nedenleri arasında sayılması,
 6. Ücretlerin zamanında ve düzenli ödenmesinin sağlanması,
 7. Mevcut hazırlık çalışmalarının devam ettiği yeraltı kömür işletmelerinde, Pano hazırlanmamış olsa da ocakların üretim ve sevkiyata kapatılmaması,
 8. OFK Maskelerinin Kullanım Ömürlerinin Takip Sisteminin Oluşturulmasıdır.

Anket İçerisindeki Eksikliklere Dair Tespitler

Anket sonuçları değerlendirildiğinde ise aşağıdaki tespitlerin öne çıktığı görülmektedir.

1. Çalışan temsilcilerinin %42,86' sı hala ilköğretim mezunu olarak görev almaktadır. Aynı zamanda %42,86' sı da 3 ve daha uzun yıldır çalışan temsilciliği görevini üstlenmektedir. Çalışan temsilcilerinin büyük çoğunluğu ise ustabaşı, formen, usta, çavuş vb. pozisyonlarda çalışanlardan seçilmiş veya atanmışlardır. Tüm bunların yanında, çalışan temsilcilerinin %42,86' sı da işveren tarafından atanmaktadır. Havzada Rödövans usulü ile çalışma yapılan sahalardaki işletmelerin neredeyse yarısında çalışan temsilcisi seçimi söz konusu bile olamamıştır. Bunun nedenlerinden biri çalışanların seçim istemediği olabileceği gibi, işveren/işveren vekillerinin kendi yönetim anlayışları içerisinde olabilir.
2. Çalışan temsilcilerinin %42,86' sı ilköğretim mezunu olmasının yanında, %85,71'i iş sağlığı ve güvenliğine dair herhangi bir mevzuat (kanun, yönetmelik, tebliğ vb.) okumadıklarını beyan etmişlerdir. Aralarından sadece %42,86' sının yasal hak ve sorumluluklarını bildiği anket sonuçları ile ortaya konmuştur. Okuma oranı ile kıyaslandıklarında yasal hak ve sorumluluk bilgisinin de büyük kısmının işitsel olduğu ortaya çıkmaktadır.
3. Bu anketle, çalışan temsilcilerinin iş güvenliği konularında herhangi bir bilgiye ulaşmak istediklerinde mevzuatla ilgili kaynaklardan faydalanmadıkları, iş güvenliği uzmanı, daimi nezaretçi vb. teknik konulara hakim kişilere başvurmadan imtina ettikleri, bunların yerine % 35,71 oranında internetten araştırma yapıp bilgilendikleri ortaya konmuştur. Tüm bunların yanında temel bilgisayar bilgileri ve Office programlarını kullanma deneyimleri değerlendirildiğinde %78,57'sinde konuya hakimiyet olmadığı ve kullanmadıkları belirlenmiştir. Buradan anlaşılmaktadır ki çalışan temsilcilerinin kriterlerinin tekrar gözden geçirilmesi gerekmektedir. Ayrıca mevzuat içerisinde ortaokul seviyesinde görevlendirme gerekirken bu kurala da uyulmadığı açıktır.
4. Çalışan temsilcilerinin %57,14' ü iş güvenliği uzmanlarıncaya kendilerine verilen eğitimi yeterli bulmamaktadır. Temsilcilerin %71,43' ü ise ay içerisinde 12 saatten az iş güvenliği profesyonelleri ile vakit geçirmekte,

%7,14' ü ise hiç vakit geçirmediklerini beyan etmişlerdir.

5. Çalışan temsilcilerinin %35,71' i iş sağlığı ve güvenliğine dair kayıtlara ulaşamadıklarını beyan etmiştir.
6. Bu sonuçlar da gösteriyor ki, Çalışan temsilcilerinin iş güvenliği profesyonelleri ile olan ilişkilerinin usul ve esaslarının tam oluşmadığı ve konu ile ilgili aksaklıkların olduğudur.
7. Çalışan temsilcilerinden iş sağlığı ve güvenliği profesyonelleri seçiminde görüş alınmamaktadır. Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) ve iş sağlığı ve güvenliğini ve üretimi ilgilendiren ekipman seçimlerinde ise %64,29' undan görüş alınmamaktadır. %57,14' ün de ise yangın, tahliye, ilkyardım vb. acil durum konularında görüş ve öneri alınmamaktadır. Bir diğer önemli konu olan iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri konusunda %71,43 oranında görüş alınmamaktadır. Tüm bunların yanında %45,45' i iş sağlığı ve güvenliği kurullarına genel olarak katılmamaktadır. Sonuç olarak, çalışan temsilcilerinden görüş ve öneri alınması konusunda önemli eksiklikler bulunmaktadır. Görüş alınan çalışan temsilcileri ise asli görevlerinden dolayı sürece dahil olmuşlardır.
8. İşletmelerin %69,23' ünde iş sağlığı ve güvenliğine dair alınan kararlar çalışan temsilcisine sözlü olarak tebliğ edilmektedir. Bu sonuç göstermektedir ki bir üst madde de belirtilen sonuçları başka açıdan doğrulamaktadır. Karşılıklı olarak sürece dahil olunması konusu sorun oluşturmaktadır.
9. Çalışan temsilcilerinin %78,57' si çalışma süresinden ayrı özel vakit ayırarak bu görevi gerçekleştirmemektedir. Günün olağan iş akışı içerisinde görev alınmaktadır. Çalışan temsilcilerinin görev, yetki ve sorumlulukların uygulanması konusunda aksaklıklar ve eksiklikler olduğu tespit edilmiştir.

ÖNERİLER

Anket sonuçları değerlendirildiğinde ise aşağıdaki öneriler yapılabilir;

1. Çalışan temsilcilerinin en az 10 kişinin çalıştığı yerlerde mutlaka seçimle belirlenmesi zorunluluğu getirilmeli ve seçim belgelendirilmelidir. Çalışan temsilcilerini işverenlerin belirlemesi kavramı kaldırılması faydalı olabilecektir.
2. Çalışan temsilcilerinin 4857 sayılı iş kanunu, 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu ve yaptıkları iş ile ilgili yönetmelikler konusunda, ayrıca yasal hak ve sorumlulukları konularında eğitilmeleri sağlanmalı ve eğitimler bir periyoda bağlanmalıdır. Çalışan temsilcilerinin eğitimlerinin Bakanlık tarafından organize edilmesi daha doğru bir yaklaşım olabilir.
3. Çalışan temsilcileri ile iş güvenliği uzmanı, işveren / işveren vekili, işyeri hekimi ile diğer sağlık personelinin iş sağlığı güvenliği kurulu haricinde periyodik zamanlarda bir araya gelip bilgi, fikir alışverişinde bulunmaları zorunluluk taşımaktadır.

4. Mevcut mevzuat içerisinde, çalışan temsilcilerinden görüş ve öneri alınması gereken noktalar bulunmakta fakat uygun şekilde sisteme dahil edilememektedir. Çalışan temsilcilerinin süreçlere katılımı konusunda yeni bir sistem geliştirilmesi bir gereklilik gibi görünmektedir.
5. Çalışan temsilcisi işyerindeki İSG kayıtlarına istediği zaman erişebilecek daha efektif kayıt sistemi oluşturulması için gerekli altyapı çalışmaları yapılmalıdır.
6. İşyerlerinde çalışan temsilcilerinin görevlerini yerine getirebileceği yeterli makul bir zaman ayrılmalı ve İSG kurullarına katılımları gerekçelerle engellenmemelidir. Asli işinin yanında yürütülen çalışan temsilciliği görevi aksamaktadır.
7. İş Sağlığı ve güvenliği profesyonellerinin çalışan temsilcileri seçiminde rol alması sağlanmalıdır. Ekip içerisinde çalışma teşvik edilmelidir. Çalışan temsilcilerinin tahsil durumları mutlaka mevzuatta yazıldığı gibi olmalıdır.
8. Bakanlıklarca yapılacak işyeri denetimlerinde çalışan temsilcileri görüş ve önerilerinin alınması yanında seçim usul ve esasları ile görevlendirmeleri konusunda daha titiz denetimler yapılmalıdır.
9. Havza madenciliği çerçevesinde değerlendirme yapılarak, havzayı temsil edebilecek yeter ve yetkinlikte özel eğitimler ve usuller oluşturulmalıdır. Havzanın tamamının birbirini destekleyecek ve birbirini değerlendirebilecek yakınlıkta olması sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik (2013). T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı. Resmi Gazete 15.05.2013 Tarih, Sayı 28648, Ankara.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (2012). T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı. Resmi Gazete 30.06.2012 Tarih, Sayı 28339, Ankara.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği (2012). T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı. Resmi Gazete 29.12.2012 Tarih, Sayı 28512, Ankara.
- İşyerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik (2013). T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı. Resmi Gazete 18.06.2013 Tarih, Sayı 28681, Ankara.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği (2012). T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı. Resmi Gazete 29.12.2012 Tarih, Sayı 28512, Ankara.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulları Hakkında Yönetmelik (2013). T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı. Resmi Gazete 18.01.2013 Tarih, Sayı 28532, Ankara.
- İş Sağlığı ve Güvenliği İle İlgili Çalışan Temsilcisinin Nitelikleri ve Seçilme Usul ve Esaslarına İlişkin Tebliğ (2013). T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı. Resmi Gazete 29.08.2013 Tarih, Sayı 28750, Ankara.
- Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik (2013). T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı. Resmi Gazete 02.07.2013 Tarih, Sayı 28695, Ankara.

**ZONGULDAK TAŞKÖMÜRÜ HAVZASI'NDA RÖDOVANS KARŞILIĞI FALİYETTE
BULUNAN YERALTI KÖMÜR İŞLETMELERİNDE HİZMET VEREN İŞ GÜVENLİĞİ
UZMANININ ÇALIŞMA ŞARTLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**
*THE EVALUATION OF WORK CONDITIONS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND
SAFETY PROFESSIONALS IN PRIVATE COAL MINES WORKING ON ROYALTY
BASIS IN THE ZONGULDAK HARDCOAL BASIN*

A.U. Öztürk ^{1,*}, E. Akkaş ¹, M. Erkan ¹, Ç. Öztürk ¹, K. Barış ²

¹ Karaelmas İSG

(*Sorumlu yazar: utku@karaelmasosgb.com)

² Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

ÖZET

Ülkemizde faaliyet gösteren işletmeler, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu gereği alınması gereken iş sağlığı ve güvenliği hizmetini, kendi bünyesinde çalışan profesyoneller ile sağlayabileceği gibi aynı kanun gereği kurulan ortak sağlık güvenlik birimlerinden hizmet alımı yöntemi ile de gerçekleştirebilirler. Çalışmada örnek alınan işletmelerin tümünde İş Güvenliği Uzmanlığı hizmeti tamamen profesyonellerden alınmaktadır. Bu çalışmada Zonguldak Havzası'nda Rödovals karşılığı çalışan Yeraltı Kömür İşletmelerinde İş sağlığı ve güvenliği hizmeti veren İş Güvenliği Uzmanlarının çalışma şartlarının bir değerlendirilmesi yapılmıştır. Aynı zamanda bu kişilerin karşılaştıkları zorluklar, hukuki sorumluluklar ve sektör içerisinde ki beklentiler çalışma kapsamında yapılan anketler ile desteklenmiştir.

Anahtar Sözcükler: İş güvenliği uzmanı, rödovals, çalışma koşulları, 6331

ABSTRACT

The companies that operates in Turkey can provide occupational health and safety services that has to be taken according to the Health and Safety Law (Law no.6331) from professionals within the body of their company as well as by service procurement from common health and safety units established according to the law. The health and safety services is provided by professionals in the companies used in the study. In this paper, an evaluation has been made on safety professionals' work conditions who work for underground coal mines operating on royalty basis in Zonguldak Basin. Moreover, difficulties that these professionals face, legal problems and industry expectations have been supported by the surveys.

Keywords: Occupational safety expert, royalty, work conditions, law. no. 6331

GİRİŞ

AB uyum süreci gereği ülkemizde İSG konusunda gerekli adımların atılması süreci başlamış ve ilk adım olarak 2000 yılında 'İşçi Sağlığı Daire Başkanlığı', 'İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğüne' dönüşmüştür. 2000 yılından 2012 yılına kadar geçen süreçte AB direktifleri ile ilgili sözleşmeler ülkemiz hükümetleri tarafından bu süreçlerde imzalanmıştır. Bunların sonucu Haziran 2012'de İş Sağlığı ve İş Güvenliği yasası çıkarılarak yürürlüğe girmiştir. Böylece çalışma hayatı 6331 sayılı müstakil bir yasaya kavuşmuştur. Yasa kapsamında iş güvenliği uzmanlarının görev yetki ve sorumlulukları açıkça yazılmış ve yine yasa gereği iş güvenliği uzmanları iş yerlerinde görev almaya başlamıştır. Gerçi ilk iş güvenliği uzmanlık sınavı 2005 yılında yapılmış olsa da sınırlı sayıda iş yerlerinde iş güvenliği uzmanları görev almış; yaygın hizmet 2012 Haziran ayından sonra gerçekleşmiştir.

Dünyanın her yerinde en zor meslek gruplarından biri olarak tanımlanan MADENCİLİK, ilk mesleklerden biri olmasının yanında insanın doğa ile mücadelesini de konusu içerisine almaktadır. Madencilik, en zorlu doğa şartlarının yüksek teknoloji ekipmanlarla, insan faktörünü merkezine alarak, beraberinde birçok iş sağlığı ve güvenliği sorununu da getirmiştir. Hatta iş sağlığı ve güvenliği alanındaki ilk çalışmaların madencilik üzerinde yapıldığı düşünüldüğünde çağlar önce başlayan iş sağlığı ve güvenliği çalışmaları hala sektör içerisinde ana tartışma konusu olarak devam etmektedir.

Madencilik içerisinde en riskli görünebilecek yeraltı kömür madenciliği, iş kazası ve meslek hastalığı açısından diğer madencilik çeşitlerine kıyasla daha ön sıralarda yer almaktadır. Bu sebepten maden işletmelerinde iş sağlığı ve güvenliğinin bir denetim/gözetim sistemine bağlanması ilkesinin birçok sektörlerden daha önce başladığını söylemek mümkündür.

Ülkemizde, 1475 sayılı İş Kanunu'nun uygulandığı dönemde, düzenli denetim söz konusu değilken 10 Haziran 2003 tarihli Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 4857 sayılı İş Kanunu ile denetim kavramı hayatımıza girmiştir. Denetim görevi; Çalışma Bakanlığı/Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı /Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı bünyesindeki ilgili Genel Müdürlüğe bağlı İş Müfettişlerince yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir. 2012 yılında yayınlanan 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile iş sağlığı ve güvenliği uzmanı ve uzmanın işyeri; gözetim şekilleri (izlemek, kontrol etmek, incelemek, araştırmak, bilgilendirmek, vb.) uluslararası standartları ve AB direktiflerini karşılayacak düzeye getirilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmada, Zonguldak Taş Kömürü Havzasında Türkiye Taş Kömürü Kurumu'na ait sahalarda rödovans karşılığı çalışan yeraltı taş kömürü işletmelerinde hizmet veren iş güvenliği uzmanlarının etkinlikleri, şikayet ve önerileri araştırılmış; Türkiye

Taş Kömürü Kurumu'na bağlı rödovans ile işletilen 16 adet yeraltı kömür işletmesi ile temas edilmiş olup, 16 firmada yaklaşık 2.000 maden işletmesi çalışanının iş güvenliği uzmanlığını yapan kişilerle değerlendirmeler yapılmıştır.

6331 SAYILI KANUN İÇERİSİNDE İŞ GÜVENLİĞİ UZMANI

30.06.2012 tarih ve 28726 numaralı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile birlikte iş güvenliği uzmanı kavramı doğrudan meslek olarak konumlandırılıp, çalışma hayatına yeni bir anlayış modeli getirilmiştir. İş güvenliği uzmanlarına işletmelerde, belirli bir organizasyon şeması içerisinde, bilgi, deneyim ve yönetim becerileri dikkate alınarak çalışma alanlarında görev, yetki ve sorumluluk ile işveren adına gözetim, destek verme, eğitime görevleri verilmiştir.

T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, 2012 yılında 28512 sayılı Resmi Gazete ile İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik yayınlayarak iş güvenliği uzmanı kavramı detaylandırılmıştır. İş sağlığı ve güvenliği hizmetlerinde görevli iş güvenliği uzmanlarının nitelikleri, eğitimleri ve belgelendirilmeleri, görev, yetki ve sorumlulukları ile çalışma usul ve esasları bu yönetmelik ile düzenlenmiştir.

Tanım ve Belgelendirme

İşveren; işyerlerinde alınması gereken iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin belirlenmesi ve uygulanmasının izlenmesi, iş kazası ve meslek hastalıklarının önlenmesi, çalışanların ilk yardım ve acil tedavi ile koruyucu sağlık ve güvenlik hizmetlerinin yürütülmesi amacıyla; çalışanları arasından ilgili yönetmeliklerde belirtilen nitelikleri haiz bir veya birden fazla işyeri hekimi, iş güvenliği uzmanı görevlendirir. On ve daha fazla çalışanı olan çok tehlikeli sınıfta yer alan işyeri işverenleri ayrıca diğer sağlık personeli görevlendirir. Gerekli nitelikleri haiz olması halinde tehlike sınıfı ve çalışan sayısını dikkate alarak bu hizmetin yerine getirilmesini kendisi üstlenebilir. İşveren, işyerinde gerekli niteliklere sahip personel bulunmaması halinde birinci fıkrada sayılan yükümlülüklerinin tamamını veya bir kısmını, OSGB'lerden hizmet olarak yerine getirebilir (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2012).

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik içerisinde iş güvenliği uzmanı, "İş sağlığı ve güvenliği alanında görev yapmak üzere Bakanlıkça yetkilendirilmiş, iş güvenliği uzmanlığı belgesine sahip, Bakanlık ve ilgili kuruluşlarında çalışma hayatını denetleyen müfettişler ile mühendislik veya mimarlık eğitimi veren fakültelerin mezunları ile teknik elemanı" ifade etmektedir.

Teknik eleman ise teknik öğretmenler, fizikçi, kimyager veya biyolog unvanına sahip olanlar ile üniversitelerin iş sağlığı ve güvenliği lisans veya ön lisans programı mezunlarını, ifade etmektedir. İşverence iş güvenliği uzmanı olarak görevlendirilecekler, İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik hükümlerine göre geçerli iş güvenliği uzmanlığı belgesine sahip olmak zorundadır. İş güvenliği uzmanlığı belgesinin sınıfları üçe ayrılmaktadır. A, B ve C Sınıfı uzmanlıklar mevzuatımız içerisinde detaylıca tanımlanmışlardır. (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 2012).

B sınıfı iş güvenliği uzmanlığı belgesiyle en az dört yıl fiilen görev yapanların görev yaptığını iş güvenliği uzmanlığı sözleşmesi ile belgeleyen ve (A) sınıfı iş güvenliği uzmanlığı eğitimine katılarak yapılacak (A) sınıfı iş güvenliği uzmanlığı sınavında başarılı olan mühendislik veya mimarlık eğitimi veren fakülte mezunları ile teknik elemanlardan; iş sağlığı ve güvenliği veya iş güvenliği programında doktora yapmış olanlar, genel Müdürlük veya bağlı birimlerinde en az on yıl görev yapmış mühendislik veya mimarlık eğitimi veren fakülte mezunları ile teknik elemanlar, İş sağlığı ve güvenliği alanında müfettiş yardımcılığı süresi dâhil en az on yıl görev yapmış mühendis, mimar veya teknik eleman olan iş müfettişler ile genel Müdürlük ve bağlı birimlerinde uzman yardımcılığı süresi dâhil en az on yıl fiilen görev yapmış mühendislik veya mimarlık eğitimi veren fakülte mezunları ile teknik elemanı olan iş sağlığı ve güvenliği uzmanlarına A Sınıfı uzmanlık belgesi verilir.

C sınıfı iş güvenliği uzmanlığı belgesiyle en az üç yıl fiilen görev yaptığını iş güvenliği uzmanlığı sözleşmesi ile belgeleyen ve (B) sınıfı iş güvenliği uzmanlığı eğitimine katılarak yapılacak (B) sınıfı iş güvenliği uzmanlığı sınavında başarılı olan mühendislik veya mimarlık eğitimi veren fakültelerin mezunları ile teknik elemanlara, İş sağlığı ve güvenliği veya iş güvenliği programında yüksek lisans yapmış mühendislik veya mimarlık eğitimi veren fakültelerin mezunları ile teknik elemanlardan (B) sınıfı iş güvenliği uzmanlığı için yapılacak sınavda başarılı olanlara, İş sağlığı ve güvenliği alanında teftiş yapan mühendis, mimar veya teknik eleman olan iş müfettişleri hariç, Bakanlık ve ilgili kuruluşlarında müfettiş yardımcılığı süresi dahil en az on yıl görev yapan müfettişlerden (B) sınıfı iş güvenliği uzmanlığı eğitimine katılarak yapılacak (B) sınıfı iş güvenliği uzmanlığı sınavında başarılı olanlara B Sınıfı İş Güvenliği Uzmanlığı belgesi verilir.

C sınıfı iş güvenliği uzmanlığı belgesi ise; (C) sınıfı iş güvenliği uzmanlığı eğitimine katılarak yapılacak (C) sınıfı iş güvenliği uzmanlığı sınavında başarılı olan mühendislik veya mimarlık eğitimi veren fakültelerin mezunları ile teknik elemanlara, İş sağlığı ve güvenliği alanında teftiş yapan mühendis, mimar veya teknik eleman olan iş müfettişleri hariç Bakanlık ve ilgili kuruluşlarında müfettiş yardımcılığı süresi dâhil en az on yıl görev yapan müfettişlerden (C) sınıfı iş güvenliği uzmanlığı eğitimine katılanlara, Üniversitelerin iş sağlığı ve güvenliği lisans programını tamamlayanlardan yapılacak (C) sınıfı iş güvenliği uzmanlığı sınavında

başarılı olanlara verilir (İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki ve Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik, 2012).

İş güvenliği uzmanlarından; (C) sınıfı belgeye sahip olanlar az tehlikeli sınıfta, (B) sınıfı belgeye sahip olanlar az tehlikeli ve tehlikeli sınıflarda, (A) sınıfı belgeye sahip olanlar ise bütün tehlike sınıflarında yer alan işyerlerinde çalışabilirler. Birden fazla iş güvenliği uzmanının görevlendirilmesinin gerektiği işyerlerinde, tam süreli olarak görevlendirilen iş güvenliği uzmanlarından sadece birinin, işyerinin tehlike sınıfına uygun belgeye sahip olması yeterlidir (İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki ve Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik, 2012).

İş güvenliği uzmanlarının eğitim programları teorik ve uygulamalı olmak üzere iki bölümden oluşur ve programın içeriği ile programda görevli eğitimcilerin nitelikleri Komisyon tarafından belirlenir. Eğitim programının süresi, teorik kısmı 180 saatten, uygulama kısmı 40 saatten ve toplamda 220 saatten az olamaz ve bu kısımlar ancak tek bir program dâhilinde uygulanabilir. Teorik eğitimin en fazla yarısı uzaktan eğitim ile verilebilir. Uygulamalı eğitimler, iş güvenliği uzmanları için en az bir iş güvenliği uzmanının görevlendirilmiş olduğu işyerlerinde yapılır. Eğitim programlarını tamamlayan adayların sınavları Bakanlıkça yapılır veya yaptırılır. Sınavlarda 100 puan üzerinden en az 70 puan alan adaylar başarılı sayılır, sınav sonuçlarına itirazlar sınavı düzenleyen kurum tarafından sonuçlandırılır. (İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki ve Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik, 2012).

Çalışma Süresi ve Görevlendirme

İş güvenliği uzmanları, bu Yönetmelikte belirtilen görevlerini yerine getirmek için aşağıda belirtilen sürelerde görev yaparlar:

- Az tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde, çalışan başına ayda en az 10 dakika.
- Tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde, çalışan başına ayda en az 20 dakika.
- Çok tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde, çalışan başına ayda en az 40 dakika.
- Az tehlikeli sınıfta yer alan 1000 ve daha fazla çalışanı olan işyerlerinde her 1000 çalışan için tam gün çalışacak en az bir iş güvenliği uzmanı görevlendirilir. Çalışan sayısının 1000 sayısının tam katlarından fazla olması durumunda geriye kalan çalışan sayısı göz önünde bulundurularak kriterlere uygun yeteri kadar iş güvenliği uzmanı ek olarak görevlendirilir.
- Tehlikeli sınıfta yer alan 500 ve daha fazla çalışanı olan işyerlerinde her 500 çalışan için tam gün çalışacak en az bir iş güvenliği uzmanı görevlendirilir. Çalışan sayısının 500 sayısının tam katlarından fazla olması durumunda geriye kalan çalışan sayısı göz önünde bulundurularak kriterlere uygun yeteri kadar iş güvenliği uzmanı ek olarak görevlendirilir.
- Çok tehlikeli sınıfta yer alan 250 ve daha fazla çalışanı olan işyerlerinde her

250 çalışan için tam gün çalışacak en az bir iş güvenliği uzmanı görevlendirilir. Çalışan sayısının 250 sayısının tam katlarından fazla olması durumunda geriye kalan çalışan sayısı göz önünde bulundurularak kriterlere uygun yeteri kadar iş güvenliği uzmanı ek olarak görevlendirilir.

- İş güvenliği uzmanları sözleşmede belirtilen süre kadar işyerinde hizmet sunar. Birden fazla işyeri ile kısmi süreli iş sözleşmesi yapıldığı takdirde bu işyerleri arasında yolda geçen süreler haftalık kanuni çalışma süresinden sayılmaz.
- İş güvenliği uzmanları tam gün çalıştığı işyeri dışında fazla çalışma yapamaz.
- İş güvenliği uzmanlarının görevlendirilmesinde, yönetmeliğe göre hesaplanan çalışma süreleri bölünerek birden fazla iş güvenliği uzmanına verilemez. Ancak vardiyalı çalışma yapılan işyerlerinde işveren tarafından vardiyalara uygun şekilde görevlendirme yapılır (İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği, 2012).

İş Güvenliği Uzmanlarının Görevleri, Yetkileri ve Yükümlülükleri

İş güvenliği uzmanları, aşağıda belirtilen görevleri yerine getirmekle yükümlüdür:

- İşyerinde yapılan çalışmalar ve yapılacak değişikliklerle ilgili olarak tasarım, makine ve diğer teçhizatın durumu, bakımı, seçimi ve kullanılan maddeler de dâhil olmak üzere işin planlanması, organizasyonu ve uygulanması, kişisel koruyucu donanımların seçimi, temini, kullanımı, bakımı, muhafazası ve test edilmesi konularının, iş sağlığı ve güvenliği mevzuatına ve genel iş güvenliği kurallarına uygun olarak sürdürülmesini sağlamak için işverene önerilerde bulunmak (Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik, 2013).
- İşverene iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili konularda rehberlik ve danışmanlık yapmak üzere görevlendirilen iş güvenliği uzmanı, görev aldığı işyerinde göreviyle ilgili mevzuat ve teknik gelişmeleri göz önünde bulundurarak iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili eksiklik ve aksaklıkları, tedbir ve tavsiyeleri belirler ve işverene yazılı olarak bildirir. Bildirilen eksiklik ve aksaklıkların acil durdurmayı gerektirmesi veya yangın, patlama, göçme, kimyasal sızıntı ve benzeri acil ve hayati tehlike arz etmesi, meslek hastalığına sebep olabilecek ortamların bulunmasına rağmen işveren tarafından gerekli tedbirlerin alınmaması hâlinde, bu durum işyeri hekimi veya iş güvenliği uzmanınca, Bakanlığın yetkili birimine, varsa yetkili sendika temsilcisine, yoksa çalışan temsilcisine bildirilir.
- İşyerinde meydana gelen iş kazası ve meslek hastalıklarının nedenlerinin araştırılması ve tekrarlanmaması için alınacak önlemler konusunda çalışmalar yaparak işverene önerilerde bulunmak.

- İşyerinde meydana gelen ancak ölüm ya da yaralanmaya neden olmayan, ancak çalışana, ekipmana veya işyerine zarar verme potansiyeli olan olayların nedenlerinin araştırılması konusunda çalışma yapmak ve işverene önerilerde bulunmak.
- İş sağlığı ve güvenliği yönünden risk değerlendirmesi yapılmasıyla ilgili çalışmalara ve uygulanmasına katılmak, risk değerlendirmesi sonucunda alınması gereken sağlık ve güvenlik önlemleri konusunda işverene önerilerde bulunmak ve takibini yapmak.
- Çalışma ortamının gözetiminin yapılması, işyerinde iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı gereği yapılması gereken periyodik bakım, kontrol ve ölçümleri planlamak ve uygulamalarını kontrol etmek.
- İşyerinde kaza, yangın veya patlamaların önlenmesi için yapılan çalışmalara katılmak, bu konuda işverene önerilerde bulunmak, uygulamaları takip etmek; doğal afet, kaza, yangın veya patlama gibi durumlar için acil durum planlarının hazırlanması çalışmalarına katılmak, bu konuyla ilgili periyodik eğitimlerin ve tatbikatların yapılmasını ve acil durum planı doğrultusunda hareket edilmesini izlemek ve kontrol etmek (İşyerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik, 2013).
- Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin ilgili mevzuata uygun olarak planlanması konusunda çalışma yaparak işverenin onayına sunmak ve uygulamalarını yapmak veya kontrol etmek (Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik, 2013).
- Çalışma ortamıyla ilgili iş sağlığı ve güvenliği çalışmaları ve çalışma ortamı gözetim sonuçlarının kaydedildiği yıllık değerlendirme raporunu işyeri hekimi ile işbirliği halinde örneğine uygun olarak hazırlamak.
- Çalışanlara yönelik bilgilendirme faaliyetlerini düzenleyerek işverenin onayına sunmak ve uygulamasını kontrol etmek.
- Gerekli yerlerde kullanılmak amacıyla iş sağlığı ve güvenliği talimatları ile çalışma izin prosedürlerini hazırlayarak işverenin onayına sunmak ve uygulamasını kontrol etmek.
- Bakanlıkça belirlenecek iş sağlığı ve güvenliğini ilgilendiren konularla ilgili bilgileri, İSG KATİP'e bildirmek.
- İşyeri hekimiyle birlikte iş kazaları ve meslek hastalıklarıyla ilgili değerlendirme yapmak, tehlikeli olayın tekrarlanmaması için inceleme ve araştırma yaparak gerekli önleyici faaliyet planlarını hazırlamak ve uygulamaların takibini yapmak.
- Bir sonraki yılda gerçekleştirilecek iş sağlığı ve güvenliğiyle ilgili faaliyetlerin yer aldığı yıllık çalışma planını işyeri hekimiyle birlikte hazırlamak.
- Bulunması halinde üyesi olduğu iş sağlığı ve güvenliği kuruluyla işbirliği içinde çalışmak,
- Çalışan temsilcisi ve destek elemanlarının çalışmalarına destek sağlamak ve bu kişilerle işbirliği yapmak.

İş güvenliği uzmanının yetkileri ise aşağıda belirtilmiştir:

- İşyerinde belirlediği hayati tehlikenin ciddi ve önlenemez olması ve bu hususun acil müdahale gerektirmesi halinde işin durdurulması için işverene başvurmak,
- Görevi gereği işyerinin bütün bölümlerinde iş sağlığı ve güvenliği konusunda inceleme ve araştırma yapmak, gerekli bilgi ve belgelere ulaşmak ve çalışanlarla görüşmek. Görevinin gerektirdiği konularda işverenin bilgisi dâhilinde ilgili kurum ve kuruluşlarla işyerinin iç düzenlemelerine uygun olarak işbirliği yapmak.

Tam süreli iş sözleşmesi ile görevlendirilen iş güvenliği uzmanları, çalıştıkları işyeri ile ilgili mesleki gelişmelerini sağlamaya yönelik eğitim, seminer ve panel gibi organizasyonlara katılma hakkına sahiptir. Bu gibi organizasyonlarda geçen sürelerden bir yıl içerisinde toplam beş iş günü kadar çalışma süresinden sayılır ve bu süreler sebebiyle iş güvenliği uzmanının ücretinden herhangi bir kesinti yapılamaz (İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki ve Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik, 2012).

İş güvenliği uzmanları görev ve yetkilerini kullanırken aşağıdaki yükümlülüklerini yerine getirmek zorundadır;

- İş güvenliği uzmanları, bu Yönetmelikte belirtilen görevlerini yaparken, işin normal akışını mümkün olduğu kadar aksatmamak ve verimli bir çalışma ortamının sağlanmasına katkıda bulunmak,
- Hizmet sundukları kişilerle güven, gizlilik ve eşitliğe dayanan bir ilişki kurar ve ayırım gözetmeksizin tümünü eşit olarak değerlendirmekle ve çalışma ortamı ve koşullarının düzenlenmesinde, kendi aralarında, yönetici ve çalışanlarla iletişime açık ve işbirliği içerisinde hareket etmekle yükümlüdürler.
- Hizmet sunan kuruluşlar ile işyeri hekimi ve iş güvenliği uzmanları, iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerinin yürütülmesindeki ihmallerinden dolayı, hizmet sundukları işverene karşı sorumlu olmak,
- İşverenin ve işyerinin meslek sırları, ekonomik ve ticari durumları ile ilgili bilgileri gizli tutmak,
- İş güvenliği uzmanları, iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerinin yürütülmesindeki ihmallerinden dolayı, hizmet sundukları işverene karşı sorumluluk taşımak,
- İş güvenliği uzmanı, işverene yazılı olarak bildirilen iş sağlığı ve güvenliğiyle ilgili alınması gereken tedbirlerden acil durdurma gerektiren haller ile yangın, patlama, göçme, kimyasal sızıntı gibi hayati tehlike arz edenleri, belirlenecek makul bir süre içinde işveren tarafından yerine getirilmemesi hâlinde, işyerinin bağlı bulunduğu çalışma ve iş kurumu il müdürlüğüne yazılı olarak bildirmek,

- Görevlendirildiği işyerinde yapılan çalışmalara ilişkin tespit ve tavsiyeleri ile mevzuat içerisinde belirtilen faaliyetlerini, işyeri hekimi ile birlikte yapılan çalışmaları ve gerekli gördüğü diğer hususları onaylı deftere yazmakla yükümlüdür.

İşverenin İş Güvenliği Uzmanı İle İlgili Yükümlülükleri

İş güvenliği uzmanının işletmesine, Bakanlığa ve çalışanlara karşı görev, yetki ve sorumlulukları olduğu gibi işverenlerin de iş güvenliği uzmanlarına karşı aşağıdaki yükümlülükleri bulunmaktadır;

- İş güvenliği uzmanlarının, sağlık ve güvenlik riskleri konusunda, işveren ve çalışanlara önerilerde bulunurken hiçbir etki altında kalmamaları sağlamak,
- Mesleki bağımsızlığın sonuçları hiçbir şekilde iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerinde görevlendirilenlerin aleyhine kullanmamak ve yapılan sözleşmelere mesleki anlamda bağımsız çalışmayı kısıtlayabilecek şartlar koymamak,
- İş sağlığı ve güvenliği hizmetleri ile bu Yönetmelik kapsamındaki eğitimlerde görevlendirilenlerin hak ve yetkileri, görevlerini yerine getirmeleri nedeniyle kısıtlamamak,
- İşyeri hekimi, iş güvenliği uzmanı ve diğer sağlık personelinin görevlerini yerine getirebilmeleri için, Bakanlıkça belirlenen sürelerden az olmamak kaydı ile yeterli çalışma süresini sağlamakla,
- Çalışanın ölümü veya maluliyetiyle sonuçlanacak şekilde vücut bütünlüğünün bozulmasına neden olan iş kazası veya meslek hastalığının meydana gelmesinde ihmali yargı kararı ile kesinleşen işyeri hekimi veya iş güvenliği uzmanını Genel Müdürlüğe bildirmekle,
- Onaylı defterin asıl suretini saklamak ve defterin imzalanması ve düzenli tutulmasından sorumlu olmak,
- Teftişe yetkili iş müfettişlerinin her istediğinde işveren onaylı defteri göstermek,
- Tam süreli işyeri hekimi ve iş güvenliği uzmanı görevlendirilmesi gerekli olmayan hallerde işveren, görevlendirdiği kişi veya OSGB'lerin görevlerini yerine getirmeleri amacı ile 50 ve daha fazla çalışanı olan işyerlerinde işveren iş güvenliği uzmanına 8 metrekareden az olmamak üzere toplam bir oda temin eder.
- 50'den az çalışanı olan işyerlerinde işveren, iş güvenliği uzmanın iş sağlığı ve güvenliği hizmetini etkin verebilmesi için çalışma süresince kullanılmak üzere uygun bir yer sağlar.
- OSGB'ler ise, iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerinin yürütülmesine ve personel sayısına yetecek asgari büyüklükte; iş güvenliği uzmanı tarafından kullanılmak üzere en az 10 metrekarelik bir oda sağlar,

- İşyerinde çalışanlar arasından iş güvenliği uzmanı görevlendirilmesi durumunda bu kişilerle işveren arasında; OSGB'lerden hizmet alınması durumunda OSGB ile işveren arasında sözleşme imzalar,
- OSGB ile işveren arasında İSG-KATİP sistemindeki örneğine uygun sözleşme düzenlenir ve karşılıklı olarak en geç beş gün içerisinde sistem üzerinden onaylar,
- İşyerinde çalışanlar arasından görevlendirme yapılması durumunda, iş güvenliği uzmanı ile İSG-KATİP sistemindeki örneğine uygun sözleşme veya görevlendirme belgesi düzenlenir ve karşılıklı olarak en geç beş gün içerisinde sistem üzerinden onaylar.

Eksiklik ve aksaklıkların düzeltilmesinden, tedbir ve tavsiyelerin yerine getirilmesinden işveren sorumludur.

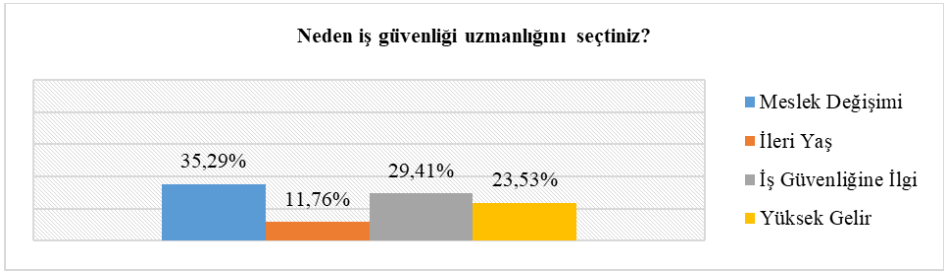
RÖDOVANS KARŞILIĞI ÇALIŞAN YERALTI KÖMÜR İŞLETMELERİNDE İŞ GÜVENLİĞİ UZMANLIĞI

Bu bölümde yapılan anket çalışmaları rakam ve grafiklerle farklı başlıklar altında sunulmuştur. Anket çalışmasına katılan iş güvenliği uzmanlarının ortalama yeraltı üretim tecrübeleri 27,91 yıl olarak tespit edilmiştir. En uzun tecrübeye sahip çalışanların 50 yıllık tecrübesi varken en az tecrübeli olan uzmanın 6 yıllık tecrübesi bulunmaktadır.

İş güvenliği uzmanlarının en genci 29 yaşında görev yaparken en yaşlısı 74 yaşında görevine devam etmektedir. Ortalama yaş ise 51,38 olarak hesaplanmıştır. Bir uzman haricinde diğer uzmanların A sınıfı uzman olduğu anket sorularına verilen cevaplardan elde edilmiştir. Aynı zamanda B Sınıfı uzman hariç tüm iş güvenliği uzmanları Maden Mühendisliği mesleğine mensuptur. İş güvenliği uzmanları ortalama 3,57 yıldır aynı firma bünyesinde görevlerini yürütmektedir. Uzmanların hepsi çalıştıkları şirketlerin elemanları olarak görev yapmaktadır (Şirket üzerinden sosyal güvenlik şemsiyesine kayıtlı).

İş Güvenliği Uzmanları Bilgi, Deneyim ve Genel Durumu

Anket çalışmasına katılan iş güvenliği uzmanlarına neden iş güvenliği uzmanlığı seçtiği sorulmuş olup sonuçlar Şekil 1'de gösterilmektedir. Ayrıca, İş güvenliği uzmanlarına kazandıkları ücretten memnun olup olmadığı sorulmuş %58,82 oranında hayır cevabı alınırken %41,18'si aldıkları ücretten memnun olduğunu beyan etmiştir.



Şekil 1. Uzmanların iş güvenliği uzmanlığını seçme sebepleri

İş güvenliği uzmanları mevcut görevlerinin yanında Şekil 2’de gösterilen görevleri ayrıca icra etmektedir.



Şekil 2. İş güvenliği uzmanlarının başka görevleri olup olmadığı

Rödovanslı sahalarda görev alan iş güvenliği uzmanlarının %58,52’si iş kazasından yargılanmıştır. %41,18’i ise herhangi bir yargılanma ile karşı karşıya kalmamıştır. Yargılanan uzmanlardan %40’ı birden çok iş kazası nedeni ile daha öncede yargılanmıştır.

İş güvenliği uzmanlarının %70,59’u iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili kongre ve sempozyumlara katılmaktadır. %29,41 oranındaki uzmanlar ise katılmamaktadır. Madencilik ile ilgili kongre ve sempozyumlar söz konusu olduğunda katılım oranı %76,47’ye yükselmektedir. %23,53’lük oran madencilik ile ilgili kongre ve sempozyumlara katılmamaktadır.

İş güvenliği uzmanlarının kalite yönetim sistemleri hakkında bilgi sahibi olup olmadığı sorulmuş %76,47’lik bir oranda bilgi sahibi olduğu beyan edilmiştir. %23,53’ü konu hakkında bir fikri bulunmadığını beyan etmiştir.

İş güvenliği uzmanlarının %47,06’sı mesleki bağımsızlık ilkeleri içinde çalışmadığını , %52,94 Mesleki bağımsızlık ilkeleri içerisinde çalıştığını beyan etmişlerdir. Aynı zamanda uzmanlar işletme sahiplerinin %55,56’sının iş sağlığı ve

güvenliği önlemlerine aktif, %44,44'lik kısmının ise proaktif yaklaştığını beyan etmiştir.

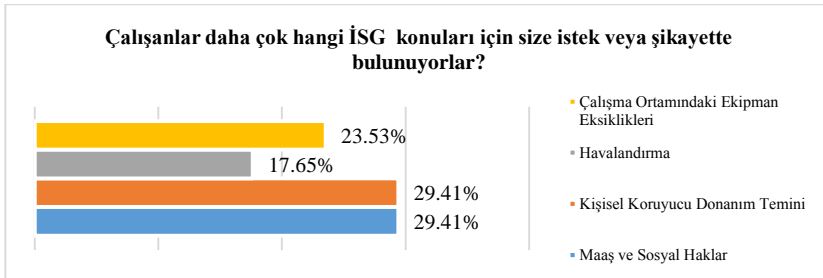
İş güvenliği uzmanlarından %23,53'ü işletmelerini iş sağlığı ve güvenliği önlemleri alınmadığından dolayı ilgili bakanlığa şikayet ettiğini belirtirken %76,47'si bugüne kadar herhangi bir şikayette bulunmamıştır.

İş Güvenliği Uzmanı Etki Alanı Değerlendirmesi

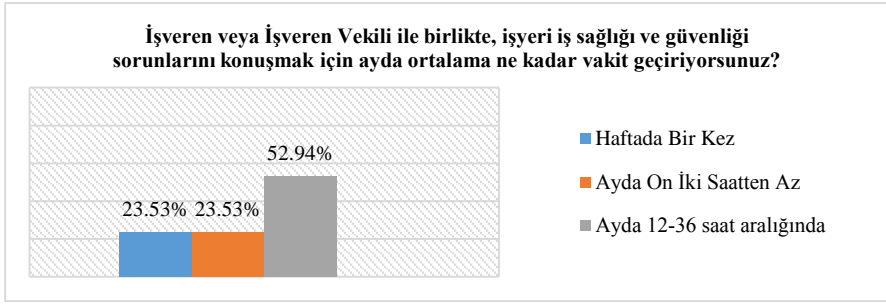
İş güvenliği uzmanlarının verdikleri hizmetin çalışanlar açısından nasıl değerlendirildiği, varlıklarının çalışanlar için önemi, işletme yetkilileri ve iş güvenliği uzmanı arasındaki sınırlar, uzmanlığın işletme içerisinde etki ettiği alan ya da alanları belirlemek için, bu bölümde yer alan sorular katılımcılara yöneltilmiştir.

Çalışanlar daha çok hangi iş sağlığı ve güvenliği konuları için iş güvenliği uzmanlarına başvurdukları Şekil 3'te sunulmuştur. Aynı zamanda çalışan temsilcilerinin tamamı iş güvenliği uzmanı ile sorunların çözümünde yardımcı olabileceklerini düşünmektedir. Ayrıca çalışan temsilcileri iş güvenliği uzmanları ile tüm çalışanların her konuda konuşabildiğini beyan etmiştir. İşyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili herhangi bir gizlilik olmadığı, her şeyin açıkça konuşulabildiği belirtilmiştir.

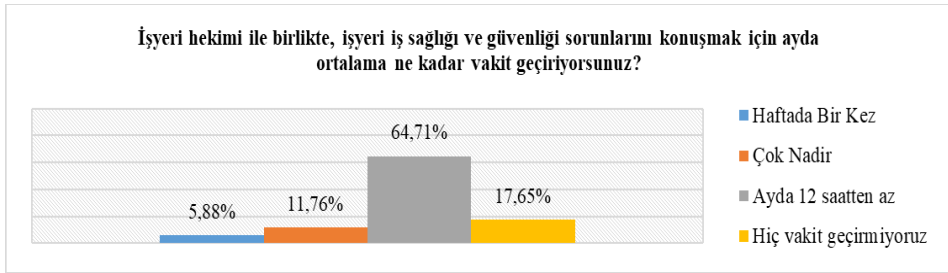
İşveren veya İşveren Vekili ile birlikte iş güvenliği uzmanı, işletmenin iş sağlığı ve güvenliği sorunlarını konuşmak için ayda ortalama ne kadar vakit geçirdikleri sorulmuş sonuçlar Şekil 4'te gösterilmiştir. Uzmanların işyeri hekimleri ile geçirdikleri vakit ise Şekil 5'de gösterilmiştir.



Şekil 3. Çalışanlarca iş güvenliği uzmanına danışılan konular



Şekil 4. İş yerinin sorunlarını konuşmak üzere ayrılan süreler



Şekil 5. İş yerinin sorunlarını konuşmak üzere işyeri hekimiyle geçirilen süreler

Ankete katılan iş güvenliği uzmanlarının %64,71'i hayati bir tehlike olması yada olduğunu düşünmesi durumunda işletmedeki herhangi bir işi herhangi bir yetkiliden onay almadan durdurabilirken %35,29'u işveren/işveren vekilinden izin almak zorunda olduğunu beyan etmiştir. İşletmelerin tamamında herhangi bir iş sağlığı ve güvenliği sebebiyle işin durması durumunda derhal iş güvenliği uzmanlarına haber verilmektedir.

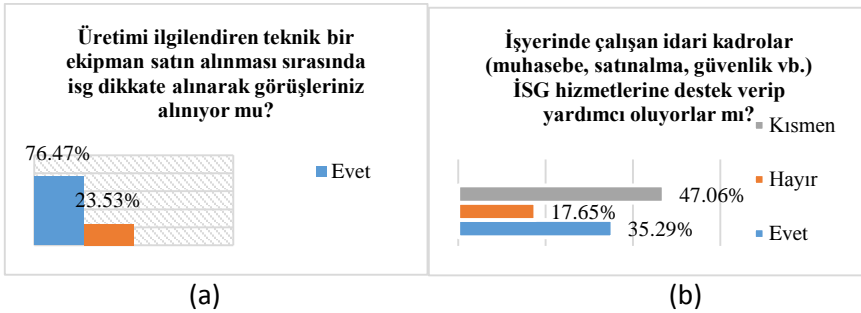
İş kazası bildirimlerinde ise %70,59 oranında iş güvenliği uzmanlarından görüş alınarak Sosyal Güvenlik Kurumu'na bildirim yapılırken %29,41 oranında iş güvenliği uzmanının haberi olmadan bildirim yapılmaktadır.

Bunun yanında iş güvenliği uzmanlarının %64,71'i aynı zamanda mesleki bağımsızlık içerisinde çalıştığını, %35,29'u mesleki bağımsızlıkları bulunmadıklarını beyan etmişlerdir.

İş güvenliği uzmanlarına iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin tespit ve önerilerini onaylı deftere özgürce yazıp, yazamadıkları sorulmuş; uzmanların %76,47'si istediklerini yazabildiklerini beyan ederken %23,53'ü istediklerini yazamadıklarını belirtmiştir.

İş sağlığı ve güvenliğine dair işveren veya işveren vekilini ilgilendiren konularda, iş güvenliği uzmanları %41,18 oranında işveren/işveren vekilinden yeterli desteği almadığını düşünürken %58,82'si desteklendiğini beyan etmiştir.

İş güvenliği uzmanlarının; iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili döküman ve bilgiye istedikleri zaman ulaşabildiklerini, ayrıca iş sağlığı ve iş güvenliğini ilgilendiren malzeme ve ekipmanların satın alınması söz konusu olduğunda her işletmede iş güvenliği uzmanlarına sorularak alım tercihi yapıldığını anket sorularına verdikleri cevaplardan anlamaktayız. Fakat söz konusu iş güvenliği uzmanlarına yardımcı olunması ve üretimi ilgilendiren bir ekipmanın satın alınması olduğunda; iş güvenliği uzmanlarının, belirtilen sorulara verdikleri cevaplar; Şekil 6a ve Şekil 6b'de olduğu gibidir.



Şekil 6. (a) Satın alma sürecinde uzman görüşünün alınıp alınmadığı, (b) iş yeri idari kadrolarının İSG hizmetlerine destek olup olmadıkları

İşyerinde hazırlanan üretim planlamalarında veya yerüstü tesis yatırımlarının tasarım aşamasında iş güvenliği uzmanlarının, %76,47'si görüşünün alındığını, %23,53'ü ise herhangi bir şekilde görüşlerinin alınmadığını beyan etmişlerdir. İşyerinde iş güvenliği uzmanının kritik işlerdeki etkinliğini değerlendirmek üzere iş izin sisteminin varlığı işletmelerde sorgulanmış olup %70,59 oranında iş izin sistemi kullanılmadığı %29,41 oranında kullanıldığı belirtilmiştir. İş izin sistemi kullanılan işyerlerinde; sıcak çalışmalar, yüksekte çalışma, ziyaretçi ve müfettişlerin yeraltı ocak girişlerinde özel izin uygulamaları yapılmaktadır.

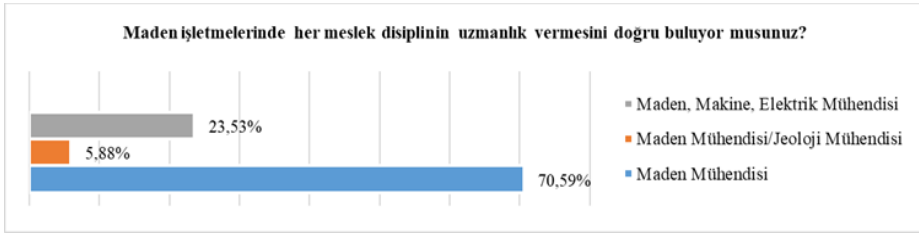
İş güvenliği uzmanlarının dış hizmet aldıkları, Yetkilendirilmiş Tüzel Kuruluş Hizmeti veren profesyoneller ve daimi nezaretçiler ile olan iş sağlığı ve güvenliği ilişkileri irdelenmiş; iş güvenliği uzmanlarının tamamı daimi nezaretçiler ile iş sağlığı ve güvenliği anlamında yeteri kadar fikir alışverişi yapabildiğini beyan etmişlerdir. Ayrıca, uzmanların %50'si YTK'ları ile güvenli üretim teknikleri hakkında görüşme yapabildiğini %50'lik kısmın ise YTK ile herhangi bir temasta olmadığını beyan etmiştir. Daimi Nezaretçiler ve Teknik Elemanlar veya benzeri teknik ekiplerin; iş sağlığı ve güvenliği hizmeti alınması sonrası, %29,41'i iş sağlığı ve güvenliğine dair sorunlardan geri çekildiklerini düşünürken %70,59'u ise olağan

çalışma koşullarının devam ettiği beyan etmiştir.

İş Güvenliği Uzmanlarının İş Sağlığı ve Güvenliğine Bakışları

İş güvenliği uzmanlarının işletmelere, çalışanlara, sisteme, mevzuata ve sosyal durumlarına bakış açıları bu bölümde detaylandırılmıştır

İş Güvenliği uzmanlarının %47,06'sı iş güvenliği uzmanı olmak için verilen eğitimin yeterli olduğunu düşünürken %52,94'lük kısmı yetersiz bulmaktadır. Maden işletmelerinde her meslek disiplinin uzmanlık vermesini ise hiçbir iş güvenliği uzmanı doğru bir uygulama olarak görmemektedir. Şekil 7'de ise iş güvenliği uzmanlarının yeraltı maden işletmelerinde destekledikleri meslek grupları gösterilmiştir.



Şekil 7. İş güvenliği uzmanlarının yeraltı maden işletmelerinde destekledikleri meslek grupları

B Sınıfı iş güvenliği uzmanı olarak çok tehlikeli maden işyerlerinde iş güvenliği uzmanı hizmeti verilmesi uygulamasını ise iş güvenliği uzmanlarının %52,94'ü desteklerken %47,06'sı doğru bir uygulama olarak görmemektedir. İş Güvenliği Uzmanları Bakanlığın mesleki uzmanlık alanlarına göre iş güvenliği uzmanı hizmeti verilmesini düzenlemesini ise %100 oranında desteklemektedirler. İş güvenliği uzmanları, mevzuat hükümleri gereği kişi başı hizmet vermeleri gereken sürenin %94,12 oranında kendilerine yeterli olduğunu, %5,88 ise yetersiz bulunduğunu beyan etmiştir.

T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Hizmetleri Bakanlığı tarafından yeraltı maden işletmelerinde yapılan denetimlerinin sayısını iş güvenliği uzmanları %47,06 oranında yetersiz bulurken, %52,94'ü ise yeteri kadar denetim yapıldığını beyan etmektedir. Ankete katılanların %94,12'si T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Hizmetleri Bakanlığı denetimlerinin maden işyerlerini geliştirdiklerini düşünmektedir. %5,88'i ise herhangi bir fayda sağlamadığını beyan etmiştir. Çalışanların mesleki eğitimleri hakkında yöneltilen soruya ise iş güvenliği uzmanları %47,06 oranında Maden işyerlerinde mesleki eğitimin çalışanlar için yeterli olduğunu %52,94 oranında yetersiz olduğunu düşünmektedir.

İş sağlığı ve güvenliği mevzuat maddelerinden hangilerinin madencilik yapılmasını zorlaştırdığını veya hangi ilgili maddelerin gerçeği karşılamadığı iş güvenliği uzmanlarına sorulmuş aşağıdaki cevaplar alınmıştır;

- İş sağlığı ve güvenliği uzmanına fazla sorumluluk verilmesi,
- Teorik ve pratiğin birbirini karşılamadığı,
- Meyilli yollarda insan nakli için mekanik vasıta temin edilmesinin istenmesi yeraltı ocak şartlarına uygun olmadığı,
- Yaşam hattı istenmesinin uygulamadaki gerçeği karşılamadığı,
- Ocakta kullanılan uzaktan izleme sisteminin sensörleri gerekli yerlere değil, gerekli olmayan yerlere konmasının istenmesi.

Özellikle katılımcıların %41,18'i gaz izleme sistemleri ile ilgili maddelerden rahatsızlığını beyan etmiştir.

SONUÇLAR

İş bu anket çalışması ile iş güvenliği uzmanlarının yeraltı maden işletmelerinde aldıkları roller, bu rollerin etkinlikleri, çevresi ile olan etkileşimleri ve işveren/işveren vekillerinin uzmanlara ve iş sağlığı güvenliğine bakışları irdelenmeye çalışılmıştır. Tüm anket değerlendirmeleri sonrası iş güvenliği uzmanlarına sektörün ve iş sağlığı güvenliğinin gelişimi için nelere ihtiyaç duyulduğu, çözüm ve önerileri sorulmuştur. Alınan cevaplar aşağıdaki gibidir;

- İş güvenliği uzmanının maaşını işverenden almaması gerektiği,
- Havalandırma projelerinin daha detaylı olması gerektiği,
- İş güvenliği uzmanlarının görev, yetki ve sorumluluklarının tarafsızlık dikkate alınarak tekrar düzenlenmesi,
- İş güvenliği uzmanlıklarının sektörel bazlı olmasına dair düzenleme yapılması,
- Patlayıcı maddelerin yeraltında taşınması şekillerine dair maddelerin gözden geçirilmesi,
- Yeraltında hava konsantrasyonu ile ilgili sınır değerlerin yeniden düzenlenmesi,
- İş Güvenliği Uzmanlarının kongre ve sempozyumlara katılım zorunluluğu getirilmesi ve desteklemeyen işverenlere ceza uygulanması,
- Uzaktan izleme sisteminde kullanılması istenen sensörlerle ilgili yeniden çalışma yapılması,
- Eğitim sistemine iş sağlığı ve güvenliğinin entegrasyonu,
- Uzmanlıklarda uzaktan eğitimlerin kaldırılması,
- Mühendislik dışındaki disiplinlerin iş güvenliği uzmanı olamaması,
- OSYM tarafından yapılan sınavların tekrar Bakanlığa devri.
- Yönetmelikte yer almayan çalışmaların Bakanlıkça kurulacak bir komisyonca tespit edilip bir an önce mevzuata dökülmesi, komisyonca

güvenliği profesyonelleri, ilgili Meslek Odası temsilcisinin ve daimi nezaretçilerin bulunması.

- İş güvenliği uzmanları için asgari ücret tarifesi belirlenmesi,
- Meslek odalarına işyerlerini denetleme yetkisi verilerek teftişlerin arttırılması,
- İş güvenliği uzmanı kişi başı çalışma sürelerinin arttırılması,
- Yardımcı C Sınıfı uzmanın Maden işyerlerinde zorunlu tutulması,
- Yönetmelikler ucu açık değil net olmalı,
- İş sağlığı ve güvenliğinin, her iş yerinde kalite sistemleri ile entegre edilmesi,
- İşletmeyi teftişe gelen iş müfettişlerin, iş güvenliği uzmanlarının işverenleri uyarmadığı hakkındaki görüşlerinin değiştirilmesi,

Nasıl bir uygulama yapılarak işletme sahiplerinin ve işveren vekillerinin madencilik bilgisi arttırılabileceği iş güvenliği uzmanlarına sorulmuş aşağıdaki cevaplar alınmıştır;

- Teftiş sıklıklarının arttırılması,
- Eksiklikler için süre verilmemesi,
- Hem MAPEG hem de Çalışma Bakanlığı tarafından zorunlu işveren eğitimlerinin oluşturulması,
- Madencilik, iş sağlığı ve güvenliği kongre ve sempozyumlarına mecburi katılım getirilmesi,
- Proje ve teori kısmındaki çalışmalara katılım sağlandığı kadar yeraltı üretim ve hazırlık süreçlerine katılımlarının sağlanması,
- Çalışma ortamında çalışanlarla daha fazla vakit geçirilmesi,

İş güvenliği uzmanlarının hepsi işveren ve/veya işveren vekillerinin ciddi eğitimlere mecburi alınması gerektiği konusunda ısrarcılıklarını dile getirmişlerdir. Anket sonuçları değerlendirildiğinde ise aşağıdaki tespitlerin öne çıktığı görülmektedir.

- İş güvenliği uzmanlarının %58,82'si ücretlerinden memnun olmadıklarını ve tamamının işverenden ücret almanın doğru olmadığını düşünmektedir. Ayrıca mevzuat hükümleri izin verdiği için iş güvenliği uzmanlarının %23,52'si; ücreti daha yüksek olması nedeniyle, ikinci iş olarak Daimi Nezaretçilik veya maden mühendisliği (teknik eleman) görevini de yaptıkları anket sonuçlarından tespit edilmiştir.
- İş güvenliği uzmanlarının %47,06'sı mesleki bağımsızlık içerisinde çalışmadıklarını söylemektedir. %23,53 oranında iş güvenliği uzmanı tespit ve öneri defterine istediklerini yazamamaktadır. %76,47'si ise T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı'na iş sağlığı ve güvenliği kronik eksiklerinden dolayı şikayette bulunamamaktadır. İşletmelerin ise %55,56'sı proaktif önlem anlayışı içerisinde çalışmadığı iş güvenliği uzmanları tarafından

belirtmiştir.

- İş güvenliği uzmanları mesleki bağımsızlık içerisinde çalışmadıkları gibi %47,06'sı haftada 1 kez veya ayda 12 saatten az süre işveren veya işveren vekili ile vakit geçirebilmektedir. %29,41 orandaki uzmanlar ise hiçbir şekilde işveren vekili veya işverenlerle toplantı yapamamaktadır. %41,18 oranında iş güvenliği uzmanı işveren veya işveren vekilinden destek alamadığını belirtmektedir.
- İş güvenliği uzmanlarının tamamı daimi nezaretçiler ile iş birliği içerisinde iken %50'si YTK lar veya TMGD'ler gibi dış kaynaklı hizmet ile herhangi bir temas olmadıklarını beyan etmektedir. %29,41 oranında iş güvenliği uzmanı ise daimi nezaretçi ve maden mühendislerinin iş sağlığı ve güvenliği yasası sonrasında işletme güvenliğinde etkin rol almaktan kaçındıklarını beyan etmektedir.
- İş güvenliği uzmanlarının %52,94'ü iş güvenliği uzmanı olmak için verilen eğitimi yeterli bulmamaktadır. %47,06'sı ise mevcut düzenlemelerle B Sınıfı uzmanın çok tehlikeli işyerlerine hizmet vermesini doğru bulmamaktadır.
- İş güvenliği uzmanlarının %52,94'ü MAPEG ve T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı denetimlerini yeterli bulmamaktadır.

ÖNERİLER

Anket sonuçları değerlendirildiğinde ise aşağıdaki öneriler yapılabilir;

- İşverenler ile iş güvenliği uzmanı, işveren / vekili, işyeri hekimi ile diğer sağlık personelinin iş sağlığı güvenliği kurulu haricinde periyodik zamanlarda bir araya gelip bilgi, fikir alışverişinde bulunmaları zorunluluk taşımaktadır.
- Üretim, çevre ve iş güvenliğini ilgilendiren dış kaynaklı hizmet firmalarının iş güvenliği uzmanları ile temas etmesi ve bu konudaki rol belirsizliklerinin ortadan kaldırılması sağlanmalıdır.
- Aynı işi yapan iş güvenliği uzmanlarının ücretlerinde belirgin bir fark olmamalı ve bu konuda saat bazlı standart bir ücret belirlenmelidir. Her zaman tartışma konusu olan işveren üzerinden ücret tahsilinin sonlandırılması gerekmektedir. Bağımsızlık ilkesinin bozulması engellenmelidir.
- İş güvenliği uzmanları yer altı kömür ocaklarında aynı zamanda daimi nezaretçi olarak görev almamalı, bunun yasal hale getirilmesi için çalışma yapılmalıdır.
- İş güvenliği uzmanlarının odamızca vedilediği meslek odalarınınca gerçekleştiren iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili kongre ve sempozyumlara katılımları sağlanmalı, gerekiyorsa katılım maden işletmelerinde yasal zorunluluk haline getirilmelidir. Ayrıca iş güvenliği uzmanı maden mühendislerinin madencilikle ilgili kongre ve sempozyumlara katılımı sağlanmalıdır. Her iki konuda da maden mühendisleri odası gerekli desteği sağlamalıdır.

- Ocaklarda görev alan iş güvenliği uzmanlarına 'kalite yönetim sistemleri' hakkında bilgi-eğitim verilmelidir. Bunun için oda şubelerinde ve genel merkezlerinde çözüm aranmalıdır.
- Yeraltı maden ocaklarında; özellikle kömürde istihdam edilen iş güvenliği uzmanlarının aldıkları eğitim gereği maden mühendisi veya yakın disiplinler olması yasal hale gelmelidir.
- TC Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı tarafından yapılan denetimler kömür ocaklarında yılda iki kez yapılmakta olup bu sayı artırılabilir.
- İş güvenliği uzmanlarının eğitim usul ve esasları tekrar değerlendirilebilir.
- Herhangi bir iş yerinde 5 yıl boyunca hiç görev almamış iş güvenliği uzmanları bilgi yenileme eğitimine ve eğitim sonucu sınava tabi tutulmalıdır. Bu görev ilgili meslek odalarına verilmelidir.
- Havza madenciliği çerçevesinde değerlendirme yapılarak, havzayı temsil edebilecek yeter ve yetkinlikte özel eğitimler ve usuller oluşturulmalıdır. İş sağlığı ve iş güvenliği profesyonelleri bu usul ve esasları gözetmeli. Usul ve esaslar konusunda üniversitelerin maden bölümlerinden destek alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik (2013). T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı. Resmi Gazete 15.05.2013 Tarih, Sayı 28648, Ankara.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (2012). T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı. Resmi Gazete 30.06.2012 Tarih, Sayı 28339, Ankara.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği (2012). T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı. Resmi Gazete 29.12.2012 Tarih, Sayı 28512, Ankara.
- İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik (2012). T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı. Resmi Gazete 29.12.2012 Tarih, Sayı 28512, Ankara.
- İşyerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik (2013). T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı. Resmi Gazete 18.06.2013 Tarih, Sayı 28681, Ankara.
- Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik (2013). T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı. Resmi Gazete 02.07.2013 Tarih, Sayı 28695, Ankara.

**ZONGULDAK TAŞKÖMÜRÜ HAVZASI'NDA RÖDOVANS KARŞILIĞI ÇALIŞAN
YERALTI KÖMÜR İŞLETMELERİNDE ISO 45001 İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
YÖNETİM SİSTEMİ UYGULANABİLİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**
*THE EVALUATION OF THE APPLICABILITY OF ISO 45001 OCCUPATIONAL HEALTH
AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEM IN PRIVATE UNDERGROUND COAL MINES
OPERATING ON ROYALTY BASIS IN THE ZONGULDAK HARDCOAL BASIN*

A.U. Öztürk ^{1,*}, E. Akkaş ¹, M. Erkan ¹, Ç. Öztürk ¹, K. Barış ²

¹ Karaelmas İSG

(*Sorumlu yazar: utku@karaelmasosgb.com)

² Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

ÖZET

Bir işletmeyi idare ve kontrol için yönetim sistemlerinin oluşturulması gerekmekte olup, kurulacak ve sürekli işletilecek bu sistem ile beklentilerin karşılanması hedeflenmektedir. Bu doğrultuda şirketler kurumsal yapı oluşturmak veya mevcut kurumsal yapılarını güçlendirmek için sürekli iyileştirme eylemi içerisindeyler. Kalite yönetim sistemleri süreçlerin daha doğru kontrol edilmesini, bir sistematik içerisinde çalışmasını, birim zamandaki verimliliğin artırılmasını sağlayarak güvenli çalışma hayatının temel yapısını oluşturmaktadırlar. ISO 45001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi; çalışma ortamı risklerini düşürerek ve kontrol altına alarak çalışanın can güvenliğini en yüksek düzeyde korumayı ve performansı sürekli yükseltmeyi hedeflemektedir. Bu çalışmada Zonguldak Taşkömürü Havzasındaki Rödovals karşılığı çalışan yeraltı kömür işletmelerinin ISO 45001 Yönetim sistemi içerisindeki yeri, mevcut uygulamaları ve mevcut yapılarının uygunlukları değerlendirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: ISO 45001, yönetim sistemi, iş sağlığı ve güvenliği

ABSTRACT

Management systems are needed to be formed to run a company and it is aimed at meeting expectations with such systems that is established and operated continuously. In this context, companies are in improving actions to form a corporate structure or to strengthen their current structures. Quality control systems constitutes the fundamental structure of safe work life by providing better control of the processes, working in a systematic way and enhancing productivity. ISO 45001 Occupational Health and Safety Management System aims at protecting employees' life safety at the highest extent and continuously increasing performance by lowering and controlling the risks in work life. In this study, the place of underground coal mines working in the Zonguldak Basin on royalty basis, their current practices and the suitability of their current structures have been

evaluated.

Keywords: ISO 45001, management system, occupational health and safety

GİRİŞ

Geçmişte ve günümüz modern dünyasında en önemli çalışma alanlarından bir tanesi şüphesiz madenciliktir. Bilinen bilim ve teknoloji içerisinde madencilığe ihtiyaç olduğu aşikardır. Bu sebeple gerek madencilik tarihi gerekse madencilığın geçmişini de kapsayan günümüz şartları ile değerlendirilebilecek mesleğin kendine özgü şartları detaylı bir şekilde, sürekli olarak ve uzman kişiler tarafından değerlendirilmeli böylelikle de uygunsuzlukların önüne geçilmeye çalışılmalıdır. Herhangi bir işyerinde işyeri şartlarının en doğru güvenlik ve sağlık parametrelerine ulaşımını sağlamak için, işyerine ve o işyerinde çalışanlara en uygun iş sağlığı ve güvenliği sisteminin kurulması, uygulanması, takip edilmesi, denetlenmesi ve sürekli iyileştirilip güncellenmesi gerekmektedir.

Bu amaçla biçimlendirilmiş ISO 45001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi standardı, bütün dünyada işletmelerin, çalışma ortamı risklerini düşürmek, çalışanların güvenliğini arttırmak ve daha güvenilir çalışma koşulları yaratma açısından işletmelere bir çerçeve oluşturmakta ve üzerlerindeki yükü düşürecek gereklilikleri içermektedir.

ISO 45001 İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ

ISO 45001, OHSAS 18001 Standardının yerini alacak olan İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Standardıdır. OHSAS 18001 İş sağlığı ve güvenliği standartı ise diğer ISO standartları gibi uluslararası yaptırımlar içeren standart olarak değerlendirilmemekteydi ancak söz konusu standart son iki yıldır uluslararası standart kurumunun içerisinde 45001 ismi ile yer almaktadır (İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi, 2018).

Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu (ISO) tarafından, Mart 2018 tarihinde yayınlanmış olan ISO 45001- İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi standardı TSE tarafından TS ISO 45001:2018 olarak Nisan 2018 tarihinde Türk Standardı olarak yayınlanmıştır. TS ISO 45001:2018- İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi standardı;

- Kuruluşlara güvenli ve sağlıklı iş yerleri sağlamasına imkân verilmesi,
- Kuruluşta iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önlenmesi,
- Yasal ve düzenleyici şartlara uyumun arttırılması,
- Organizasyonel yapının güçlendirilmesi,
- Oluşturulan sistemin sürekli iyileştirilmesini,

sağlamak amacı ile yüksek seviyeli yapıda hazırlanan ve TS 18001'in yerine gelen uluslararası platformda geçerliliği olan bir standart halini almıştır. Hali hazırda TS 18001 standardına göre belgeli olan kuruluşların TS ISO 45001:2018 standardına göre geçiş işlemleri de yapılması mecburi hale getirilmiş ve Mart 2021 tarihine kadar tüm firmaların geçişini tamamlaması için süre verilmiştir.

ISO 45001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Temel Alanlar ve Kurumsal Yapı

ISO 45001, işletmelerin kurumsal yapısına ağırlık vermektedir. Bu standart, işletmelerin iş sağlığı ve güvenliği konusunda paydaşlarının beklentilerini göz önünde bulundurmasını gerektirmektedir. Bu bağlamda, uygulanan iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin hangi tarafları ilgilendirdiğini ve bu tarafların yükümlülüklerin neler olduğunu belirlemek işletmenin sorumluluğunda tutulmuştur.

İş sağlığı ve güvenliğinin çalışanlara karşı nasıl yönetilmesi gerektiğine de ışık tutan ISO 45001, işletmenin olumlu veya olumsuz tesir edebilecek önemli etkenleri tam olarak kavramasını sağlamayı amaçlamaktadır. Bu önemli etkenler, işletmenin hedeflerine ulaşabilme kabiliyetini doğrudan etkileyen faktörlerdir. OHSAS 18001'den farklı olan yapısı ise aşağıda detaylandırıldığı gibidir (İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Kullanım Klavuzu ve Şartlar, 2018).

Kuruluşun Bağlamının Anlaşılması

Yeni standartların ortak yaklaşımlarından biri olan, kuruluşun bağlamı ile firmaların yönetim sistemlerinin amaçlanan çıktılarına etkide bulunabilecek iç ve dış hususların belirlemek. Bu hususlara örnek olarak dış hususları yasalar, finans vb. gibi konular, iç hususları ise çalışma ortamı ekipman vb. konular oluşmaktadır.

İş Sağlığı ve Güvenliği Liderliği

Üst yönetimin, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin geliştirilmesi, planlanması, uygulanması ve sürekli iyileştirilmesinde çalışanlarla istişare yapılması ve çalışanların katılımının sağlanması bağlamında liderlik ve bağlılık göstermesine çok daha fazla önem verilmektedir. Üst yönetim, etkili bir iş sağlığı ve güvenliği yönetiminin öneminin tüm taraflara iletilmesi ve tüm taraflarca anlaşılmasının sağlanması ve iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminde amaçlanan sonuçların elde edilmesinden sorumludur.

Üst yönetim, iş sağlığı ve güvenliği performansını stratejik planlamasında göz önünde bulundurmalı ve yönetim sistemi eylemlerine bizzat katılım sağlayarak bu yönde tutum sergilemelidir. Üst yönetim ayrıca, kurumsal yönetim sistemi kültürünü yönetmek ve teşvik etmek amacıyla çalışanları aktif olarak yönlendirerek,

yönetim sisteminin etkili olmasına bizzat katkı sağlamalıdır. Söz konusu yeni standart, iş sağlığı ve güvenliği konusunda üst yönetimin sorumluluklarını ve yükümlüklerini net bir şekilde belirtmektedir. Buradaki amaç, nihai sorumluluğun sadece İSG müdürüne veya işletme bünyesindeki başka yöneticilere yüklenmesini önlemektir.

Katılım ve Danışma

ISO 45001, iş sağlığı ve güvenliği risklerinin tespit edilmesinin yanı sıra daha geniş kapsamlı risk ve fırsatların tespit edilmesini gerekli kılan bir kuruluş odaklı yaklaşımı benimsemektedir. Bu yaklaşımla, iş sağlığı ve güvenliği performansı ve yüksek çalışan güvenliği konusunda daha fazla iyileştirme yapılabilmesine katkıda bulunan fırsatların tespit edilebilmesi mümkün olacaktır. Kuruluşlar, riskleri daha etkili bir şekilde tespit edebilme ve yönetebilme kabiliyetlerini geliştirecek, böylece organizasyonel dayanıklılıklarını artıracaklardır.

ISO 45001, tüm yönetim sistemlerine ortak bir çerçeve getiren yeni ISO yüksek seviye yapı (HLS) Annex SL'ye dayanır. Böylece farklı yönetim sistemi standartları uyumlaştırılır, yüksek seviye yapıya karşılık gelen alt maddeler sunulur ve bütün standartlar genelinde ortak bir dil kullanılır. Yeni standardın yürürlüğe girmesiyle, kuruluşların iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerini temel iş süreçleriyle bütünleştirmeleri ve üst yönetimin sürece daha fazla dahil olmasını sağlamaları kolaylaşacaktır (ISO 45001 için Nasıl Hazırlanabilirsiniz?, 2018).

Annex SL ISO Teknik Yönetim Kurulu (TMB), Ortak Teknik Koordinasyon Grubu (JTCG)'nin bir ürünüdür. TMB yeni teknik standartların uygulanması ile ilgili teknik süreçleri yönetmek için tahsil edilmiştir. Bu süreçlerin nasıl çalıştığını kontrol eder ve standartların oluşturulma, teknik komitelerin yönetimi için kurallar belirler. JTCG, TMB özel bir yönetim sistemi oluşturulması ve uygulanması ile ilgili faaliyetlerini yönetir.

İşletmenin üst yönetiminin çalışanlarına ve temsilcilerine danışarak katılım sağlamalarını gerektiren standart, bu yönüyle iş sağlığı ve güvenliği yönetiminin önemli faktörlerinin altını çizmektedir. Danışma, diyalog ve bilgi alışverişi olmak üzere iki yönlü bir iletişimin sağlanması ve işletmenin bir karara varmadan önce çalışanlardan ve temsilcilerinden gerekli bilgileri alması anlamına gelmektedir.

Çalışanların katılımını gerektiren iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi, iş sağlığı ve güvenliği performansına yönelik karar alma mekanizmasına çalışanları da dahil eder ve önerilen değişiklikleri onların da onayına sunar.

İşletme, önleyici tedbirler alıp düzeltici faaliyetleri etkin olarak yürütebilmesi için, her seviyedeki çalışanlarını tehlikeli durumları bildirme yönünde teşvik etmelidir. Çalışanlar, işten çıkarılma, disiplin cezası veya benzer olumsuz

durumlarla karşılaşma endişesini yaşamadan düşüncelerini dile getirebilmeli ve geliştirilebilecek alanları bildirebilmelidir.

Risk Tabanlı Yaklaşım

İş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin geliştirilmesi ve uygulanmasında risk tabanlı yaklaşımın benimsenmesi, kurumsal yapı ile yakından ilişkili olan bir gerekliliktir. Yönetim sistemi ile hedeflenen sonuçların alınabilmesi için ele alınması gereken riskler ve fırsatlar, işletme tarafından tespit edilmelidir.

Bu risklere ve fırsatlara, kurumsal yapıyı ilgilendiren veya kurumsal yapı tarafından belirlenen risk ve fırsatlar dahildir. İşletme, bu risk ve fırsatların gerektirdiği faaliyetleri planlamak, İSGYS süreçlerine entegre etmek, uygulamak ve bu faaliyetlerin etkililiğini değerlendirmekle yükümlüdür.

Dış Kaynak Kullanımı

Bu standart, İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemini etkileyen dış kaynaklı süreçlerin de işletme tarafından tespit ve kontrol edilmelerini gerektirmektedir. Sağlanan dış kaynaklı ürün ve/veya hizmetlerin işletmenin kontrolü altında olması, tedarikçi ve yüklenici riskinin etkili bir şekilde yönetilmesini gerektirir.

Belgelendirilmiş Bilgi

OHSAS 18001 standardında kullanılan “belgeler ve kayıtlar” terimi yerine bu standartta “belgelendirilmiş bilgi” terimi kullanılmıştır. Akıllı telefon veya tablet gibi ortamlarda kayıtlı olup kurumsal dökümantasyon sisteminde tutulmayan bilgilerden edinilen kanıtlar artık kabul edilmektedir.

Satın Alma

Yeni standardın açık ve net açıklamış olduğu tedarik süreci aşağıdaki gibidir. Süreç iki aşamamadır yükleniciler ve dış kaynaklı süreçler. Standart bu iki süreçinde kontrol altında alınması gerekliliğine değinmiştir. Tanımlanması ve uygulanması gerekli süreçler aşağıdaki gibidir;

ISO 45001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Aşamaları

Annex SL yapısına uygun olarak kurulan ISO 45001 standardının diğer standartlar ile entegrasyonu kolay hale getirilmiştir. Yukarıda bahsedilen yenilikler ile eski yapının ortaya çıkardığı bu başlıklar aşağıdaki gibidir;

1. Kapsam
2. Atıf Yapılan Standartlar

3. Terimler ve Tarifler
4. Kuruluşun Bağlamı
 - 4.1 Kuruluşun bağlamının anlaşılması
 - 4.2 Çalışanların ve diğer ilgili tarafların ihtiyaç ve beklentilerinin anlaşılması
 - 4.3 İş Sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin kapsamının belirlenmesi
 - 4.4 İş Sağlığı ve Güvenliği yönetim sistemi
5. Liderlik
 - 5.1 Liderlik ve taahhüt
 - 5.2 Politika
 - 5.3 Organizasyonel roller, sorumluluklar ve yetkiler
 - 5.4 Çalışanların katılımı ve danışma
6. Planlama
 - 6.1 Genel Planlama
 - 6.1.1 Risk ve fırsatlara ait tehlikelerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi
 - 6.1.2 Yasal Gereklilikler ve diğer gereksinimlerin belirlenmesi
 - 6.1.3 Planlanan aksiyonlar
 - 6.2 İSG amaçları ve bunlara ulaşmak için planlama
7. Destek
 - 7.1 Kaynaklar
 - 7.2 Yeterlilik
 - 7.3 Farkındalık
 - 7.4 İletişim
 - 7.5 Dökümanite Edilmiş Bilgi
8. Operasyon
 - 8.1 Operasyonel Planlama ve Kontrol
 - 8.1.1 Genel
 - 8.1.2 Tehlikeleri ortadan kaldırmak ve İSG risklerini azaltmak
 - 8.1.3 Değişiklik yönetimi
 - 8.1.4 Satınalma
 - 8.1.4.1 Genel
 - 8.1.4.2 Yüklenici
 - 8.1.4.3 Dışarıdan tedarik
 - 8.2 Acil duruma hazırlık ve müdahale
9. Performans ve Değerlendirme
 - 9.1 İzleme, ölçme, analiz ve değerlendirme
 - 9.1.1 Genel
 - 9.1.2 Uygunluğun değerlendirilmesi
 - 9.2 İç tetkik
 - 9.3 Yönetimin gözden geçirilmesi
10. İyileştirme
 - 10.1 Genel
 - 10.2 Uygunsuzluk ve Düzeltici Faaliyet
 - 10.3 Sürekli İyileştirme

RÖDOVANS KARŞILIĞI ÇALIŞAN YERALTI KÖMÜR İŞLETMELERİNE TS ISO 45001 İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ UYGULAMASI

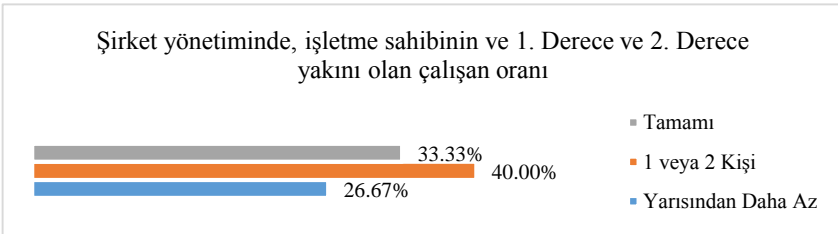
Bu bölüm içerisinde, Zonguldak Kömür Havzasında bulunan Rödövens karşılığı çalışan işletmelerin TS ISO 45001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sisteminin uygulamasının işletilebilirliği değerlendirilmiş olup anket çalışmaları ile desteklenmiştir. TS ISO 45001 aşamalarının tamamı değerlendirmeye alınmaya çalışılarak sonuca ulaşılmaya çalışılmıştır.

Zonguldak Kömür Havzası içerisinde toplam 15 yeraltı kömür işletmesi ve bu işletmelerde çalışan yaklaşık 2.000 kişi bulunmaktadır. Ankete tüm işletme sahipleri ve bu işletmelere hizmet veren 20 iş güvenliği uzmanı katılmıştır. Bunun yanında 15 çalışan temsilcisi de çalışanlar adına görüş ve önerilerini sunmuşlardır.

Rödövens Karşılığı Çalışan İşletmelerin Anket Çalışması Genel Değerlendirme

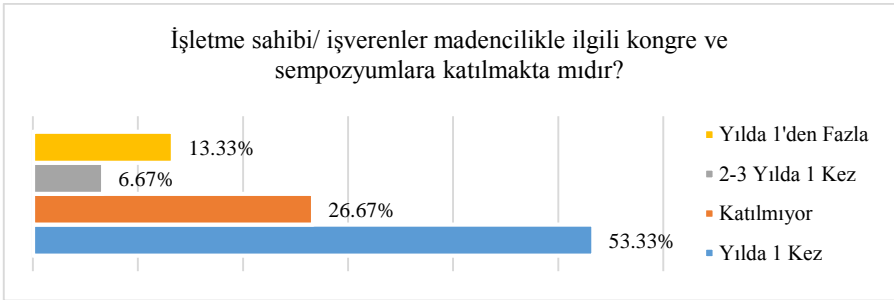
İşletmelerde uygulanabilir TS ISO 45001 yönetim sisteminin oluşturulması için temel gereksinimler bulunmaktadır. Bu temel gereksinimlere istinaden anket soruları hazırlanmış ve işletmelerin genel haritası çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda işletmelerde sorulan sorular ve cevapları aşağıdaki gibidir;

1. Ankete katılan işletmelerin kalite yönetim sistemi kullanıp kullanmadığı sorulmuş %86,67'sinde herhangi bir kalite yönetim sistemi bulunmadığı beyan edilmiştir. Ayrıca, TS ISO 45001 yönetim sistemi ise hiçbir işletmede bulunmamaktadır.
2. İşletme içerisinde yayınlanmış bir iş sağlığı ve güvenliği politikası varlığı sorulmuş olup %53,33'ün de herhangi bir yayın olmadığı %46,67'sin ise yayın olduğu beyan edilmiştir.
3. Çalışanların temsili için önemli olan sendikavarlığı işletmelerde sorgulanmış, bir işletme haricinde hiçbir işletmede sendika olmadığı beyan edilmiştir.
4. İşveren/İşveren vekillerinin yapısının irdelenmesi adına işletme yönetim yapıları sorulmuş, organizasyon şemaları incelenmiş olup Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Şirket yönetiminde işletme sahibinin ve 1. Derece ve 2. Derece yakını olan çalışan oranı.

5. İşveren vekilleri ve işverenlerin yaş-meslek ve yeraltı maden ocağı deneyim süreleri araştırılmaya çalışılmış fakat işletme yönetimin ve teknik kadroların iç içe olmasından dolayı sağlıklı sonuçlar alınamamıştır. Bu sebeple sonuçlar beraber değerlendirilmiş olup işletmelerin yönetimlerinin yaş ortalaması 45 olup 13,41 yıllık yeraltı kömür madenciliği tecrübe ortalamasına ulaşılmıştır. Ayrıca sadece 3 işletme sahibi doğrudan yatırımcı olarak görev alıp başka hiçbir görevde bulunmamaktadır.
6. İşletme sahiplerinin herhangi bir iş sağlığı ve güvenliği kongresine veya sempozyumuna katılımı sorulmuş, %53,33 oranında işletme sahibinin ilgisi olmadığı beyan olarak alınırken, işveren vekili olarak görev yapan kişilerin ise %26,67'sinin katılım sağladığı verisine ulaşılmıştır.
7. İşveren/İşveren vekillerinin madencilik kongrelerine veya sempozyum katılımları değerlendirilmiş ve Şekil 2'de sunulan sonuçlara ulaşılmıştır.



Şekil 2. İşletme sahibi/işverenlerin madencilikle ilgili kongre ve sempozyumlara katılıp katılmadığı

8. Noter onaylı veya görev tanımı ile yazılmış işveren vekaleti şirkette herhangi birine verilmiş mi sorusu yöneltilmiş ve bunların hangi alanlarda olduğu sorgulanmıştır. İşletmelerin %13,33'ü herhangi birine bir vekalet vermez iken, sadece 3 işletme genel vekalet vermiş, bir diğer 3 işletme ise sadece muhasebe alanında vekalet vermiştir. Bunun dışındaki tüm işletmeler vekaletlerini MAPEG işlemleri için vermiştir.
9. İşletme sahiplerinin İş Sağlığı ve güvenliği çalışmalarına katılımları değerlendirilmiş, işletmelerden %40 oranında işverenin herhangi bir faaliyette bulunulmadığı cevabı alınmıştır.
10. İşletme sahiplerinin YTK, TMGD vb. diğer hizmet sağlayıcı firmalarla işbirliği ve koordinasyonu sorgulanmış %46,67'sinin herhangi bir temas içerisinde olmadığı sadece %53,33'ünün temas halinde olduğu tespit edilmiştir. Aynı soru işveren vekilleri arasında sorgulandığında ise bu oran %92,86 işbirliğine işaret ederken sadece %7,14'ünün iş birliği içinde olmadığı anlaşılmıştır.
11. Ankete katılan işletmelere hukuk danışmanlığı hizmeti alıp almadığı sorulmuş ve %26,67'sinin henüz bir hukuk danışmanı veya avukatının bulunmadığı tespit edilmiştir.

12. İş sağlığı ve güvenliği hizmet alımının resmileştirildiği işg-katip sisteminin işletme adına onaylarını kimin verdiği tespit edilmeye çalışılmış olup %66,67'sinde hala onayların işletme sahipleri tarafından verildiği görünmüştür. %33,33'ü ise bu işi işveren vekillerine devir etmiştir.
13. İşletmelere Üniversiteler ile beraber madencilik veya iş sağlığı ve güvenliği alanında çalışma yapılıp yapılmadıkları sorulmuş olup %73,33'ünün herhangi bir çalışma içerisinde bulunmadığı, %26,67'sinin ise en az bir çalışma yürüttüğü tespit edilmiştir. Çalışma yapanlardan sadece bir işletme iş sağlığı ve güvenliği alanında çalışma yapmaktadır.
14. İşletmelerin iş sağlığı ve güvenliği için ayırdığı fiziksel alanlar irdelenmiş olup, toplam 337,5 metrekare alan iş sağlığı ve güvenliği için ayrılmıştır. İşletme başına yaklaşık 22,5 metrekare alan tahsis edilmiştir. Sadece iki işletme herhangi bir alan ayırmadığı mevcut diğer odalar içerisinde masa sandalye verdiği belirlenmiştir.
15. Yeraltı işletmelerinin daha önce iş sağlığı ve güvenliği uygunsuzlukları yüzünden faaliyetlerinin durdurulup durdurulmadığı sorulmuş olup, %53,33'nün en az bir kez faaliyet durdurma cezası ile karşılaştığı belirlenmiştir. %46,67 oranında işletme ise henüz iş durdurma ile karşı karşıya gelmemiştir. Faaliyetlerin durdurulmasının genel sebepleri ise aşağıdaki gibidir;
 - a. Tahkimat ve havalandırma problemleri
 - b. Gaz izleme sistemi eksiklikleri
 - c. Acil çıkış kurtarma yolları olmaması
 - d. Nefeslik yollarının yetersiz yapılması
 - e. Makine ve ekipmanların mevzuat kriterlerini karşılamaması
16. İş sağlığı ve güvenliğinin çalışanlar üstünde etkinliğinin değerlendirilmesi için anket veya benzeri çalışma yapılıyor mu sorusuna ise tüm işletmeler hayır cevabını vermiştir.
17. İş sağlığı ve güvenliğine ait dökümanların nerede ve nasıl arşivlenip korunmakta olduğu ve kim tarafından korunduğu sorgulanmış %50 oranında işveren tarafından saklandığı, %25 oranında daimi nezaretçi tarafından kendi odasında bulundurulduğu ve sadece %25'lik kısmını iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekiminin kontrol edebildiği belirlenmiştir.
18. İşletmedeki üretim harici iş süreçlerine iş sağlığı ve güvenliği entegre edilmiş mi sorusu katılımcılara sorulmuş, %66,67 bazı birimlerin entegre edildiğini beyan ederken %33,33 oranındaki işletme herhangi bir entegrasyon sağlanmadığı belirlenmiştir. Entegre edilen departmanların ise sadece finans ve muhasebe olduğu tespit edilmiştir.
19. İşletme içerisinde iş sağlığı ve güvenliğine dair günlük uygunsuzluklar kayıt altına alınıp alınmadığı sorgulanmış %73,33 oranında hayır cevabı alınırken %26,67 evet cevabı alınmıştır.

20. İş sağlığı ve güvenliği açısından eksikliklerin belirlenmesi ve sürekli iyileştirme için 3. Göz denetim hizmeti alınması konusunda hiçbir işletmenin herhangi bir eylemde bulunmadığı anketlerle belirlenmiştir.
21. Kalite yönetimi açısından eksikliklerin belirlenmesi ve sürekli iyileştirmeler için iç denetim yapılmakta mıdır sorusuna ise %73,33 oranında hayır %26,67 oranında ise evet cevabı verilmiştir.
22. İşletme içerisinde yılsonunda, iş sağlığı ve güvenliği hedeflerinin gerçekleşip gerçekleşmediğini tartışmak için işveren/işveren vekilinin de olduğu bir değerlendirme toplantısı yapılmakta mıdır sorusu sorulmuş %46,67 oranında evet %53,37 oranında ise hayır cevabı alınmıştır.

İşletme içerisinde yayınlanmış iş sağlığı ve güvenliği iletişim akış prosedürleri veya şemaları mevcut mu sorusuna %46,67 oranında evet %53,37 oranında ise hayır cevabı verilmiştir.

Rödovans Karşılığı Çalışan İşletmelerin Anket Çalışması Personel ve Tanımlama

1. İşletmelere yeraltında çalışacak personellerin seçim kriterleri sorgulanmış ve Çizelge 1'de sunulan sonuçlara ulaşılmıştır.

Çizelge 1. Yeraltı kömür işletmelerinde çalışacak personelin işe alım şekli

Yeraltı Kömür İşletmesinde Çalışacak Personelin İşe Alım Şekli	Oran (%)
Çevre İlişkisi ve Referans ile	60,00
Muhtarlar	12,00
İşkur	12,00
İnsan Kaynakları Departmanı	4,00
Hepsi	12,00

2. İşyerinizdeki personel görev tanımları sözleşmeler içerisinde mi belirtilmektedir yoksa çalışanlara ayrı bir görev tanımı mı tebliğ edilmektedir sorusu tüm işletmelerde sorulmuş olup sadece 1 işletmenin hem sözleşme hem de tebliğ kullandığı, %66,67 oranında işletmenin sadece sözleşme içerisinde beyan ettiği, %26,67'lik kısmının ise sözleşme harici görev tanımı tebliği oluşturduğu beyan edilmiştir.
3. Yeraltı işletmelerinde görev alan çalışanların şikayet ve önerilerini hangi yöntemlerle aldığı irdelenmiş ve Çizelge 2'de sunulan sonuçlara ulaşılmıştır.

Çizelge 2. Personellerin şikayet ve önerilerinin hangi yolla alındığı

Personellerinizin şikayet ve önerilerini aşağıdakilerden hangileri ile alıyorsunuz?	Oran (%)
Birebir Görüşme	37,50
Çalışan Temsilcisi	18,75
Ustabaşı ve Formenler	18,75
Şikayet ve Öneri Kutusu	18,75
İş Güvenliği Uzmanı ve İşveren/İşveren vekili	6,25

- İşletmelerde çalışanlar için daha önce herhangi bir memnuniyet anketi yapılıp yapılmadığı sorulmuş olup, tamamında daha önce böyle bir anket yapılmadığı beyan edilmiştir.
- İş sağlığı ve güvenliği alanında herhangi bir ödül ceza sistemi olup olmadığı sorulduğunda ise bir işletme haricinde herhangi birinde böyle bir sistem uygulanmadığı tespit edilmiştir.
- Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği farkındalığının artırılması için eğitim dışında neler yapıldığı belirlenmeye çalışılmış %50'sinde herhangi bir çalışma yapılmadığı, diğer %50'lik dilimde ise yazılı, görsel ve işitsel döküman dağıtıldığı belirtilmiştir.
- İşletmelerde bugüne kadar herhangi bir çalışanın iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uymadığından dolayı çıkarılıp çıkarılmadığı sorulmuş, %66,67 oranında hayır cevabı alınmış olup %33,33'lük kısmı işten çıkarma işlemini uyguladığını beyan etmiştir.
- İşletmelerde işten kaçınma hakkının daha önce kullanılmış mı sorusuna ise iki işletme haricinde tamamı hayır cevabını vermiştir.
- İşletmelerde meydana gelen kazalar sonrası kök sebep araştırmalarında kimlerin görev aldığı belirlenmeye çalışılmış olup idari işler ve muhasebe elemanı veya müdürü, iş güvenliği uzmanı, daimi nezaretçi ve işyeri hekimi dışında herhangi bir çalışanın veya temsilcinin görev almadığı beyan edilmiştir. Ayrıca, resmi iş kazası bildirimleri sürecinde işletmelerin yarısı teknik ekip ile irtibat halinde olmadığını beyan etmiştir.
- İşletmelerin yarısında duyuru panosu ile çalışanlara iş sağlığı ve güvenliği alanında yazılı bildirim yapılırken diğer işletmeler içerisinde ise bildirimler sözlü iletişim ile yapılmaktadır.
- İşyerinde iş sağlığı ve güvenliğine dair her sorumluluk ve görev tüm birimlere kadar dağıtılmış durumda mıdır sorusuna %86,67 evet cevabı %13,33 oranında ise hayır cevabı verilmiştir.
- Çalışanların iş sağlığı ve güvenliğine katılımının sağlanması için ne tür çalışmalar yapılmakta olduğu belirlenmeye çalışılmış işletmelerin biri hariç tamamında özel bir çalışma yapılmadığı işletmelerce bu katkının eğitimler içerisinde ve iş başı konuşmalarında yapıldığı belirlenmiştir. Bir işletme ise

el broşür çalışmaları, risk değerlendirme çalışmaları, acil durum çalışmaları gibi diğer başlıklarda çalışanların görüşlerine başvurulduğu bilgisini vermiştir.

Rödovans Karşılığı Çalışan İşletmelerin Anket Çalışması Satın Alma

1. İşletmelerde satın alma iş ve işlemleri için işyerinizde kullanılan yazılı bir prosedür mevcut olup olmadığı araştırılmış, %93,33 oranında işletmenin herhangi bir yazılı prosedürü sahip olmadığı belirlenmiştir. Sadece bir işletme ilgili prosedürü oluşturmuş olduğu belirlenmiştir.
2. İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili bir ekipmanın, malzemenin veya hizmetin satın alınmasındaki kriterleri kimlerin belirlediği konusunda anket oluşturulmuş sonuçları Çizelge 3'te gösterilmiştir.

Çizelge 3. Personellerin şikayet ve önerilerinin hangi yolla alındığı

İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili bir Ekipmanın, Malzemenin veya Hizmetin Satın Alınması Kriterleri Kim Tarafından Belirlenmektedir?	Oran (%)
İş Güvenliği Uzmanı/Daimi Nezaretçi	56,00
İşveren/İşveren Vekili	28,00
Satın Alma Departmanı	8,00
İş Güvenliği Müdürü	4,00
İş Güvenliği Uzmanı ve İşveren/İşveren vekili	4,00

3. İş sağlığı ve güvenliği hizmetini veya personelini denetlemeye yönelik bir sistem veya prosedür mevcut mu sorusuna işletmeler %66,67 oranında hayır %33,33 oranında ise evet cevabını vermiştir.
4. İşveren veya işveren vekili iş sağlığı ve güvenliği firması veya kişiyi seçerken en çok hangi kriteri dikkate almaktadır sorusuna ise %50 oranında maliyet %50 oranında ise sözlü referans cevabı alınmıştır.
5. İşletme içerisinde yapılan her türlü teknik ve iş sağlığı ve güvenliği satın almalarının yapıldığı tedarikçiler bir prosedür çerçevesinde değerlendirilip, yerinde inceleniyor mu sorusuna işletmeler %26,67 oranında evet %73,33 oranında hayır cevabını vermişlerdir.
6. İşletmenin her türlü teknik konu ile ve iş sağlığı ve güvenliği konusunda izleme ve ölçme için bir prosedürü mevcut olup olmadığı belirlenmeye çalışılmış %33,33 evet %66,67 oranında ise hayır cevabı alınmıştır.
7. İşletmeler içerisinde iş sağlığı ve güvenliği açısından performans değerlendirme raporu oluşturulmakta mıdır sorusuna %80 oranında hayır, %20 oranında evet cevabı verilmiştir.

SONUÇLAR

Bir iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin uygulanması, sürdürülmesi, etkinliği ve amaçlanan sonuçlara ulaşma yeteneği aşağıdakileri içerebilecek yukarıdaki başlıklarda bahsedildiği üzere bir dizi temel etmene bağlıdır. Bu standardın başarı ile uygulandığının gösterilmesi, çalışanlara ve ilgili taraflara etkin bir yönetim sisteminin var olduğunu garanti etmekle mümkün olur. Bununla birlikte, bu standardın kabulü işle ilgili yaralanmaların ve/veya sağlık bozulmalarının önlenmesini, işyerlerinin sağlıklı ve güvenli olmasını garanti etmez.

Zonguldak Kömür Havzasında Rödvans usulü çalışan işletmeler için hazırlanan anket sorularına istinaden alınan cevaplar ISO 45001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sisteminin uygulanabilirliği konusunda bizlere fikir vermektedir. Bu bağlamda yönetim sisteminin giriş kısımları hariç uygulama başlıkları tek tek irdelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmaktadır.

1. Kapsam, atıf yapılan standartlar, terimler ve tarifler, kuruluşun bağlamının anlaşılması başlıklarının irdelenebilmesi için mevcutta bir sistemin varlığından söz etmek gerekmektedir. Çalışmaya katılan işletmelerden hiçbiri ISO 45001 uygulamasına sahip değildir. Bir önceki uygulama olan OHSAS 18001 kapsamı içerisinde de aynı başlıklar mevcut olup, iki işletmede uygulama yapıldığı belirlenmiştir.
2. Yönetim sisteminin liderlik ve taahhüt başlığını karşılamak adına yöneltilen anket sorularından da anlaşılacağı üzere, işletmelerin ikisi hariç tamamında tüm çalışanlara kadar ulaşmış bir iş sağlığı ve güvenliği politikası oluşturulmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, üst yönetimin iş sağlığı ve güvenliği alanında sistemin kurulması için her türlü kaynağı taraflara ulaştırması gerekmektedir. Kaynaklara ulaşım konusunda sorulan anket sorularından anlaşılmaktadır ki kaynakların paylaşımı ve kaynaklara tarafsızca ulaşım henüz işletmeler tarafından garanti altına alınamamıştır. Ayrıca bağımsızlık ilkelerini de etkileyen birçok faktör de bulunmaktadır. Bunların yanında yönetimin iş sağlığı ve güvenliği alanındaki çalışanları desteklemesi ve teşvik etmesi gerekmektedir. Yine anket sonuçları gösteriyor ki iş sağlığı ve güvenliği profesyonelleri gelişim için ek bir teşvik veya yönlendirme desteği alamamaktadır. Aynı başlık içerisindeki kurumsal görev, sorumluluk ve yetkilerin dağıtımı konusunda işletmelerin genelinin bir çalışma içerisinde olmadığı, her yönetim ve çalışma kademesine işletilmiş bir prosedürün ve görev tanımının tebliğ edilmediği anket sonuçları ile ortaya konmuştur. Çalışanların katılımı konusunda yöneltilen sorulara alınan cevaplara bakıldığında, katılımın sınırlı olduğu, bazı birimlerin yönetime mesajlarını hiç ilemediği, bazı sorunların ise dile getirilmesinin zor olduğu ve bunların yanında mesleki bağımsızlık ilkeleri konusunda bir takım çalışan ve departmanların endişeli olduğu tespit edilmiştir. Çalışan temsilcilerinin

katılımının sınırlı kalması, kurulların tüm taraflarının kurullarda etkin rol almaması ve çalışan temsilcilerinin seçim usul ve esaslarının bazı yerlerde tartışmalı sonuçlar çıkarması göstermektedir ki çalışanların katılımı konusunda işletmelerin birçoğunda sorunlar bulunmaktadır.

3. Planlama başlığı içerisinde değerlendirme yapmak istediğimizde; tehlike ve risklerin tanımlanması, yasal gereksinimlerin karşılanıp karşılanmadığı, planlama ve aksiyonlar ile hedeflere uygunluk konularını irdelemek gerekmektedir. Bu bağlamda işletmelerde risk değerlendirmesi dışında etkin çalışmalar görünmemektedir. Halbuki çalışanların tamamının temsili, sorunlarının her kademeye ulaştırılması, her türlü ekipmanın, makinanın ve çalışma şartının değerlendirilebilmesi için etkin ve yaygın bir çalışma gerekmektedir. Proaktif olabilmenin temel şartlarından biri katılımçılık ilkesidir. Anket sonuçları değerlendirildiğinde risklerin ve kararların belirli kişilerce domine edildiği ve proaktif çalışma içeriklerinin sadece bu kişilerin ön görüşleri ile şekillendiği açıkça görünmektedir.
4. Destek başlığı içerisinde kaynaklar alt başlığı anket sonuçlarına göre değerlendirildiğinde; her çalışan kesiminin iş sağlığı ve güvenliğine dair kaynaklara ulaşmasında sorunlar olduğu görünmektedir. Yeterlilik ise kişilerin kendi çabaları ve mesleki eğitimler dışında herhangi bir olgu ile arttırılmamaktadır. Farkındalığın arttırılması için ise özel çalışmalar yapılmadığı da anketlerden görünmektedir. İletişim ise belirli kişiler arasında sadece belirli zamanlarda gerçekleşmektedir. Dökümanite edilmiş bilginin ise saklanması ve tüm taraflara ulaştırılması işletmelerin birçoğunda sağlanamamaktadır. Dökümanlar belirli kişiler tarafından hazırlanmakta ve denetlenmektedir. Tüm çalışanların katılımını sağlayan bir çalışma genel olarak görünmemektedir.
5. Operasyonel Planlama ve Kontrol başlığı incelendiğinde; anket sonuçlarından anlaşılmaktadır ki; tehlike ve riskleri ortadan kaldırmak adına proaktif yaklaşım yeraltı çalışmaları için mevcut olup sürekli denetim sadece belirli kişiler tarafından yapılmaya çalışılmaktadır. Yönergeler birçok konuyu karşılayabilmekle beraber özelliikli kontrol listeleri ve kontrol prosedürleri oluşturulmadığı gözlemlenmiştir. Satınalma başlığında ise birçok işletmenin herhangi bir prosedüre bağlı olmadan, sözlü iletişim ile yürüttüğü süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Tedarikçi denetimi genel olarak olmamakla beraber, yüklenici seçimleri belirli bir kontrol mekanizmasına tabi tutulmamaktadır. Sözlü referans ve genel idare bilgileri satın almada hala çok etkin olarak kullanılmaktadır. Çalışanların görüşü ise genel olarak değerlendirilememektedir.
6. Kuruluş, izleme, ölçme, analiz ve performans değerlendirmesi için süreçler oluşturmalı, uygulamalı ve sürdürmelidir. Bu konuda işletmelerin tamamı gerek çalışanların performansı gerekse iş sağlığı ve güvenliği uygulama performansını ölçmek için bir sistem kurmamıştır. İç tetkik olmadığı gibi yönetim gözden geçirmesi daimi nezaretçi seviyesinden yukarı hiyerarşi seviyesine gidememektedir. Üst yönetim, sürekli uygunluğunu, yeterliliğini ve etkinliğini sağlamak için kuruluşun yönetim sistemini, planlı aralıklarla gözden geçirmelidir. Ayrıca kuruluş, yönetimin gözden geçirmesi sonuçlarının kanıtı

olarak, dökümante edilmiş bilgiyi muhafaza etmelidir.

7. Kuruluş, olayları ve uygunsuzlukları tespit etmek ve yönetmek için raporlama, araştırma ve harekete geçirmeyi içeren bir süreci (süreçleri) oluşturmali, uygulamali ve sürdürmelidir. Düzeltici faaliyetler, karşılaşılan olayların veya uygunsuzlukların etkilerine veya potansiyel etkilerine uygun olmalıdır. Kuruluş, bu dökümante bilgileri çalışanlar, bulunmaları durumunda çalışan temsilcileri ve ilgili taraflara iletmelidir. İş sağlığı ve güvenliği performansını arttırmak, yönetim sistemini destekleyen bir kültürü teşvik etmek, çalışanların faaliyetlere katılımını teşvik etmek, sürekli iyileştirmenin sonuçlarını çalışanlarla ve var olmaları durumunda çalışan temsilcilerine iletmek, sürekli iyileştirmenin sonuçlarını dökümante bilgi olarak muhafaza etmek yönetimin iyileştirme başlığının temel ilkeleridir. Anket sonuçlarından anlaşılacağı üzere bu bağlamdaki kavramların birbirleri ile bağlantılı sürdürülmediği, çalışanların tamamını kapsayamadığı, yönetime katılımın teşvik edilemediği ve sorunların zamanında ve objektif ulaştırmasında sorunlar olduğu görünmektedir.

Tüm bu başlıklar içerisinde genel bir değerlendirme yapılacak olursa; Zonguldak kömür havzasında Rödövens karşılığı çalışan yeraltı kömür işletmelerinin biri hariç tamamının TS ISO 45001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemine hazır olmadığı açıkça görünmektedir. Tek işletme ise kurumsal yapısı ve ekonomik gücü sebebi ile uygulamaya geçmeye hazır görünmektedir. Fakat tüm işletmeler açısından ortak nokta ise çalışanların görüşünün alınmasıdır. Yönetim sisteminin temelini oluşturan çoğulcu katılım ve bağımsız bildirim sağlanması konusunda alınacak birçok düzeltici faaliyet olduğu görünmektedir. Ayrıca, çalışanların bilgilendirilmesi ve bilgi seviyelerinin yukarı çekilmesi konusunda daha fazla çaba sarf edilmesi gerekmektedir. İşletmelerin genelinde yasal gereklilikler sağlanmaya çalışılmakla beraber üretim güvenlik ilişkisinin kurulmadığı görünmektedir. Hiyerarşik yapıların işverenler kontrolünde olması ve keskin görev tanımlarının olmaması yönetim sistemi uygulamasının imkânsızlaşmasına sebebiyet vermektedir.

Bağımsızlık ve bütüncül katılım ilkesi uygulanmadığı sürece, sürekli iyileştirmenin adımları belirlenmedikçe ve görev dağılımı adil ve liyakatle yapılmadığı sürece yönetim sistemi uygulamasından söz edilmesi mümkün olmayacaktır. İşletmelerin ekonomik güçleri bu tip uygulamalara engel olduğu düşüncesi ise işletmelerin genelinde mevcuttur. Hala havza içerisinde iş sağlığı ve güvenliği yasal bir gereklilik olarak görünmekte ve üretime faydası doğru değerlendirilememektedir. İşletme sahipleri başta olmak üzere tüm teknik kadronun yönetim sistemi üretim ilişkisini teorik ve pratik olarak öğrenebilmesi için devlet kurumları tarafınca (TKİ, TTK, Bakanlık vb.) eğitimler düzenlenmesi iyi bir başlangıç olarak değerlendirilmelidir. Havzanın bütünün üretim olarak tek bir çatı altında toplanmasa da iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi açısından birleştirilmesi sürecin kısalmasını ve üretimin daha doğru şekilde yapılmasını sağlayacaktır. Ortak akıl ve denetim mekanizmaları ile koordinasyon daha rahat

sağlanacaktır.

KAYNAKLAR

- İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi (2018). <http://www.tuv.com.tr/wp-content/uploads/2015/04/ISO-45001-2018-Standard%C4%B1.pdf>, İstanbul.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Kullanım Klavuzu ve Şartlar (2018). <http://www.obey.com.tr/dosya/yukle/2018/03/Turkce.pdf>, İstanbul.
- ISO 45001 için Nasıl Hazırlanabilirsiniz? (2018). <https://www.sgs.com.tr/-/media/local/turkey/documents/brochures/iso-45001n-lk-adimlarini-atabilmek-hazirlik-kontrol-istes.pdf>.

**YERALTI KÖMÜR MADENCİLİĞİNDE ÜÇ BOYUTLU RİSK HARİTALARI:
OCAK YANGINI RİSK HARİTASI İÇİN YERİNDE ÖRNEK UYGULAMA
3D RISK MAPS IN UNDERGROUND COAL MINING:
ON-SITE APPLICATION FOR COAL FIRE RISK MAP**

H. Akçın ^{1,*}, A. Çakır ², S. Sarginoğlu ³

¹Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü
(*Sorumlu yazar: akcinh@beun.edu.tr)

²Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü

³Türkiye Taşkömürü Kurumu, Kozlu Taşkömürü İşletme Müessesesi Müdürlüğü

ÖZET

Bu çalışmada; yeraltı kömür madenciliğinde çalışanların iş sağlığı ve güvenliğini tehlike altına alacak riskler için sayısal imalat haritaları üzerinden üç boyutlu risk haritası örnek bir uygulama ile ele alınmıştır. Uygulama; Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK), Kozlu Taşkömürü İşletme Müessesesi (KTİM) dökümantasyon verileri, tehlike kaynaklarının yerinde yapılmış ölçüm verileri ve Maden Bilgi Sistemi MABİS kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Risk haritası ile mekânsal analiz; KTİM'nin hazırlıkları tamamlanmış Acılık Batı panosu için gerçekleştirilmiştir. Risk endeksi yaklaşımı ile belirlenen değerler, Acılık Batı panosu mekânı için ocak yangını risk haritasının oluşturulmasında kullanılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Risk haritası, ocak yangını, mekânsal risk analizi, iş sağlığı ve güvenliği

ABSTRACT

In this study; the three-dimensional risk maps on digital producing maps for the risks that may jeopardize the occupational health and safety of the workers in underground coal mining is handled with an example application. This practice was realized using documentation data of Kozlu Hard Coal Company (KHCC) in Turkey Hard Coal Enterprise (THE), measurements were carried out onsite for sources of hazards, and it's Mining Information System (MIS). Spatial analysis with risk maps was administered for West Acilik longwall panel of KHCC which preparations completed. The values obtained with the risk index approach was used for coal fire risk map of spatial of West Acilik Longwall panel.

Key Words: Risk map, coal fire, spatial risk analysis, work health and safety

GİRİŞ

Yeraltı maden işyerlerindeki üretim gerek yeraltı, gerekse de yerüstü imalat yerleri açısından insani ve çevresel olarak her an yüksek risk altındadır. Bu riskler sonucu meydana gelebilecek kazalar hem maddi hem de manevi ciddi zararlar verebilmekte ve hatta ölümlere yol açabilmektedir. Bu bağlamda; yeraltı maden işyerleri, çalışmakoşullarının zorluğu ve çalışma ortamında meydana gelebilecek tehlikelerin yoğunluğu açısından çok tehlikeli işyerleri sınıfındadır. Dolayısıyla; yeraltı maden işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği açısından risk analizleri yapılarak önlemlerin hızlıca uygulanması, ayrıca bu analizlerin anlaşılır ve görsel unsurları da içermesi önemli bir konudur.

Yeraltı maden imalat haritaları; içerdikleri sayısal ve sözel bilgiler, semboloji ve boyut özellikleri açısından yerüstüne ilişkin diğer harita ve planlardan ayrılmaktadır. Bununla birlikte, yeraltı maden işyerlerinde oluşmuş ve oluşabilecek tehlikeli alanları ve tehlike kaynaklarını da gösteren teknik belgelerdir. Maden mevzuatı açısından; maden imalat haritalarının iş yeri güvenliği için her yıl sayısal ortamda üç boyutlu olarak Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü'ne (MAPEG) sunulma zorunluluğu da vardır.

Yukarıda bahsedilen bu iki durum, diğer bir ifade ile “risk analizleri ve maden imalat haritası kavramları birleştirilerek bir risk haritasına dönüştürülebilir mi?” sorusunun araştırılması gerekliliğini ortaya koymuştur.

Günümüzde Geomatik Mühendisliği alanında gerek ölçme donanımlarındaki yenilikler ve gerekse bilgi sistemleri alanındaki gelişmeler üç boyutlu risk değerlendirmelerine güç katacak bir seviyeye gelmiş bulunmaktadır. Bununla birlikte özellikle maden iş yerlerinin üç boyutlu modellenmesi ve maden bilgi sistemine entegrasyonu gerçekleştirilebilecek bir seviyeye gelmiş bulunmaktadır. Dünyada ve ülkemizde bu konuda birçok bilimsel çalışmaya dayalı sektörel uygulamalar yapılmaktadır. Bunların başında ülkemizin taşkömürü üretimi alanındaki tek kuruluşu olan Türkiye Taşkömürü Kurumu Maden Bilgi Sistemi (TTK MABİS) uygulaması bu duruma en iyi ve gerçekçi örneklerden biridir.

Çalışma konusu araştırmada, maden imalat haritaları incelenerek gerekliliği ve önemi ortaya konmuştur. Gelişen teknolojiler ışığında bu gerekliliklere uygun oluşturulacak üç boyutlu maden imalat haritalarının MABİS'e uyumu sağlanarak uygulanabilirliği incelenmiştir. MABİS'le bütünleşik hale getirilmiş maden imalat haritalarının sorgulanabilir ve analiz edilebilir özelliklerinden yararlanılarak proaktif dinamik risk haritalarının oluşturulabilmesi için bir dizi araştırma gerçekleştirilmiştir. MABİS ile bütünleşik MİH'lerin risk haritasına dönüştürme başarısının, üç boyutlu haritada üçüncü boyut olarak risk endeks puanının kullanılmasına bağlı olduğu belirlenmiştir. Bilinen risk değerlendirme yöntemleri bu konuya uygun risk skorları içermemektedir. Bu nedenle bir risk endeks puanlama

sistemi çalışma kapsamında ocak yangınları için geliştirilmiştir. Böylece; her üretim alanındaki farklı tehlike grupları için belirlenen endeks puanları, risk haritası üzerinde risk endeks konturları olarak çizilip renklendirilmiştir. Ayrıca, üzerine üç boyutlu semboloji de yerleştirilerek dinamik risk haritaları elde edilmiştir.

Risk değerlendirmesinde reaktif ve proaktif yaklaşımlarla olaylar değerlendirilir. Reaktif yaklaşımın amacı genellikle ramak kala olayın ya da kazanın gerçekleşmesinden sonraki durumun incelenmesine ve bu inceleme sonucunda çeşitli önlemlerin alınmasına dayanır (Tekin, 2009). Sınırlı sayıda gözlemci tarafından değerlendirilir. Genellikle olay sonrası değerlendirmeleri nedeniyle çalışanın zarar görmesi, zaman ve iş kaybı, teçhizat ve donanım zararları ilk adımda önlenemediği için tercih edilmez. Proaktif yaklaşım ise modern bir yaklaşımdır. Proaktif yaklaşımda meydana gelebilecek kazaların, tehlikelerin ve risklerin öngörülerek önlem alınması ve buna bağlı olarak oluşabilecek zararların ortadan kaldırılması veya en aza indirgenebilmesi amacı güdülmektedir. Değerlendirmeler, geniş katımlı ve uzman gözlemcilerle birlikte çalışanların da fikirlerine dayanılarak yapılır (Ceylan ve Başhelvacı 2011). Bu çalışmada geliştirilen risk endeksi yöntemi proaktif bir yaklaşım olarak uygulanmıştır.

DeneySEL bir uygulama olarak; TTK KTİM, 5 No.lu üretim panosu için oluşturulmuş ocak yangını tehlikesine yönelik bir risk endeks puan sistematığı geliştirilmiştir. Bu panoda 2015-18 yılları üretimleri için ocak yangını risk haritaları MABİS'e dayalı geliştirilerek sonuçlar elde edilmiştir.

YERALTI MADEN OCAKLARINDA HARİTALAMA VE MADEN BİLGİ SİSTEMİ

Yeraltı maden işletmelerinde, yeraltı ve yerüstü tesisleri, arama, hazırlık ve üretim faaliyetlerinin zamana bağlı değişimleri, rezerv hareketleri, eğer meydana gelmişse yangın, su baskını, gaz degajı vb. konularda sayısal, sözel ve grafik bilgilere yer verilen, belli bir ölçeğe ve koordinat sistemine bağlı planlara Maden İmalat Haritaları (MİH) adı verilmektedir. MİH'ler, grafik olarak ölçülebilir X ve Y konum bilgileri dışında, yükseklik ve zaman boyut bilgilerini de barındırır. Bunların yanı sıra yukarıdaki tanımda da belirtilen işletme faaliyetine dair çeşitli sayısal ve sözel bilgileri içerir. Bu unsurlar maden imalat haritalarını, genel amaçlı olarak kullanılan diğer harita ve planlardan ayıran en önemli özelliklerdir. Bu özellikleri itibarıyla maden imalat haritaları 2,5 boyutlu haritalardır. X ve Y koordinat bilgileri birer boyut, diğer sayısal ve sözel bilgiler de yarım boyut olarak tanımlanmaktadır. Ancak mevzuattaki son gelişmelere paralel olarak bu haritaların 3,5 boyutlu olarak üretilmesine ilişkin düzenlemeler yapılmış, yükseklik boyutu tam bir boyut haline getirilmiştir.

21.09.2017 tarih 30187 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren Maden Yönetmeliği'nin "Tanımlar ve kısaltmalar" başlıklı 4. Maddesinin "v" fıkrasında; "İmalât haritası: İşletmelerde üretim yapılan yerleri, miktarları, yapılış

şeklini ve bir sonraki yılın üretim programını, depolanan pasa yerlerini gösterir, uygun ölçekli ve üç boyutlu beyan niteliğindeki harita” olarak tanımlanmıştır. Aynı maddenin “fff” fıkrasında ise imalat haritası teknik belge kapsamı içine alınmış olup, aynı yönetmeliğin “İşletme projesi/fizibilite raporu eki olarak verilecek rapor, etüt, harita ve çizimler” başlıklı 29. Maddesinin “f” fıkrasında arama faaliyetlerinin yerini gösterir harita olarak da yer almaktadır. Yönetmeliğin “İşletme faaliyeti belgeleri” başlıklı 36. Maddesinin “b” fıkrasında “bir önceki yılın üretimleri ile bir sonraki yılın planlanan projelerini gösteren uygun ölçekli imalat haritası” olarak söz konusu belgeler arasında yer almaktadır.

Yönetmeliğin “İmalat haritaları” başlıklı 45. Maddesinin 1. Fıkrasında “İmalat haritaları; yapılan çalışma alanına göre 1/500 veya uygun ölçekte yapılır. *Yeraltı faaliyetleri ile ilgili olarak açılan kuyu, galeri, başyukarı, fere, ayak gibi çalışma alanları harita üzerinde uygun ölçekli bir çizimle belirlenir. Faaliyetlerin yerüstü ve yeraltı olarak yapılması durumunda her iki faaliyet alanı kot ve koordinat değerleri ile birbirine bağlanır*” şeklinde tanımlanmış, 2. Fıkrasında da imalat haritalarının ruhsat sahibi ve Yetkilendirilmiş Tüzel Kişilik tarafından imzalanacağı ve ölçüm tarihlerinin üretim haritası üzerine veri olarak işlenmesi gerektiği ifade edilmiştir. 45. Maddenin 4. Fıkrasında ise, bu haritaların MAPEG’in belirlediği formata göre elektronik ortamda da verilmesi zorunluluğu getirilmiştir. Bu bağlamda MAPEG; 18.12.2018 tarihli ve “MAPEG Harita Standartları Ve Bu Standartlara Göre İmalat Haritası-Hâlihazır Harita-Havalandırma Haritası-Acil Kaçış Planı Haritası-Termin Planı Ve Vaziyet Planının Hazırlanması” başlıklı raporunda istenilen bu formatı hazırlayarak yürürlüğe koymuştur. Maden Yönetmeliğinin “İşletme Faaliyeti Belgeleri” başlıklı 66. Maddesinin 2. Fıkrasında imalat haritalarının her yıl Nisan ayının sonuna kadar MAPEG’e teslim edilmesi, 3. Fıkrasında ise hata ve noksanlıkların saptanması durumunda iki ay içerisinde düzeltilmesi hükme bağlanmıştır.

19.09.2013 tarih 28770 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren “Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği” açısından MİH’ler değerlendirildiğinde, yönetmeliğin Ek-3’ünde yer alan “Yeraltı Maden İşlerinin Yapıldığı İşyerlerinde Uygulanacak Asgari Özel Hükümler” dikkate alındığında, harita ve planlar ve bu planlarda yer alacak ortamlar kapsamında birçok ifadeye yer verildiği görülmektedir. Yönetmelikteki bu ifadeler incelendiğinde MİH;

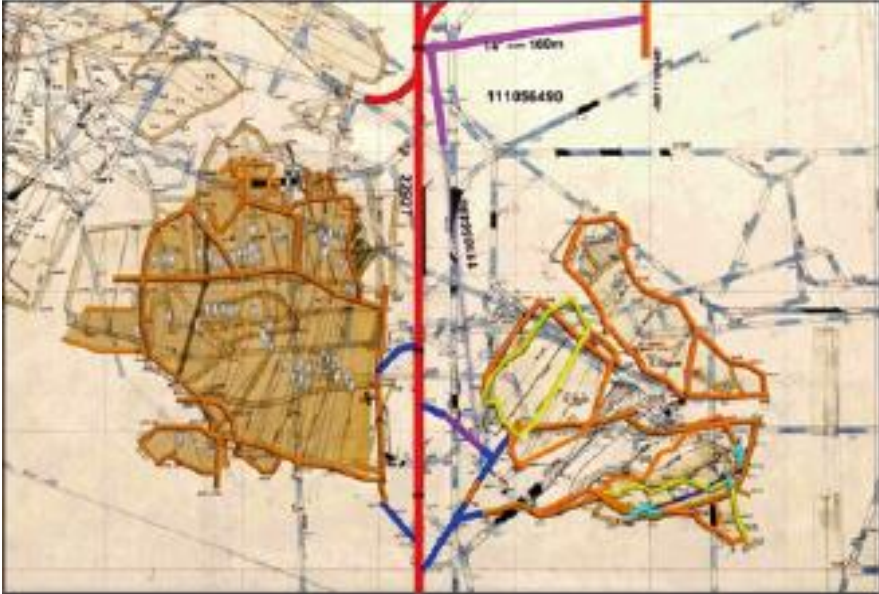
- “Yeraltı çalışmalarını açıkça gösterecek şekilde üç boyutlu bir yeraltı çalışma planı hazırlanır. Yollar, üretim alanları ile çalışmayı ve güvenliği etkileyebileceği beklenen diğer özellikler bu planın üzerinde gösterilir ve bu planlar kolayca ulaşılabilir şekilde muhafaza edilir. Planlar sağlık ve güvenlik yönünden gerekli olduğu sürece saklanır. Ayrıca bu plan ölçekli olarak elektronik ortamda da üç boyutlu olarak hazırlanır.”
- “Yeraltı çalışma planları en geç ayda bir güncelleştirilir ve işyerinde bulundurulur.”

- “Eski çalışma yerleri, ocak içinde veya çevresinde su bulunması muhtemel tabakalar, faylar ve su kaynakları gibi doğal ve arazi su birikintilerinin durumu, genişliği ve derinliğiyle ilgili bütün bilgiler, ayrıntılı olarak imalat haritalarına işlenir.”

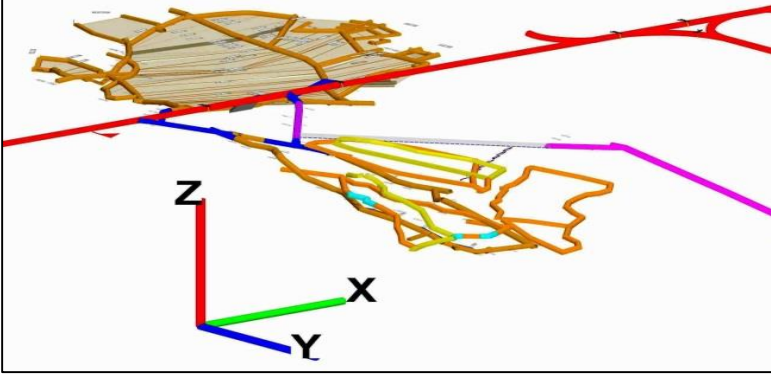
şeklinde açıklanmıştır. Bu hükümlere göre eski üretimler ve bunların ele alındığı MİH'lerin üç boyutlu ve sayısal hale getirilmesi için bu grafik paftaların sayısallaştırılması gerekmektedir.

Maden İmalat Haritalarının Sayısallaştırılması

Yukarıda verilen güncel mevzuat çerçevesinde, MİH'ler maden işyerindeki yıllık olarak gerçekleştirilen tüm faaliyetleri gösteren bir teknik belge statüsündedir. Bu durum geçmişte madencilik sektöründe çıkarılmış mevzuatta da bu şekilde ele alınmaktaydı. Dolayısıyla geçmiş yıllarda bu haritalar grafik olarak hazırlanmakta, kâğıt ve polyester altlıklar üzerine çizilmekte ve arşivlenmekteydi. Madencilğin doğası gereği eski üretim alanları içerisinde yeni üretim faaliyetlerinin planlanarak sürdürülmesi durumu her zaman söz konusudur. Ancak; yeni faaliyetlerin eski imalat haritaları üzerine önce çizilmesi ve sonrasında da yeni mevzuat gereği bu haritaların MAPEG formatında sayısal veri haline dönüştürülmesi ve üzerinde üç boyut ve zaman faktörünün de veri olarak gösterilmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Şekil 1'de eski bir yeraltı MİH'nin güncel kullanımı için sayısallaştırılmış bir bölümü, Şekil 2'de ise üç boyutlu hale getirilmiş durumu görsel olarak verilmiştir.



Şekil 1. Eski bir MİH'de yeni üretim alanlarının sayısallaştırılması

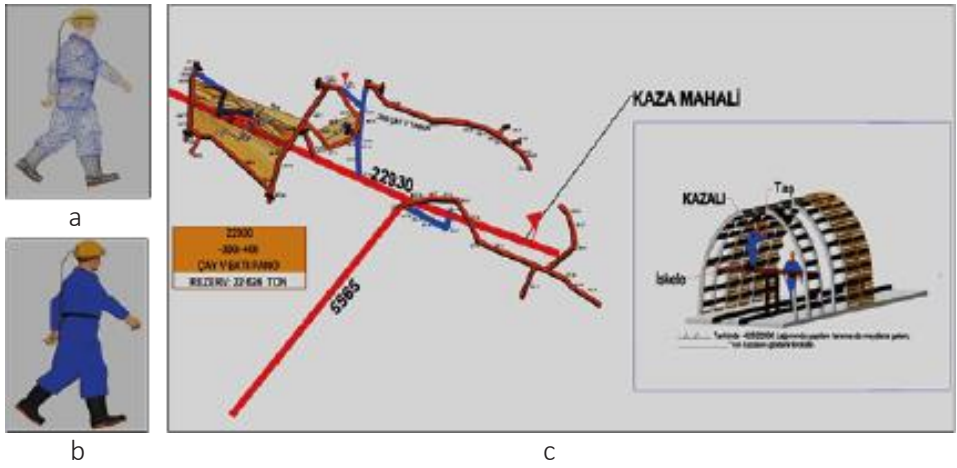


Şekil 2. MAPEG formatında Şekil 1' deki haritanın sayısallaştırılmasıyla oluşturulmuş üç boyutlu MiH

Üç Boyutlu MiH'lerin MABİS Altlığı Olarak Kullanımı

Üç boyutlu MiH'ler; yeryüzünden başlayarak yerin içindeki jeolojik oluşumları ve mühendislik çalışmaları sonucu oluşturulmuş yeraltı mekânlarını, olabildiğince gerçeğine yakın görünümde ve gerçek konumunda, sayısal ortamda ve farklı ölçek seviyelerinde görselleştirebilme kabiliyetine sahiptir. Mekânların üç boyutlu olmasına bağlı olarak üç boyutlu MiH'lerin anlatım ve iletişimde kolaylık sağlaması büyük bir avantajdır. Bu avantajın diğer bir kazanımı da Mekânsal Bilgi Sistemi oluşturmada ortaya çıkmaktadır (Akçın vd., 2008)

Üç boyutlu harita tabanlı Mekânsal Bilgi Sisteminin en güçlü yanı mekânsal analizlerin yapılabilmesidir. Mekânsal Bilgi Sistemlerine en güzel örnek de MABİS'dir. Verilerden mekânsal analizler yapmanın farklı yanı ve kazanımı yeni veriler ve bilgiler üretilebilir olunmasıdır (Akçın vd., 2010). Örneğin; MABİS katmanını oluşturan sondaj verilerinden ve sayısal jeolojik kesit verilerinden üç boyutlu yeraltı formasyonları, faylar ve damar yüzeyleri modellenebilir, yakınlık uzaklık analizleri yapılabilir, kesişim analizleri yapılabilir, öznitelik bilgilerinden yeni öznitelik bilgileri üretilebilir, farklı nitelikleri için verilerin dağılım analizleri yapılarak istatistiksel sonuçlar üretilebilir. Şekil 3'de üç boyutlu MiH'de üç boyutlu sembolojiye dayalı, bir iş kazasının mekânsal analizi verilmiştir. Kaza veri tabanından alınan bilgiler üç boyutlu MiH üzerinde gerçek konumunda açılarak kaza raporları hazırlanabilmektedir. Örnek olayda üzerine kaya parçası düşen işçinin yaralanma anı gerçek üç boyutlu konumunda üç boyutlu model olarak raporlanmıştır. Model üzerinde çalışanlar da gerçek üç boyutlu olarak modellenmiştir.

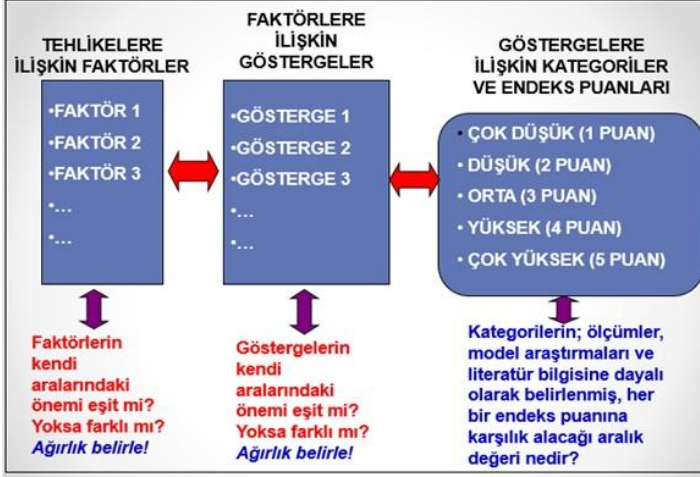


Şekil 3. MABİS’de kaza analizi örneği: (a) Çalışanın katı modellemesi, (b) Görselleştirilmiş sembolün veri tabanına eklenmesi, (c) Görselleştirilmiş sembollerin kaza haritaları üzerinde gösterimi ve kaza modeli oluşturularak raporlanması

OCAK YANGINI RİSK HARİTASI İÇİN RİSK ENDEKSİ YÖNTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Günümüzde bilinen ve kullanılagelen risk değerlendirme yöntemlerin hiç biri, görsel bir nitelikte bir harita altlığı üzerinde kullanılabilecek, anlaşılabilir risk değerlendirme yöntemi değildir. Bu nedenle; özellikle bu çalışma kapsamında MABİS ile geliştirilmesi hedeflenen risk haritalarının üçüncü boyutu olarak kullanılabilecek bir risk puanlama yöntemi geliştirilmiştir. Aşağıda “Risk Endeksi” adı verilen bu yönteme ilişkin genel açıklamalara yer verilmektedir.

Risk endeksi yöntemi uygulamasında; öncelikle her bir tehlike için belirlenmiş faktörlerin derecelendirilmesi, dolayısıyla ağırlıklandırmanın toplam ağırlık 1.00 olacak şekilde yapılması gereklidir. Sonrasında; her bir faktöre ilişkin göstergeler belirlenmeli ve bu göstergelere ait kendi içinde ikinci bir ağırlıklandırma, toplam ağırlık 1.00 olacak şekilde tanımlanmalıdır. Şekil 4’te yöntemin uygulama akışı ve Çizelge 1’de yeraltı maden iş yerleri için değerlendirme süreçleri verilmiştir.



Şekil 4. Geliştirilen risk endeksi yönteminin uygulama stratejisi

Çizelge 1. Maden iş yerlerinde risk endeksi değerlendirme süreçleri

RISK ENDEKSİ	DEĞERLENDİRME	FAALİYET
4 ve 5	Kabul Edilemez Risk	Bu riskle ilgili olarak işveren hemen faaliyete geçmelidir. Gerekli önlemler alınmalı ve ocak gerektiğinde kapatılmalıdır.
2 ve 3	Dikkate Değer Risk	İşveren bu riske mümkün olduğu kadar çabuk müdahale etmelidir. Sıkı gözlem ve kontrollü üretim yapılmalı, gerekli tedbirler alınmalıdır.
1	Kabul Edilebilir Risk	Takip altında tutularak daha uzun vadede müdahale edilebilir.

Ocak yangınlarının proaktif risk değerlendirmesi için risk endeksi (E_r) için fonksiyonel ilişki Eşitlik 1'de verilmiştir. Bu fonksiyonel ilişkide K; kömüre ilişkin faktörleri, J; jeolojik faktörleri, Ü; üretim faaliyetlerine ilişkin faktörleri ve Ç; çevresel faktörleri ifade etmektedir. Bu faktörlerin göstergeleri, risk sınıf değerleri ve ağırlıkları Çizelge 2'de, bu faktör ağırlıklarına göre risk endeksi değerinin hesabı ise Eşitlik 2'de gösterilmiştir.

$$E_r = f(K, J, Ü, Ç) \dots \dots \dots (1)$$

Çizelge 2. Yeraltı taşkömürü üretiminde ocak yangını tehlikesi için endeks faktörleri, göstergeler ve sınıf değerleri ile ağırlıkları

Endeks				Risk Sınıf Değeri				
Faktör Seviyesi		Gösterge Seviyesi		Çok Düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Çok Yüksek
Faktörler	Ağırlık Değeri	Göstergeler	Ağırlık Değeri	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
F _i	W _F	G _i	W _G					
Kömüre ilişkin Faktörler (F _k)	0.30	1. Uçucu Madde (%)	0.20	<20	20-25	25-30	30-35	>35
		2. Kül Miktarı (%)	0.20	>35	35-25	25-15	15-5	<5
		3. Karbon (%)	0.20	>80	80-72.5	72.5-65	65-57.5	<57.5
		4. Hidrojen (%)	0.20	2-2.5	2.5-3	3-3.5	3.5-4	4-4.5
		5. Göçükteki Kömürün Tane Boyutu	0.20	>2 mm	2-0.5 mm	0.5-0.1 mm	0.1-0.05 mm	<0.05 mm
Jeolojik Faktörler (F _j)	0.25	1. Faylanma	0.20	1	2	3	4	>4
		2. Damar Derinliği (m)	0.20	0-100	100-200	200-300	300-400	>400
		3. Damar İçerisinde Ara Kesme Sayısı	0.10	1	2	3	4	>4
		4. Örtü Tabakasının Sertliği (σ _b /100)	0.10	<1	1-3	4-6	6-8	>8
		5. Yakınında Çalışan Damar Sayısı	0.20	1	2	3	4	5
		6. Damar Kalınlığı (m)	0.20	<2	2-2.5	2.5-3	3-3.5	>3.5
Üretim Faktörü (F _u)	0.25	1. Günlük Arın İlerlemesi (m)	0.20	>0.8	0.4	0.3	0.2	0.1
		2. Üretim Yöntemi*	0.20	DU=1	DDU=2	TYDU=4	İU=6	DUY=8
		3. Damarın Alınması	0.30	Tamamı alınmış	0,5-1 m bırakılmış	1,0-1,5 m bırakılmış	1,5-2,0 m bırakılmış	>2,0 m bırakılmış
		4. Havalandırma, Pano Geometrisi, Lağım Topuklarının Alınması**	0.30	1	2	3	4	5
Çevresel Faktörler (F _c)	0.20	1. Maksimum Tasman (m)	0.30	<0.5	0.5-0.10	0.10-0.15	0.15-0.20	>0.20
		2. Yıllık Ortalama Yağış (mm/m ²)	0.20	<800	800-900	900-1000	1000-1100	>1100
		3. Yeraltı Su Geliri (m ³ /gün)	0.20	<1	1-1.5	1.5-2	2-2.5	>2.5
		4. Üst Kotlarda Yapılan Üretim Sayısı	0.30	<2	2-4	4-8	8-10	>10
	Σ=1.0		Σ=1.0					

Çizelge 2 için bilgilendirme:

*DU: Dönümlü Uzunayak, DDU: Dolgulu Dönümlü Uzunayak, TYDU: Taban Yolu Dolgulu Uzunayak, İU: İlerletimli Uzunayak, DUY: Dönümlü Uzunayak Yardımcı Yollar

**DH: Düzgün Havalandırma, KH; Kötü Havalandırma, PKS: Pano Köşe Sayısı, TA: Topuk Alma ise; (DH ve PKS=4 ise)=1, (DH ve PKS >4 ise)=2, (KH ve PKS=4 ise)=3, (KH ve PKS>4 ise)=4, (KH ve PKS>4, ayrıca TA ise)=5 endeks puanı alınır.

Kömür Faktörü :

$$F_K = G_{K1} \times W_{GK1} + G_{K2} \times W_{GK2} + G_{K3} \times W_{GK3} + G_{K4} \times W_{GK4} + G_{K5} \times W_{GK5}$$

Jeolojik Faktörler :

$$F_J = G_{J1} \times W_{GJ1} + G_{J2} \times W_{GJ2} + G_{J3} \times W_{GJ3} + G_{J4} \times W_{GJ4} + G_{J5} \times W_{GJ5} + G_{J6} \times W_{GJ6}$$

Üretim Faktörü : $F_U = G_{U1} \times W_{GU1} + G_{U2} \times W_{GU2} + G_{U3} \times W_{GU3} + G_{U4} \times W_{GU4}$

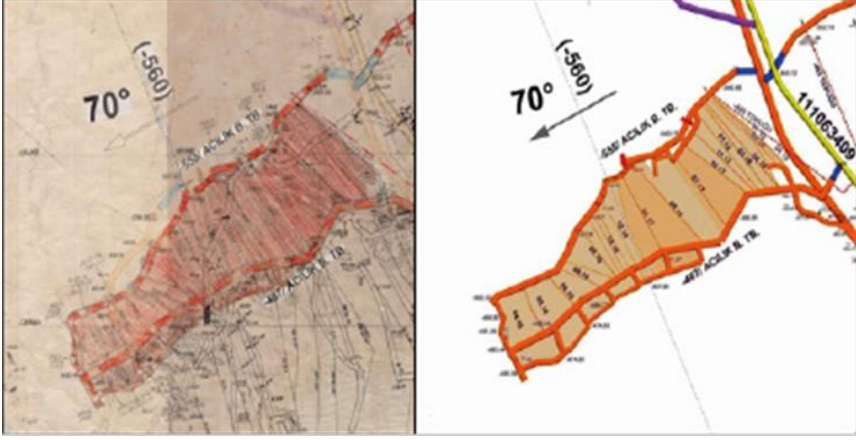
Çevresel Faktörler: $F = G_{\text{Ç}} \times W_{\text{Ç1}} + G_{\text{Ç1}} \times W_{\text{Ç2}} + G_{\text{Ç2}} \times W_{\text{Ç3}} + G_{\text{Ç3}} \times W_{\text{Ç4}} + G_{\text{Ç4}} \times W_{\text{Ç5}}$

RİSK ENDEKSİ : $Er = F_K \times W_K + F_J \times W_J + F_U \times W_U + F_{\text{Ç}} \times W_{\text{Ç}}$ (2)

Genel olarak ocak yangınlarının oluşumu incelendiğinde Çizelge 2’de verilen risk faktörlerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Bu faktörler havzadan havzaya değişebilir, ancak ocak yangınları için gözlem ve deneysel çalışmalarından elde edilen ve genel kabul gören faktörler bu kategorilerde değerlendirilebilir (Didari, 1986; Uludağ ve Eroğlu, 2001; Taraba, 2008; Ren, 2008). Faktörler incelendiğinde; Jeolojik ve Madencilğe İlişkin Faktörler, sayısal üç boyutlu maden imalat haritalarından, üç boyutlu sondaj veri tabanından ve sayısal imalat kesitlerinden; Çevresel Faktörler, saha gözlemlerinden ve meteorolojik verilerden; Kömüre İlişkin Faktörler ise analiz ve gözlemlerden elde edilebilmektedir. Bu veriler, MABİS veri tabanında toplanarak risk endeksi yöntemi için kullanılmaktadır.

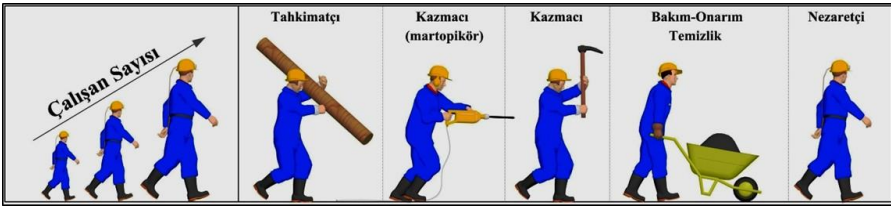
OCAK YANGINI TEHLİKESİNE KARŞI 3 BOYUTLU RİSK HARİTALARININ OLUŞTURULMASI

29.12.2012 tarih 28512 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği’nin “Risklerin belirlenmesi ve analizi” başlıklı 9. Maddesinde uygulamaya dair risklerin nasıl analiz edileceği beş madde ile özetlenmiştir. Uygulamada bu ölçütlere göre KTİM 5 No.lu ocağa ait Acılık Batı panosunun proaktif dinamik ocak yangını risk haritası oluşturularak, istenen iş güvenliği analizlerinin yapılması amaçlanmış ve söz konusu ocak MABİS ortamında değerlendirilmiştir. İşletmenin tehlike bölgesi olan 5 No.lu ocağının, maden imalat haritası ve bu haritanın sayısallaştırılmış görüntüsü Şekil 5’de verilmiştir.



Şekil 5. KTİM 5 No'lu ocağı a ait Acılık Batı panosunun eski tarihli kâğıt altlık üzerine çizilmiş MİH'i ve sayısallaştırmış MABİS görüntüsü

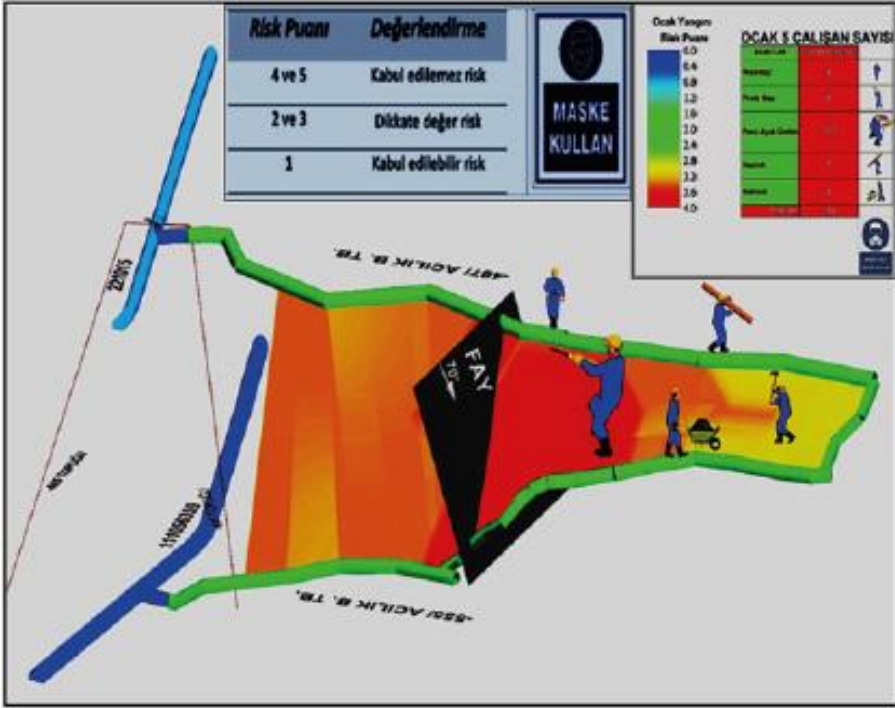
Acılık Batı panosu üç boyutlu olarak MABİS içinde üretildikten sonra bu pano için bir risk endeksi analizi yapılmıştır. Risk analizi için Acılık Batı panosunun planlanmış her bir aylık ilerleme alanı için taban yolları ve ayak içinde örneklem noktaları belirlenerek bu noktaların üçüncü boyutuna karşılık gelen risk endeks puanları hesaplanmıştır. Hesaplanan endeks puanları ile yatay konumu "x" ve "y" koordinatları, üçüncü boyutu risk endeks puanı kabul edilerek pano için enterpolasyon ile risk eş dağılım yüzey modeli geçirilmiştir. Buna bağlı olarak her bir vardiyada çalışan işçi sayısı icra ettikleri görev esasına göre dağıtılarak, ne kadar personelin, panonun hangi bölgesinde, ne oranda ocak yangını riski ile karşılaşabilecekleri belirlenmiştir. Burada çalışan sayısı ve görevi, verilen sembolojinin şekli ve büyüklüğüyle orantılı olarak belirtilmiştir. Bu durum Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6. İş tanımlarına göre çalışan sembolleri ve farklı ölçülerde gösterimi

Uygulama alanı olan KTİM 5 No.lu ocağı a ait Acılık Batı panosunun Çizelge 2'deki gösterge değerleri MABİS veri tabanından alınan veriler ile Çizelge 3'de gösterilmiştir. Ayrıca Çizelge 3'deki tasman değerleri; panonun tamamı için planlanan aylık ilerlemelere göre "Ayrık Elemanlar Tasman Profili" yöntemiyle proaktif risk değerlendirmesi için tasman tahmini yapılarak belirlenmiştir. Üretim panosu üzerinde homojen ve izotrop dağılılan 40 farklı referans noktası için

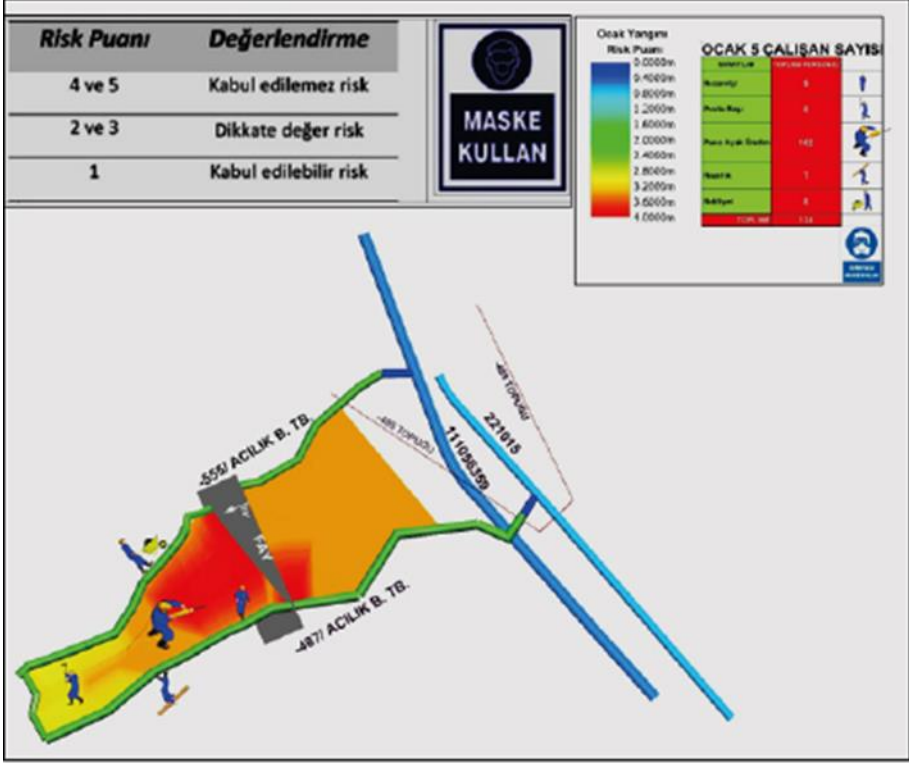
hesaplanan risk endeksi puanlarında, değişken yapıdaki göstergeler damar kalınlığı, günlük arın ilerlemesi, maksimum tasman ve damar içerisindeki ara kesme sayısıdır. MABİS'de uygulanan analiz sonucu elde edilen ocak yangını risk haritasının üç ve iki boyutlu görünümü Şekil 7 ve 8'de verilmiştir.



Şekil 7. KTİM 5 No'lu ocağa ait Acılık Batı panosu için geliştirilmiş 3 boyutlu ocak yangını risk haritası

Çizelge 3. KTİM 5 No'lu ocağa ait Acılık Batı panosu için belirlenmiş gösterge değerleri

Endeks				Risk Sınıf Değeri				
Faktör Seviyesi		Gösterge Seviyesi		Çok Düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Çok Yüksek
Faktörler	Ağırlık Değeri	Göstergeler	Ağırlık Değeri	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
F _i	W _F	G _i	W _G					
Kömüre İlişkin Faktörler	0.30	1. Uçucu Madde (%)	0.20	<20	20-25	25-30	30-35	>35
		2. Kül Miktarı (%)	0.20	>35	35-25	25-15	15-5	<5
		3. Karbon (%)	0.20	>80	80-72.5	72.5-65	65-57.5	<57.5
		4. Hidrojen (%)	0.20	2-2.5	2.5-3	3-3.5	3.5-4	4-4.5
		5. Göçükteki Kömürün Tane Boyutu	0.20	>2 mm	2-0.5 mm	0.5-0.1 mm	0.1-0.05 mm	<0.05 mm
Jeolojik Faktörler	0.25	1. Faylanma	0.20	1	2	3	4	>4
		2. Damar Derinliği (m)	0.20	0-100	100-200	200-300	300-400	>400
		3. Damar İçerisinde Ara Kesme Sayısı	0.10	1	2	3	4	>4
		4. Örtü Tabakasının Sertliği (σ _b /100)	0.10	<1	1-3	4-6	6-8	>8
		5. Yakınında Çalışan Damar Sayısı	0.20	1	2	3	4	5
		6. Damar Kalınlığı (m)	0.20	<2	2-2.5	2.5-3	3-3.5	>3.5
Üretim Faktörü	0.25	1. Günlük Arın İlerlemesi (m)	0.20	>0.8	0.4	0.3	0.2	0.1
		2. Üretim Yöntemi*	0.20	DU=1	DDU=2	TYDU=4	İU=6	DUYU=8
		3. Damara Alınması	0.30	Tamamı alınmış	0,5-1 m bırakılmış	1,0-1,5 m bırakılmış	1,5-2,0 m bırakılmış	>2,0 m bırakılmış
		4. Havalandırma, Pano Geometrisi, Lağım Topuklarının Alınması**	0.30	1	2	3	4	5
Çevresel Faktörler	0.20	1. Maksimum Tasman (m)	0.30	<0.5	0.5-0.10	0.10-0.15	0.15-0.20	>0.20
		2. Yıllık Ortalama Yağış (mm/m ²)	0.20	<800	800-900	900-1000	1000-1100	>1100
		3. Yeraltı Su Geliri (m ³ /gün)	0.20	<1	1-1.5	1.5-2	2-2.5	>2.5
		4. Üst Kotlarda Yapılan Üretim Sayısı	0.30	<2	2-4	4-8	8-10	>10
	Σ=1.0	Sayısı	Σ=1.0					



Şekil 8. KTİM 5 No'lu ocağa ait Acılık Batı panosu ocak yangını risk haritasının plan görünümü

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

İş sağlığı ve güvenliğinin temel koşullarından olan risk değerlendirme analizleri; ne kadar öngörülü (risk ölçümüne dayalı) ve proaktif olarak değerlendirilirse, tehlikeler sonucu oluşabilecek kazalar, iş kayıpları, sağlık ve güvenlik problemleri o oranda azalacak veya ortadan kaldırılacaktır. Yasal mevzuatların gereği olarak maden imalat haritaları da bu gelişim ve değişimlere uygun olarak yeniden tanımlanmıştır. Yeraltı maden işyerlerinde güncel olarak üretilmeye başlanan üç boyutlu maden imalat haritaları, gerek maden mevzuatında ve gerekse de iş güvenliği mevzuatında sıklıkla ihtiyaç duyulan en önemli unsurlardan biri haline gelmiştir.

Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı tarafından belirlenen ve risk değerlendirme yönetmeliği kapsamında uygulanan risk değerlendirme yöntemlerinin çoğunun, anlaşılabilirlikten ve görsel yetenekten uzak, bu durumun doğal sonucu olarak da karmaşık olduğu belirlenmiştir. Özellikle bu durum maden iş yerleri için daha da vahim durumdadır. Bunun, gerek karar vericiler ve gerekse uygulayıcılar açısından kritik bir durum oluşturduğu görülmüştür.

Maden imalat haritalarının mevzuatta belirtildiği şekilde üç boyutlu olarak hazırlanmasının, risk haritalarının oluşturulması açısından önemli bir adım olduğu ancak yeterli olmadığı saptanmıştır. Bu haritaların bir risk haritasına dönüştürülmesi için yeni bir risk değerlendirme yönteminin geliştirilmesi gerektiği ortaya konularak, risk endeksi puanlama yöntemi geliştirilmiştir. Risk haritası için üçüncü boyut olarak kullanılacak risk puanının saptanmasında; her bir göstergenin toplam risk üzerindeki ağırlığının belirlenmesi şarttır. Bu nedenle maden işyerleri için anketlerle ya da karşılıklı görüşmelerle riskler ölçülerek uzmanlar tarafından gösterge ağırlıklarının belirlenmesi gerekmektedir.

Ele alınan deneysel uygulamayla; yeraltı maden iş yerlerinde ocak yangını risk haritalarının MABİS'le bütünlük bir şekilde üretilebileceği KTİM 5 No.lu ocağa ait Acılık Batı risk haritasıyla kanıtlanmıştır. Dönümlü uzunayak yöntemiyle gerçekleştirilecek üretimin, panonun ortasında 4. aydan itibaren faya kadar olan kısmının kabul edilemez yüksek riskli olduğu ve karar vericilerin konumsal olarak verilmiş yüksek risk bölgesinde riski önlemeye yönelik tedbirleri alması gerekmektedir. Aksi durumda riskin oluşması söz konusu olacaktır. Uygulamada jeolojik koşullar, üretim hızı, maksimum tasman vb. unsurlar değiştikçe risk puanlarının da değişebileceği bir dinamik harita üretilmiştir. Bu sayede yeraltı maden işyerlerinde meydana gelebilecek tehlikelerin, karar vericilere MABİS üzerinden anlık olarak bildirilebileceği, en hızlı ve en uygun müdahale yöntemlerinin geliştirilebileceği saptanmıştır. İhtisas sahibi madencilik kuruluşlarında MABİS için ayrı bir birim oluşturularak personel yetiştirilmesi, bu personelin gerek aktif uygulamaların gerçekleştirilmesi ve gerekse de güncellemeleri yaparak, sistemin sürdürülebilir bir yapıya kavuşturulmasının

sağlanması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Akçın, H., Harput, B., Tüfekçi, A.S. (2008). Zonguldak Taşkömürü Kurumuna yönelik bir coğrafi bilgi sisteminin tasarımı ve örnek uygulama–TTKMABİS. 16. Kömür Kongresi (sy. 112-132). Zonguldak.
- Akçın, H., Sargınoğlu S., Can, E. (2010). Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK) Kozlu Müessesesi yeraltı üretimlerinde program ilerlemeleri fiili durumlarının incelenmesi. 5. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu, Bildiriler Kitabı (sy. 201-213). Zonguldak
- Ceylan, H., Başhelvacı, V.S. (2011). Değerlendirme tablosu yöntemi ile risk analizi: bir uygulama. International Journal of Engineering Research and Development, Vol.3, No.2
- Didari, V. (1986). Yeraltı ocaklarında kömürün kendiliğinden yanması ve risk indeksleri. TMMOB Maden Mühendisleri Odası Madencilik Dergisi, 25, 4, 29-34.
- Ren, T., Wang, Z., Nemcik, J., Aziz N., Wu, J. (2008). Investigation of spontaneous heating zones and proactive inertisation of longwall goaf in Fenguangshan Mine. In 12th Coal Operators' Conference, University of Wollongong & the Australasian Institute of Mining and Metallurgy, (pp.212-220). Australia.
- Taraba, B., Slovak, V., Michalec, Z., Chura, J. and Taufer, A. (2008). Development of oxidation heat of the coal left in the mined-out area of a longwall face modelling using the fluent software. Journal of Mining and Metallurgy, 44, 73-81.
- Tekin, A.M. (2009). Risk değerlendirmesi/derecelendirilmesi., Ankara.
- Uludağ, S. and Eroğlu, H.N. (2001). Assessing spontaneous combustion risk in south African Coal Mines using a GIS tool. In 17. International Mining Congress and Exhibition of Turkey-IMCET 2001, (pp.243-249). Antalya.

TÜRKİYE KÖMÜR İŞLETMELERİ KURUMU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
YERALTI VE YERÜSTÜ İŞYERLERİNDE PSİKOSOSYAL ANALİZ ÇALIŞMASI
PSYCHOSOCIAL RISK ANALYSIS STUDIES AT UNDERGROUND AND SURFACE
MINE WORKPLACES OF GENERAL DIRECTORATE OF TURKISH COAL ENTERPRISES

M.S. Akdağ¹, B. Akyol¹, H. Öncü^{1,*}, M.C. Doğanay¹, G. Salar¹

¹ *Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu Genel Müdürlüğü, İş Güvenliği ve Sağlığı
Daire Başkanlığı
(*Sorumlu yazar: oncuha@tki.gov.tr)*

ÖZET

Bu çalışmada; Türkiye Kömür İşletmeleri (TKİ) işyerlerinde iş kazası nedenlerinden biri olan psikososyal risk etmenlerinin ortaya çıkarılması için uygulanan anket ve değerlendirme sonuçları incelenmiştir. Çalışmanın amacı, iş sağlığı ve güvenliği (İSG) risk yönetimi içerisine psikososyal çalışmaları da dahil ederek maden iş kazalarının en büyük sebebi olan tehlikeli hareketlerin kök nedenlerini tespit etmek ve iyileştirme çalışmaları geliştirerek güvenlik kültürünün gelişimine katkıda bulunmaktır. Garp Linyitleri İşletme Müdürlüğü, Ege Linyitleri İşletme Müdürlüğü ve Çan Linyitleri İşletme Müdürlüğünde çalışan çeşitli unvanlardan 199'u yeraltı, 654'ü açık ocak, 35'i laboratuvar, 20'si tesisler ve 394'ü atölye çalışanı olmak üzere, toplam 1302 kişi uygulamaya katılmıştır. Toplam dokuz bölümden oluşan anket çalışmasıyla çalışanların psikososyal düzeyleri saptanmaya çalışılmıştır. Anketler SPSS programı ile analiz edilerek güvenilirlik geçerlilik değerlendirilmesi yapılmıştır. Öncelikle her bir çalışana bir kod verilerek çalışmalar excel Çizelgesuna aktarılmıştır. Testin ölçtüğü alt unsurlara göre puanlama yapıp değerlendirilerek, verilen cevaplar analiz edilmiş, yorumlamaları yapılarak uygulanması gereken faaliyetler ve süreç yönetimi belirlenmiştir. Sonuç olarak, TKİ yeraltı ve yerüstü maden işyerlerinde psikososyal risklerin saptanması, yönetilmesi ve buna bağlı iş kazalarının azaltılması ile çalışma ortamının iyileştirilmesi hedeflenmektedir.

Anahtar Sözcükler: Psikososyal risk, güvenlik kültürü, iş kazası, maden işyeri

ABSTRACT

In this study, the subject of psychosocial risk factors are examined at General Directorate of Turkish Coal Enterprises (TKİ) underground and surface mine workplaces. The aim of the study is to identify the main causes of dangerous movements, which are the most important causes of mining work accidents and to contribute to the development of safety culture by developing psychosocial studies within the occupational health and safety management system. Total amount of 1302 employees, that are working in Garp Lignite Operation

Directorate, Ege Lignite Operation Directorate and Çan Lignite Operation Directorate, participated in this study. Total of nine survey scales were used to determine the psychosocial levels of the employees. The scales were analyzed with SPSS 17.0 program and reliability validity was evaluated. Each employee was given a code, evaluated his answers and scores were analyzed according to the sub-items measured by the scales then result of this evaluation, activities and procedures were determined. As a result, it is pointed to determine and manage psychosocial risks in TKİ underground and surface mine workplaces, to reduce work accidents that related with psychosocial risks, to improve the working conditions.

Keywords: Psychosocial risks, safety culture, work accident, mine workplace

GİRİŞ VE AMAÇ

Psikososyal çalışma projesi, işverenin görevleri arasında sayılan, Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği 5inci madde 2nci fıkra (b) bendi risk değerlendirmesinde psikososyal risklerin de değerlendirilmesinden yola çıkılarak TKİ işyerleri üretim ve destek birimlerinde, iş kazalarındaki insan faktörünün psikososyal sebeplerinin belirlenmesi ve bu faktörlerin iyileştirilmesine yönelik proaktif çalışmalar yapılması amacıyla başlatılmıştır. Psikososyal İSG çalışmaları; iş kazalarında yaşanan insan hatalarının kök nedenlerini tespit etmek, bu hatalara yönelik iyileştirme çalışmaları yapmak ve insanları doğru davranışa yönlendirmeyi sağlayıcı çalışmaları içermektedir. Bunun yanı sıra, yeterlilik ve öz güven duygusunun çalışanların iş kazasına uğramalarında önemli faktörlerden birisi olduğu unutulmadan, meslek içi eğitim programlarında teknik hususların yanında öz benlik, öz yeterlilik ve öz kontrol düzeylerinin desteklenmesi çalışmalarına da yer verilmelidir.

YÖNTEM

Garp Linyitleri İşletme Müdürlüğü, Ege Linyitleri İşletme Müdürlüğü ve Çan Linyitleri İşletme Müdürlüğünde çalışan çeşitli unvanlardan 199'u yeraltı, 654'ü açık ocak, 35'i laboratuvar, 20'si tesisler ve 394'ü atölye çalışanı olmak üzere, toplam 1302 kişiye anket çalışmaları yapılarak, ölçülmek istenen unsurlar ve verilen cevaplara göre unvan grupları temel alınarak yapılan değerlendirmeler yer almaktadır.

Ölçekler

Yanıt seçenekleri 5'li Likert Ölçeği'ne göre derecelendirilmiştir ve ölçeklerin güvenilirlik analizleri SPSS 17.0 programı ile yapılmıştır. Güvenilirlik analizi aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Katsayı ≥ 90	Mükemmel
90 > Katsayı ≥ 80	İyi
80 > Katsayı ≥ 70	Kabul Edilebilir
70 > Katsayı ≥ 60	Şüpheli
60 > Katsayı ≥ 50	Kötü
50 > Katsayı	Güvenilmez

Çalışanlarımıza toplam dokuz bölümden oluşan aşağıdaki ölçekler uygulanmıştır. Ölçekler, Park Holding A.Ş. İSG Merkezi Takip ve İyileştirme Departmanı (MERTİD): Psikososyal Analiz ve İyileştirme (PSAİ) Çalışmaları'ndan alınmıştır (Dönmez, 2016).

Çalışanlarda Riskli Davranış Eğilimi

Çalışanların riskli davranış eğilimi ölçülmüş olup; 22 soruluk test uygulanarak değişim isteği, dürtüsel davranış ve adrenalın isteği ölçütleri incelenmiştir. Bu bölümde, risk alma davranışı ölçeğinden yararlanılmıştır (Arnett and Balle, 1993). Anket için güvenilirlik analizi uygulanmış ve anketin güvenilirliği Cronbach's Alpha=0,808 katsayısı yardımıyla yaklaşık olarak % 81 olarak bulunmuştur. Uyguladığımız riskli davranış eğilim ölçeği Çizelge 1'de yer almaktadır.

Çizelge 1. Riskli davranış eğilimi ölçeği

1. Yabancı ülkeden biriyle evlenmek ilgimi çekmedi.
2. Çok cazip bir iş teklifi alsam bile, bilmediğim bir yere taşınmak istemem.
3. Uzun bir kuyrukta beklemek zorunda kaldığımda, genellikle sabırlıyım.
4. Tatil planlı çıkmak yerine, orada aklıma estiği gibi davranmak isterim.
5. Korku ve gerilim filmlerinden hoşlanmam.
6. Yakında kavga, yangın veya kaza olduğunda hemen gidip bakmak isterim.
7. Lunaparka gidecek olsam en hızlı araçlara binmeye bayılırdım.
8. Çok uzak ve hiç bilinmeyen yerlere seyahat etmeyi isterdim.
9. Yüksek bir yerden ya da uçurumdan aşağıya bakmak hoşuma gider.
10. İçinde patlama ve çarpışma sahneleri bol olan filmlerden hoşlanırım.
11. Geleceği düşünüp para biriktirmek yerine, günümü gün etmeyi seçerim.
12. Bilmediğim bir ilacı asla kullanmam.
13. Yeni insanlarla tanışmaktan hoşlanırım.
14. Ani kararlar alırım.
15. Bir gezegene ya da aya bedava gidilebilseydi, ilk ben gitmek isterdim.
16. Yeni yiyecekleri denemek yerine bildiğim yiyecekleri tercih ederim.
17. Az param olduğunda bile şans ve talih oyunlarını oynamak isterim.
18. Heyecanlı işlere bayılırım.
19. Bilinmeyen bir yeri keşfeden ilk kişi olmayı çok isterdim.
20. Tehlikeli bile olsa yeni şeyler denemek isterim.
21. Çok yüksek yerlere tırmanmaktan hoşlanırım.
22. Yüksek sesle müzik dinlemekten hoşlanırım.

Genel Sağlık Değerlendirmesi

Genel sağlık değerlendirmesi ölçeği ile çalışanlarda var olan değersizlik duygusu ve irade yetersizliği ölçülmeye çalışılmıştır. Bu bölümde benlik saygı ölçeğinden faydalanılmıştır (Rosenberg, 1965). Anket için güvenilirlik analizi uygulanmış ve anketin güvenilirliği Cronbach's Alpha=0,881 katsayısı yardımıyla yaklaşık olarak % 88 olarak bulunmuştur. Uyguladığımız genel sağlık değerlendirmesi ölçeği Çizelge 2'de yer almaktadır.

Çizelge 2. Genel sağlık değerlendirmesi ölçeği

1. Endişelerinizden dolayı uykusuzluk çekiyor musunuz?
2. Kendinizi sürekli zorluk altında hissediyor musunuz?
3. Yaptığınız işe dikkatinizi veremediğiniz oluyor mu?
4. Çevrenize faydalı biri olamadığınızı düşünüyor musunuz?
5. Sorunlarla başa çıkabilmede kendinizi yetersiz görüyor musunuz?
6. Karar vermekte güçlük çekiyor musunuz?
7. Karşılaştığınız güçlüklerin üstesinden gelemediğinizi düşünüyor musunuz?
8. Değişik yönlerden baktığınızda kendinizi enerjisiz hissediyor musunuz?
9. Günlük işlerinizden sıkılıyor musunuz?
10. Kendinizi mutsuz ve çökkün hissediyor musunuz?
11. Kendinize güveninizde azalma var mı?
12. Kendinizi değersiz biri olarak görüyor musunuz?

Algılanan Stres Ölçeği

Çalışanların stres algısı ve özsaygı algısı ölçülmeye çalışılmıştır. Yoğun stres algısı yaşayan çalışanlar, hata yapmaya açık, iş sürecinde tutarlı ve güvenilir olmayan davranışlar sergileme olasılığı yüksek bireylerdir. Bu bölümde Algılanan Stres Ölçeği testinden faydalanılmıştır (Cohen vd, 1983). Anket için güvenilirlik analizi uygulanmış ve anketin güvenilirliği Cronbach's Alpha=0,89 katsayısı yardımıyla %89 olarak bulunmuştur. Uyguladığımız algılanan stres ölçeği Çizelge 3'de yer almaktadır.

Çizelge 3. Algılanan stres ölçeği

1. Beklenmedik şekilde gerçekleşen olaylardan dolayı üzülüm.
2. Yaşamımdaki önemli şeyleri kontrol edemediğimi hissettim.
3. Güçlüklerin üstesinden gelemeyeceğim kadar çoğaldığını hissettim.
4. Yaşamımdaki can sıkıcı durumlarla başarılı bir biçimde baş edemedim.
5. Yaşamımdaki önemli değişikliklerde etkili bir rol oynamadım.
6. Kişisel sorunlarımla baş etme yeteneğimden emin değilim.
7. İşlerin istediğim gibi gittiğini hissetmiyorum.
8. Kendimi gergin ve stresli hissettim.
9. Yaşamımdaki rahatsız edici olayları genellikle kontrol edemedim.
10. Yaşamımdaki olayların kontrolü bende değil düşüncesindeyim.
11. Kontrolüm dışında gerçekleşen şeylerden dolayı öfkelenim.
12. Üstesinden gelmek zorunda olduğum şeyler üzerinde çok düşünürüm.
13. Zamanımı nasıl geçirdiğimi kontrol edemiyorum.
14. Yapmak zorunda olduğum her şeyin üstesinden gelemeyeceğimi düşündüm.

Bilişsel Kayıplar Ölçeği

Çalışanların unutkanlık ve dikkat dağınıklığı ölçülmeye çalışılmıştır. Unutkanlık yaşayan çalışanlar görev ve sorumluluklarını yerine getirmekte zorluk yaşayabilmektedirler. İş sürecinde gerekli güvenlik önlemlerini yerine getirmeyebileceklerdir. Sıralı komutları yerine getirirken hata payları yüksek olacaktır. Bu bölümde, Bilişsel Kayıplar Ölçeği'nden yararlanılmıştır (Wallace ve Vodanovich, 2003). Anket için güvenilirlik analizi uygulanmış ve anketin güvenilirliği Cronbach's Alpha=0,922 katsayısı yardımıyla yaklaşık olarak % 92 olarak bulunmuştur. Uyguladığımız bilişsel kayıplar ölçeği Çizelge 4'de yer almaktadır.

Çizelge 4. Bilişsel kayıplar ölçeği

1. Evin bir yerinden başka bir yerine gittiğimde, ne için gittiğimi unuturum.
2. Yolda giderken yol üzerinde görülen trafik işaretlerine dikkat etmeyi unuturum.
3. Herhangi bir sebeple yön belirteceğim zaman sağ ve sol yönleri karıştırırım.
4. Yürürken insanlara çarparım.

Çizelge 4. Bilişsel kayıplar ölçeği (devam ediyor)

5. Işığı kapatıp kapatmadığımı, ateşi söndürüp söndürmediğimi veya kapıyı kilitleyip kilitlemediğimi unuturum.
6. İnsanlarla karşılaştığımda onların isimlerini hatırlayamadığım olur.
7. Söylediğim herhangi bir şeyin daha sonra kötü bir şey olarak algılanabileceğini düşünürüm.
8. Bir iş yaparken benimle konuşan birinin konuşmalarını anlamadığım olur.
9. Keyfim kaçsa bile bu durumu önemsemem.
10. İyi bildiğim ancak sık kullanmadığım bir yolda döneceğim yönü unuturum.
11. Bir marketten alacağım bir şeyi, orda olmasına rağmen göremediğim olur.
12. Kullandığım herhangi bir kelimenin doğru olup olmadığı aniden kafama takılır.
13. Kafamı toparlamakta zorluk çekerim.
14. Randevularımı unuturum.
15. Bir eşyayı koyduğum yeri unuturum.
16. Yeni bir kibriti atıp, eskisini cebime koymak gibi bir durum yaşadığım olur.
17. Bir şey dinlerken hayallere dalarım.
18. İnsanların isimlerini unuturum.
19. Evde bir işi yaparken farkında olmadan kendimi başka bir şeyle meşgul olurken bulurum.
20. Dilimin ucunda olan bir şeyi uzunca bir süre hatırlayamadığım olur.
21. Bir şey almak için alışverişe gittiğimde ne alacağımı unuturum.

Güvenlik İklimi Ölçeği

Güvenlik iklimi ölçeği yedi alt unsurdan oluşmaktadır. Yönetimin güvenlik önceliği, yönetimin güvenlik konusunda personeli güçlendirme faaliyeti, yönetimin güvenlik adaleti, çalışanların güvenliğe olan bağlılığı, çalışanların risklere yönelik tavırları, çalışanların çalışma arkadaşlarına güvenlik konusundaki yeterliliklerine bakış açısı ve çalışanların yönetim sistemine ilişkin güvenleri ölçülmüştür. Anket için güvenilirlik analizi uygulanmış ve anketin güvenilirliği Cronbach's Alpha=0,868 katsayısı yardımıyla yaklaşık olarak %87 olarak bulunmuştur. Uyguladığımız güvenlik iklimi ölçeği Çizelge 5'de yer almaktadır.

Çizelge 5. Güvenlik iklimi ölçeği

- 1.** İş güvenliğinden sorumlu birimin bir üyesi bir çalışana yaklaşıp onu ikaz ettiğinde, bu çalışanın davranışlarını gerçekten etkilemez.
- 2.** Herhangi bir yaralanma ile sonuçlanmasa bile, güvenlik kurallarını ihlal eden çalışanlar, çalışma arkadaşlarını ilgilendirmez.
- 3.** İşimin risk seviyesi beni çok rahatsız etmez.
- 4.** İş güvenliği ile ilgili tehlikeler konusunda amirimi bilgilendirmem çünkü yönetim bunu takdir etmez ve düzeltmeye çalışmaz.
- 5.** Amirimiz iş güvenliği konusunda iyi bilgilendirilmemiştir.
- 6.** İş güvenliği eğitimlerine yapılan yatırım değerli değildir çünkü çalışanların işteki performanslarını etkilemez.
- 7.** İş güvenliğinden sorumlu kişinin işletmemizde olan bitenler üzerinde çok etkisi yoktur.
- 8.** Aldığım iş güvenliği eğitimimin, hem işimde hem de evde bana gerçekten yardımı dokunacağını sanmıyorum.
- 9.** İş başında dikkatsiz davranırsam amirim hakkımda olumsuz değerlendirme yapar.
- 10.** Yönetim iş yeri güvenliği ile ilgili problemler hakkında bilgi sahibidir ve bu problemleri çözmek için harekete geçmez.
- 11.** Bir iş kazasına karışma ihtimalim oldukça yüksektir.
- 12.** İşimi o kadar hızlı yapıyorum ki güvenliğimle ilgili hususlara dikkat edecek zamanım olmuyor.
- 13.** Yöneticilerimiz, görünen herhangi bir hasar ile sonuçlanmazsa, iş güvenliği kuralları ihlallerini ciddi olarak gözden geçirmezler.
- 14.** İş kazasına uğramamın an meselesi olduğuna eminim.
- 15.** İşimdeki güvenlik problemleri çok ciddidir.
- 16.** Kişisel koruyucu donanım kullanan çalışanlar, bu konuyu biraz abartıyorlar.
- 17.** Diğer işletmelerle ile kıyaslandığında, bu işletmenin daha tehlikeli olduğunu düşünüyorum.
- 18.** Bir iş kazasına karışmış olmak çalışanın itibarını etkilemez.
- 19.** İşletme yönetimi, iş güvenliği seviyesini artırmak için yeni fikirleri uygulamaya her zaman istekli değildir.
- 20.** Bir çalışan, çalışma ortamında tehlikeli bir durumla karşılaştığında, onu iş güvenliğinden sorumlu olan kişiye rapor etmek işleri karıştırır.
- 21.** İş güvenliğinden sorumlu olan kişi bir güvenlik kuralı yayımladığında, onu göz ardı ederek davrandığımız olur.

Kontrol Odağı Ölçeği

Çalışanların şansa inama, kadercilik ve olayları kendi dışında faktörlere bağlama yaklaşımı ölçülmeye çalışılmıştır. Anket için güvenilirlik analizi uygulanmış ve anketin güvenilirliği Cronbach's Alpha=0,862 katsayısı yardımıyla yaklaşık olarak % 86 olarak bulunmuştur. Bu bölümde, kontrol odağı ölçeği'nden yararlanılmıştır (Dağ, 2002). Uyguladığımız kontrol odağı ölçeği Çizelge 6'da yer almaktadır.

Çizelge 6. Kontrol odağı ölçeği

1. İnsan ne yaparsa yapsın üşütüp hasta olmanın önüne geçemez.
2. Bir şeyin olacağı varsa eninde sonunda mutlaka olur.
3. İnsan ne kadar çabalarsa çabalasın, ne yazık ki değeri genellikle anlaşılmaz.
4. İnsanın bir günü iyi başladıysa iyi; kötü başladıysa kötü gider.
5. Hastalıklar insanların hatalarından kaynaklanmaz.
6. İnsan, yaşamında olabilecek şeyleri kendi kontrolü altında tutamaz.
7. İnsanın ne yapacağı konusunda kararlarını, kadere güvenerek alması iyidir.
8. İnsan fazla çaba harcamasa da, sorunlar kendiliğinden çözülür.
9. İnsan ne yaparsa yapsın, olabilecek kötü şeylerin önüne geçemez.
10. İnsanın başına gelen kötü şeyler, temelde başkalarının yaptıklarının sonucudur.
11. Sağlıklı olup olmamayı belirleyen esas şey diğer insanların yanlış-dikkatsiz alışkanlıklarıdır.
12. İnsanlar talihsizlikleri önleyemeyeceğini bilmelidir.
13. İnsan bugün yaptıklarıyla gelecekte olabilecekleri değiştiremez.
14. Kazalar, doğrudan doğruya şanssızlık sonucudur.
15. İnsanın dini inancının olması, hayatta karşılaşacağı birçok zorluğu daha kolay aşmasına yardım eder.
16. İnsan kendine iyi baksa bile hastalıklardan kaçınmaz.

Tükenmişlik Duygusu Ölçeği

Anket için güvenilirlik analizi uygulanmış ve anketin güvenilirliği Cronbach's Alpha=0,929 katsayısı yardımıyla yaklaşık olarak %93 olarak bulunmuştur. Bu bölümde, tükenmişlik ölçeği'nden yararlanılmıştır (Maslach and Jackson, 1981). Uyguladığımız tükenmişlik duygusu ölçeği Çizelge 7'de yer almaktadır.

Çizelge 7. Tükenmişlik duygusu ölçeği

1. İşimden soğuduğumu hissediyorum.
2. İş dönüşü ruhen tükenmiş hissediyorum.
3. Sabah kalktığımda bir gün daha bu işi kaldıramayacağımı düşünüyorum.
4. İşim gereği karşılaştığım insanların ne hissettiğini hemen anlarım.
5. İşim gereği karşılaştığım bazı insanlara sanki insan değillermiş gibi davrandığımı hissediyorum.
6. Bütün gün insanlarla uğraşmak benim için gerçekten çok yıpratıcı.
7. Yaptığım iş sayesinde insanların yaşamına katkıda bulunduğuma inanmıyorum.
8. Bu işte çalışmaya başladığımdan beri insanlara karşı sertleştim.
9. Bu işin beni giderek katılaştırmasından korkuyorum.
10. Çok şeyler yapabilecek güçteyim.
11. İşimin beni kısıtladığını hissediyorum.
12. İşimde çok fazla çalıştığımı hissediyorum.
13. İşim gereği karşılaştığım insanlara ne olduğu umurumda değil.
14. Doğrudan doğruya insanlarla çalışmak bende çok stres yaratıyor.
15. İşim gereği karşılaştığım insanlarla aramda rahat bir hava oluşturamıyorum.
16. İnsanlarla yakın bir çalışmadan sonra kendimi yorulmuş hissederim.
17. Bu işte kayda değer başarı elde etmedim.
18. Yolun sonuna geldiğimi hissediyorum.
19. İşimdeki duygusal sorunlara serinkanlılıkla yaklaşmakta zorlanırım.
20. İşim gereği karşılaştığım insanların bazı problemlerini sanki ben yaratmışım gibi davrandıklarını hissediyorum.

Mobbing Ölçeği

Mobbing ölçeği ile iş ilişkileri faktörü, iş ve kariyer engelleme, tehdit ve taciz durumlarına yönelik algılar ölçülmeye çalışılmıştır. Bu bölümde, mobbing ölçeği'nden yararlanılmıştır (Tınaz vd., 2010). Anket için güvenilirlik analizi uygulanmış ve anketin güvenilirliği Cronbach's Alpha=0,956 katsayısı yardımıyla yaklaşık olarak % 96 olarak bulunmuştur. Uyguladığımız mobbing ölçeği Çizelge 8'de yer almaktadır.

Çizelge 8. Mobbing ölçeği

1. Yaptığım her iş ince ince izlenir.
2. Yaptığım her iş eleştirilir, hatalarım tekrar tekrar yüzüme vurulur
3. İşimle ilgili yanlış bilgi verilir veya saklanır.
4. Soru ve taleplerim yanıtız bırakılır.
5. Yetiştirilmesi imkansız, mantıksız görev ve hedefler verilir.
6. İşle ilgili konularda söz hakkı verilmez veya sözüm kesilir.
7. Sorumluluklarım daraltılır veya elimden alınır.
8. İşle ilgili öneri ve görüşlerim reddedilir.
9. Benimle bağırlıp çağırılarak veya kaba bir tarzda konuşulur.
10. Olumsuz mimik ve bakışlar yöneltilir.
11. Özel yaşamımla ilgili konuşulmasını istemediğim hassas konular açığa çıkarılır.
12. Benimle herkesin önünde aşağılayıcı bir üslupla konuşulur.
13. Dış görünüşümlle, hal ve hareketlerimle veya kusurlarımla alay edilir.
14. İşyerimde yaşanan her türlü problemin sorumlusu tutulurum.
15. İşyerinde sanki yokmuşum gibi davranılır.
16. Başarılarım, başkalarıncı sahiplenilir.
17. İş arkadaşlarım benimle birlikte çalışmaktan kaçınırl.
18. Tehditkar söz veya davranışlar yöneltilir.
19. İş yükümden dolayı hızlı çalışmak zorunda kalırım.
20. Telaş içinde birçok işi aynı anda yapmam gerekir.

İş-Aile Çatışması Ölçeği

İş aile çatışması ölçeğinde iş doyumu, yaşam doyumu, ruhsal sağlıklı olma ve iş davranışı unsurları ölçülmeye çalışılmıştır. Bu bölümde, iş-aile çatışması ölçeği'nden yararlanılmıştır (Netemeyer et al., 1996). Anket için güvenilirlik analizi uygulanmış ve anketin güvenilirliği Cronbach's Alpha=0,928 katsayısı yardımıyla yaklaşık olarak % 93 olarak bulunmuştur. Uyguladığımız iş-aile çatışması ölçeği Çizelge 9'da yer almaktadır.

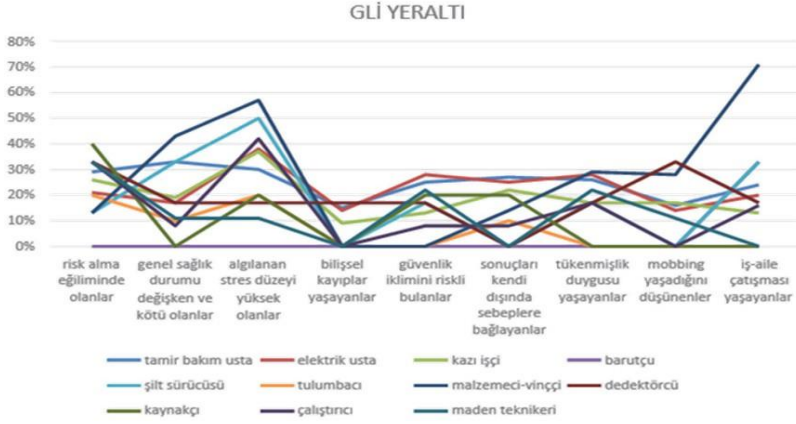
Çizelge 9. İş-Aile çatışması ölçeği

1. İşimin yarattığı stres aileme karşı olan görevlerimi yerine getirmemi zorlaştırıyor.
2. İşime harcadığım zaman aileme karşı sorumluluklarımı yerine getirmemi zorlaştırıyor.
3. İşimden dolayı ailemle ilgili yapmak istediğim bazı şeyleri yapamıyorum.
4. İşim yüzünden, ailece yaptığımız planları değiştirmek zorunda kalırım.
5. İşimle ilgili sorumluluklarım aile hayatımı etkiliyor.
6. Ailemle ilgili sıkıntılarım, iş performansımı olumsuz etkiler.
7. Aileme ayırmam gereken zaman nedeniyle, işlerimi ertelediğim olur.
8. Ailemin ya da eşimin talepleri, işimi etkilemektedir.
9. Aile hayatım yüzünden işimdeki sorumluluklarım aksayabiliyor.
10. Ailemin ya da eşimin taleplerinden dolayı işimle ilgili yapmak istediğim bazı şeyleri yapamıyorum.

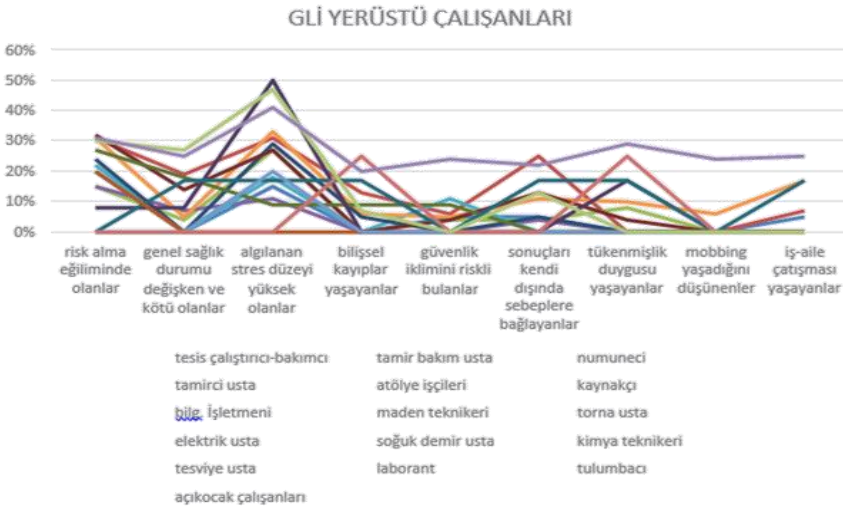
BULGULAR

Yer altı çalışanları, unvan gruplarına göre değerlendirildiğinde; malzemeci, vinççi, elektrik usta, tamir bakım usta, kazı işçilerinin ve şilt sürücülerinin tüm ölçeklerde diğer unvanlardan daha yüksek oranlarda psikososyal risk etmenlerine daha yatkın olduğunu göstermektedir. Sebebi konusunda bu unvandaki çalışanların tamamının katıldığı ayrıntılı çalışma yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kaynakçılarda ve çalıştırıcılarda risk alma eğiliminin yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Risk alma davranışı yüksek çalışanlar, planlı olmayan tepkisel hareketler sergileyerek iş güvenliğini tehlikeye atabilecek sorunlara yol açabilecektir. Ayrıca, bu çalışanlar kontrol edilmesi güç ve sonuçları planlanamayan, kuralları geri plana atabilecek davranışlar sergileyen özellikler gösterme olasılığı yüksek kişilerdir. Malzemeci-vinççilerin, iş-aile çatışmasının yüksek düzeyde olduğu dikkat çekmektedir.



Şekil 1'de görüldüğü gibi ölçek bazlı değerlendirildiğinde; oransal olarak en yüksek sırada yer alan algılanan stres, tüm unvanlarda görülmekle birlikte, malzemeci-vinççi, şilt sürücüleri, çalıştırıcılar, elektrik ustaları, kazı işçileri ve tamir bakım ustalarında daha yoğun olduğu tespit edilmiştir.

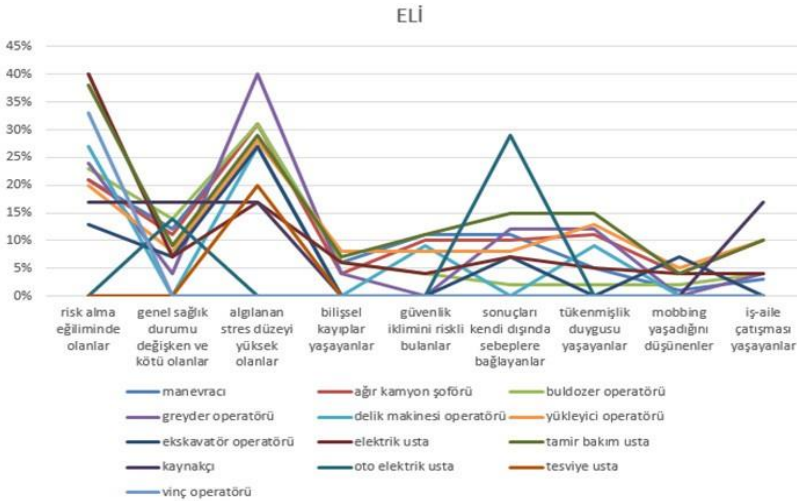


Yer üstü çalışanları, unvan gruplarına göre değerlendirildiğinde; açık ocak çalışanlarının tüm ölçeklerde diğer unvanlardan daha yüksek oranlarda psikososyal risk etmenlerine daha yatkın olduğunu göstermektedir. Sebebi konusunda, açık ocak çalışanlarının unvan gruplarına ayrılarak tekrar çalışma yapıp değerlendirilmesi gerekmektedir. Tamir bakım ustalarında sonuçları kendi dışındaki sebeplere bağlama oranı yüksektir. Yoğun olarak iş konusunda kontrol

odağını kendi dışında kader, şans vs. gibi faktörlere bağlayan çalışanlar, iş güvenliği süreçlerini yeterince dikkate almadan, güvenlik tedbirlerini geri plana atabilmektedirler.

Şekil 2'de görüldüğü gibi ölçek bazlı değerlendirildiğinde; oransal olarak en yüksek sırada yer alan algılanan stres, tüm unvanlarda görülmekle birlikte, tulumbacılar, elektrik ustaları, açık ocak çalışanları ve kaynakçılarda daha yoğun olduğu tespit edilmiştir

Oransal olarak ikinci sırada yer alan risk alma eğilimi değerleridir. Risk alma eğilimi en yüksek olan unvan grupları, açık ocak çalışanları, tulumbacılar, kaynakçılar, soğuk demir ustaları, torna ustaları ve tamir bakım ustalarıdır. Risk alma davranışı yüksek çalışanlar, planlı olmayan tepkisel hareketler sergileyerek iş güvenliğini tehlikeye atabilecek sorunlara yol açabilecektir. Ayrıca, bu çalışanlar kontrol edilmesi güç ve sonuçları planlanamayan, kuralları geri plana atabilecek davranışlar sergileyen özellikler gösterme olasılığı yüksek kişilerdir.



Şekil 3. ELİ ölçek bazlı değerlendirme

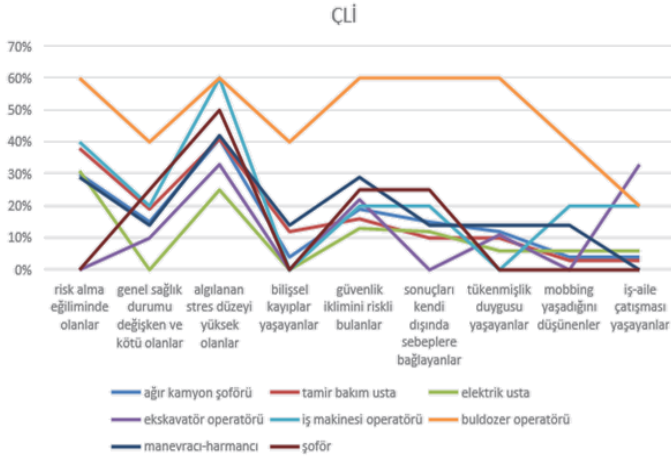
Unvan gruplarına göre değerlendirildiğinde; greyder operatörleri, elektrik ustaları, ekskavatör operatörleri, tamir bakım ustaları, oto elektrik ustaları ve vinç operatörlerinin tüm ölçeklerde diğer unvanlardan daha yüksek oranlarda psikososyal risk etmenlerine yatkın olduğunu göstermektedir. Sebebi konusunda bu unvandaki çalışanların tamamının katıldığı ayrıntılı çalışma yapılması gerekmektedir.

Oto elektrik ustalarında sonuçları kendi dışında sebeplere bağlama oranı yüksektir. Yoğun olarak iş konusunda kontrol odağını kendi dışında kader, şans vs. gibi faktörlere bağlayan çalışanlar, iş güvenliği süreçlerini yeterince dikkate

almadan, güvenlik tedbirlerini geri plana atabilmektedirler. Şekil 3'de görüldüğü gibi ölçek bazlı değerlendirildiğinde; oransal olarak en yüksek sırada yer alan algılanan stres, tüm unvanlarda görülmekle birlikte, greyder operatörleri, buldozer operatörleri, ağır kamyon şoförler ve manevracı-harmanıcılarda daha yoğun olduğu tespit edilmiştir.

Oransal olarak ikinci sırada yer alan risk alma eğilimi değerleridir. Risk alma eğilimi en yüksek olan unvan grupları, elektrik ustaları, tamir bakım ustaları, vinç operatörleri ve delik makinesi operatörleridir. Risk alma davranışı yüksek çalışanlar, planlı olmayan tepkisel hareketler sergileyerek iş güvenliğini tehlikeye atabilecek sorunlara yol açabilecektir. Ayrıca, bu çalışanlar kontrol edilmesi güç ve sonuçları planlanamayan, kuralları geri plana atabilecek davranışlar sergileyen özellikler gösterme olasılığı yüksek kişilerdir.

Unvan gruplarına göre değerlendirildiğinde; buldozer operatörlerinin tüm ölçeklerde diğer unvanlardan daha yüksek oranlarda psikososyal risk etmenlerine daha yatkın olduğunu göstermektedir. Sebebi konusunda bu unvandaki çalışanların tamamının katıldığı ayrıntılı çalışma yapılmaması gerekmektedir.



Şekil 4. ÇLİ ölçek bazlı değerlendirme

Şekil 4'de görüldüğü gibi ölçek bazlı değerlendirildiğinde; oransal olarak en yüksek sırada yer alan algılanan stres, tüm unvanlarda görülmekle birlikte, buldozer operatörleri, iş makinesi operatörleri, şoförler ve manevracı-harmanıcılarda daha yoğun olduğu tespit edilmiştir.

Oransal olarak ikinci sırada yer alan risk alma eğilimi değerleridir. Risk alma eğilimi en yüksek olan unvan grupları, buldozer operatörleri, iş makinesi operatörleri ve tamir bakım ustalarıdır. Risk alma davranışı yüksek çalışanlar, planlı olmayan tepkisel hareketler sergileyerek iş güvenliğini tehlikeye atabilecek

sorunlara yol açabilecektir. Ayrıca, bu çalışanlar kontrol edilmesi güç ve sonuçları planlanamayan, kuralları geri plana atabilecek davranışlar sergileyen özellikler gösterme olasılığı yüksek kişilerdir.

Oransal olarak üçüncü sırada güvenlik iklimi ölçüğü değerleri yer almaktadır. Tüm unvan gruplarında, bu riskin öne çıktığı görülmektedir. Bu durumun önlenmesi için, yönetimin güvenlik önceliği, yönetimin güvenlik konusunda personeli güçlendirme faaliyeti, yönetimin güvenlik adaleti, çalışanların güvenliğe olan bağlılığı, çalışanların risklere yönelik tavırları, çalışanların çalışma arkadaşlarına güvenlik konusundaki yeterliliklerine bakış açısı ve çalışanların yönetim sistemine ilişkin güvenleri konularında iyileştirmeler yapılmalıdır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Riskli davranış eğilimi yüksek çıkan çalışanlar için öneriler

Düzenli aralıklarla kural ve görev hatırlatması yinelenmelidir. Çalışma süreci hakkında sıralı ve basamaklı komutlar ortaya konulmalıdır. İş güvenliğinin birey ve çevre güvenliği açısından önemini hatırlatıcı çalışmalar yürütülmelidir. Çalışanların çalışma koşullarına rahatlatıcı sosyal etkinlikler ve değişimler eklenmelidir.

Genel sağlık değerlendirmesi değişken ve kötü olan çalışanlar için öneriler

Değersizlik duygusu yoğun olan çalışanlara iş ve çalışma faaliyetlerinin önemi vurgulanmalı, görevlerinin kişisel ve toplumsal faydasını ortaya koyucu söz ve davranışlar sergilenmelidir.

Çalışanların görüşlerinin alınması ve kararalma süreçlerinde daha etkin çalıştırılmaları değersizlik duygusunun iyileştirilmesini sağlayacaktır.

İş sürecinin ayrılmaz bir parçası oldukları, katkıları vurgulanarak, motive unsurlarına ağırlık verilmelidir.

İrade yetersizliği yaşayan çalışanlara karar mekanizmasındaki yetki ve sorumlulukları ayrıntılı olarak bildirilmeli, iş sürecine yönelik küçük adımlarla süreci yönetmelerine yardımcı olunmalıdır.

Stres algısı yüksek olan çalışanlar için öneriler

Yoğun stres yaşayan çalışanların fiziksel çalışma koşulları iyileştirilmeli ve stres yönetimi eğitimi verilmelidir.

Çalışanlar arası iletişimi güçlendirecek faaliyetler yapılmalı ve çalışanların yönetim sürecine katılmaları sağlanmalıdır.

Kararlara katılımın temelinde yatan düşünce, kişilerin kararlara katıldıklarında verilen kararları benimseyecekleri ve destekleyecekleri gerçeğidir. Çalışanların kararlara katılımı durumunda iş tatmini yükselecek, işle ilgili tehditler hissedilmeyecek, bireyin kendine karşı olan güven ve saygısı artacak ve mesleği ile ilgili nitelikleri gelişecektir.

Stresli olduğunu düşünen bireyler işe devamsızlık yapabilmekte veya hiç izin kullanmamaktadır. İşe devam sıklıklarının araştırılması önerilmektedir.

Amirlerle çalışanlar arasında açık ve sürekli iletişim stresi azaltmada etkili olacaktır.

Aşırı iş yükü, hızlı tempo, iş yetiştirme baskısı, çalışanın işini denetleyememesi ile çalışanın kalıtsal, gelişimsel ve kişilik yapısı etkileşerek anksiyete (sıkıntı, kaygı) sorunu ortaya çıkmaktadır. Bu durum amirler tarafından göz önünde bulundurulmalıdır.

Bilişsel zindeliği kötü olan çalışanlar için öneriler

Unutkanlık ve dikkat dağınıklığı nörolojik-fizyolojik sorunlardan kaynaklanabilir. Öncelikle düzenli sağlık taraması gerekebilir. Bunun yanı sıra dikkat egzersizleri iş sürecine dahil edilmeli, çalışma talimatları gözle görülür yerlere asılmalıdır.

Güvenlik iklimi risk içerir düşüncesinde olan çalışanlar için öneriler

Mesaiye başlamadan önce takım konuşmaları yapmak iş güvenliği ve risk yönetimi konularına değinmek çalışanların motivasyonunu artırarak iş güvenliğini destekleyecektir.

Fiziksel ortamın iyileştirildiğini görmek çalışanların iş güvenliği algısını arttıracaktır.

Amirlerle çalışanlar arasındaki açık ve sürekli iletişim, "dediğimi yap" şeklinde değil amirin çalışanlara rehberlik yapması şeklinde olmalıdır.

Sonuçları kendi dışında sebeplere bağlama düzeyi yüksek olan çalışanlar için öneriler

Kişisel inanç ve değerlerin, bireyin yaşamı ve güvenlik kültürünün önüne geçmemesi gerektiğiyle ilgili çeşitli çalışmalar yürütülmelidir.

Kişisel odağı yoğun olarak kendi dışında kabul eden bireylerin, çalışma arkadaşlarının ekip ruhuna uygun çalışmalar yürütmeleri için kapsayıcı eğitimler verilmelidir. İş güvenliği ve sağlığı eğitimlerinde inançlarımızın kutsallığının

yanında, iş sağlığı ve güvenliğinin de önemi vurgulanmalıdır.

Tükenmişlik duygusu yaşayan çalışanlar için öneriler

Çalışanların görev ve yetkilerinin net olarak ifade edilmeli, çalışanların yeterliliğini anlama ve artırmaya yönelik eğitimler verilmelidir.

Çalışanın iş süreci için değerli ve anlamlı oldukları vurgulanmalıdır, iş sürecine katılımları sağlanmalıdır.

Mobbing algısı yaşayan çalışanlar için öneriler

İş yerindeki mobbing kavramı ayrıntılı bir çalışma gerektiren ve cezai yaptırımlar oluşturabilen bir davranıştır. Bu sebeple mobbing uygulandığı düşünülen çalışma birimlerine yönelik, mobbingin varlığının gerçek olduğunu kesin olarak ortaya koyacak araştırmalar yürütülmeli, çıkan sonuçlara göre, psikolojik, sosyal ve hukuki destek süreçleri yürütülmelidir.

İşyerinde psikolojik taciz politikaları geliştirmelidir. Mobbing konusunda broşürler dağıtılmalı, çalışanlara yönelik eğitim ve bilgilendirme çalışmaları yapılmalıdır.

İş aile çatışması yaşadığını düşünen çalışanlar için öneriler

İş-aile çatışmasındaki araştırmalar, özellikle bu sorunu yaşayan çalışanların “iş-aile çatışması yönetme öz yeterliliklerinin” düşük olduğunu göstermektedir. Bu çalışanlara, zaman yönetimi, aile içi iletişim, iş-görev ve sorumluluklarda profesyonel yaklaşım konularında eğitim verilerek desteklenmelidir.

2018 Yılı kaza istatistikleri ve yukarıdaki değerlendirmeler göz önüne alınarak aşağıdaki konuları içeren eğitim programı oluşturularak eğitimler gerçekleştirilmeye başlanmıştır.

- Stres yönetimi
- Etkili iletişim
- İş-aile çatışması yönetimi
- İş güvenliğinin birey ve çevre açısından öneminin vurgulandığı davranışsal risk yönetimi (kendisinin ve çalışma arkadaşlarının iş güvenliğinin öneminin vurgulanması)
- Çalışanların iş ve çalışma faaliyetlerindeki önemlerinin vurgulandığı, iş süreci yönetimi
- Zaman yönetimi
- İş etiği, görev ve sorumluluklara profesyonel yaklaşım

KAYNAKLAR

- Arnett, J.J. and Balle, J. (1993). Cultural bases of risk behavior: danish adolescent. *Child Development*, 64 1842–1855.
- Cohen, S., Kamarck, T. and Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24, 385-396.
- Dağ, İ. (2002). Kontrol odağı ölçeği: ölçek geliştirme geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Psikoloji Dergisi*, 17 (49), 77-90.
- Dönmez, D. (2016). Psikososyal analiz ve iyileştirme çalışmaları. Park Holding A.Ş. İSG Merkezi Takip ve İyileştirme Departmanı (MERTİD).
- Maslach, C. ve Jackson, S.E. (1981). The measurement of experienced burnout. *Journal of Occupational Behavior*, 2, 99-113.
- Netemeyer, R.G., Boles, J.S., and McMurrian, R. (1996). Development and validation of work–family conflict and family–work conflict scales. *Journal of Applied Psychology*, 81, ss.400–410.
- Rosenberg, M. (1965).(akt. Dilmaç ve Ekşi 2008). Society and the adolescent self-image. New Jersey: Princeton University Press.
- Tınaz, P., Gök, S. Ve Karatuna, I. (2010). Türkiye’de işyerinde psikolojik taciz oranının ve türlerinin belirlenmesi: bir ölçek geliştirme çalışması. *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Öneri Dergisi*, (9): 34, pp. 1-11.
- Wallace, J.C. and Vodanovich, S.J. (2003). Can accidents and industrial mishaps be predicted? Further investigation into the relationship between cognitive failure and reports of accidents. *J Bus Psychol.*,17(4):503–14.

CAPTURING COAL MINE METHANE IN ADVANCE OF LONGWALL FACES

S. Mahdevari ^{1,*}

¹*Department of Mining Engineering, Hamedan University of Technology
(*Corresponding author: satar.mahdevari@hut.ac.ir)*

ABSTRACT

Consuming more than eight billion tonnes per year shows that coal is still a dominant source of energy for the next decades. Coal plays a vital role in meeting global energy needs and is critical to infrastructure development, so that about 40% of the world's electricity and more than 70% of the world's steel production is produced using coal. Coal Mine Methane (CMM) is a gas formed as part of the process of coal formation, which is released either from the coal seam or surrounding gassy rock strata during mining. CMM emissions in Parvadeh coalfield, Iran, has a potential to adversely affect both safety and productivity of the longwall mines. Capturing CMM not only mitigates climate change, but delivers other important co-benefits including improvement of mine safety and productivity, localized energy production, improvement in local air quality, and boost ventilation system. Moreover, CMM has a potential to provide a cleaner burning fuel for use at the mine or for sale. Hence, CMM that was once a waste product and solely a miner's curse, can be a worth byproduct, provided that it can be properly controlled and managed.

Keywords: Coal mine methane, longwall mining, methane drainage systems, parvadeh coalfield

INTRODUCTION

Coal mine methane (CMM) is in general a term given to the methane gas (methyl hydride or CH₄) emitted due to the coal mining activities either from the coal seam or from other gassy rock formations. In coal mining, methane is the main constituent of marsh gas (swamp gas) and the firedamp (flammable gas), and may be captured commercially from gaseous coal seam before, during or after mining (Mahdevari, 2019). Therefore, unlike other greenhouse gases (GHGs), methane is the primary component of natural gas and can be converted to usable energy.

The world coal production in recent years has reached almost eight billion tonnes per year. At this rate, coal and the released methane gas are likely to remain a dominant source of energy in the next decades; however, it may accompany some contaminations. As a whole, methane is not a bad gas in and of itself, but mankind is pushing more quantities of it into the atmosphere than ever before. Recent research done by the United Nations has shown that the impact of

methane on the atmosphere is more far reaching than was originally thought, and coal mines are the fourth largest source of methane emissions after the oil and gas, landfill, and livestock industries (Pilcher and Ruiz, 2016). Consequently, a major focus is currently being directed at minimizing the CMM emissions of the entire coal industry value chain from production through utilization.

The large amounts of CMM released during longwall mining in Parvadeh coalfield present concerns about adequate mine ventilation to ensure worker safety, but this phenomenon may create an opportunity to generate energy if this gas is properly captured and utilized. The implementation of cost-effective CMM utilization ahead of active longwall faces can yield substantial economical and environmental advantages such as improved miners' safety and mine productivity besides reduced GHG emissions.

Technology is now readily available to recover high quality CMM that can be used as fuel while reducing the hazards during mining. In 2008, over 200 CMM projects developed in 14 countries capturing more than 3.5 billion cubic meters per year (Yang, 2008; GMI, 2015). Thus, despite the swift deployment of renewable energy, mainly in the background of debates around climate change, CMM can potentially be captured and utilized as a clean energy source which is used directly as town gas and to generate electricity from the adjacent electric power plants.

COAL MINE METHANE

As the coal is formed, the decomposing organic material produces methane gas, as well as carbon dioxide, hydrogen, oxygen, nitrogen, and lower proportions of other gases like ethane, propane, butane, and argon. The main component of the primary coal seam gas is methane in a concentration of 80% to 90%, which develops during the coalification process. Although much of the methane generated by the coalification process escapes to the atmosphere or migrates into the adjacent reservoir or rocks, a significant volume remains trapped within the coal. In general, coal can store about 6 to 7 times more methane than the equivalent volume of rock in a conventional reservoir.

In general, methane is very stable, but mixtures of methane and air, with the methane content between 5% and 15% by volume, are explosive. Explosions of such mixtures have been frequent in coal mines, causing many disasters worldwide. Based on the explosibility diagram depicted in Figure 1, methane content more than 15% may not necessarily be explosive.

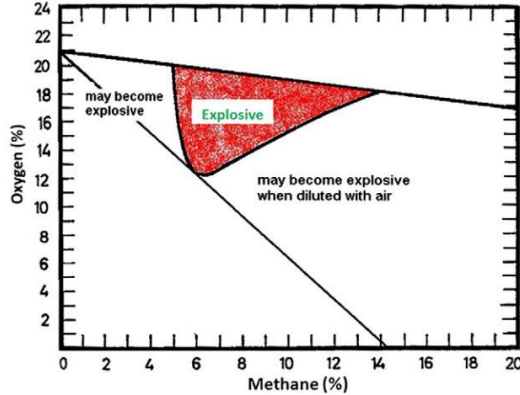


Figure 1. Methane explosibility diagram (Karacan et al., 2011)

Even though methane-air mixtures under 5% are not explosive, a considerable margin of safety must be provided (usually less than 2%). An effective mine ventilation system will therefore ensure that the volume of gas mixture is minimized below the explosive range in a safe level (usually less than 1% or up to 1.25%). In addition, due to the fact that inert gases such as nitrogen or carbon dioxide cannot chemically react with methane, they can be added to an explosive methane-air mixture to make it non-explosive (Kissell, 2006).

In a viewpoint it is possible to categorize gases derived from coal mines in four key forms: (I) Coal Mine Methane (CMM) or Working Mine Methane (WMM), (II) Coal Seam Methane (CSM) or Coal Bed Methane (CBM) collected from unmined coal beds, (III) Abandoned Mine Methane (AMM) drained from depleted mines, and (IV) syngas from Underground Coal Gasification (UCG) by which coal is gasified in-situ (Mahdevari, 2019). In drainage system, CMM may be captured via surface vertical pre-mining boreholes, horizontal pre-mining boreholes ahead of the coal face, or post-mining wells drilled into the gob area.

The amount of CMM generated at a specific mining operation depends on the productivity of the coal mine, the gassiness of the coal seam and any formations of the underlying and overlying strata, mining methods, operational variables, and geological conditions. CMM can ordinarily be emitted into the mine environment and exhausted from the mine shafts along with ventilation air. However, it may be captured by drilled boreholes that augment the mine's ventilation system.

METHODS OF CAPTURING CMM

Many efforts have been done to control CMM emission in longwall mines. The early attempt was to control CMM accumulations in the active workings by ventilation. In recent years, efforts are mainly focused on the coal seam degasification and gas drainage systems to collect CMM from active longwall

mines at the surface or in advance of mining underground, which led to supplementing ventilation system and commercial uses of CMM.

Nowadays, much research has been undertaken to effectively and commercially control CMM in underground coal mines. Various techniques such as horizontal and cross-measure (inclined) boreholes, gob wells and vertical degasification wells have been developed and are currently used in mines with high methane emissions.

Methane drainage systems are unavoidable when the ventilation system can not dilute the CMM emissions to a level below the statutory limits especially in deep or gassy mines. In such cases that CMM have a potential to be exploded, CMM can be drained prior to, during and even after mining operations in order to mitigate the unwanted disasters within the mine and reduce environmental concerns with regard to global warming.

The purpose of methane drainage is to capture CMM at high purity and is frequently performed in two kinds: (I) in advance of mining by horizontal or cross-measure boreholes drilled underground from active workings to the unmined seam (Figure 2), and (II) during coal exploitation by drilling vertical gob wells from surface ahead of the gob area (Figure 3). The former is termed as “predrainage system” meaning that CMM is drained ahead of mining or premining drainage system. While the later is termed as “post-drainage system” meaning that CMM is drained after mining or post-mining drainage system. However, it is possible to combine both pre and post-drainage approaches.

The underground boreholes are typically 10 to 100 meters in length, and within a single mine several hundred boreholes may be drilled. The boreholes are connected to an in-mine vacuum piping system, which transports released CMM out of the mine.

The in-seam pre-drainage system aims at reducing CMM content to a minimum possible level prior to mining. It usually employs a fan pattern of 90 mm diameter holes drilled 40 to 60 m apart that are connected via an underground pipe range to a surface borehole. This layout of regularly spaced holes drains the gas from the working seam in advance of development a longwall panel.

In the pre-drainage system CMM is captured in the regions that methane flows exceed the capacity of the mine ventilation system. In the case that CMM emissions are high even after face advancement, a post-drainage system is used to capture gases emitted in the gob area. As depicted in Figure 4, in this design, pre and post-drainage systems are planned in such a way that can capture CMM in gassy coal seams prior to mining, capture CMM from fractured coal seams and rock strata during mining, and capture CMM accumulations in the caved gob area after mining.

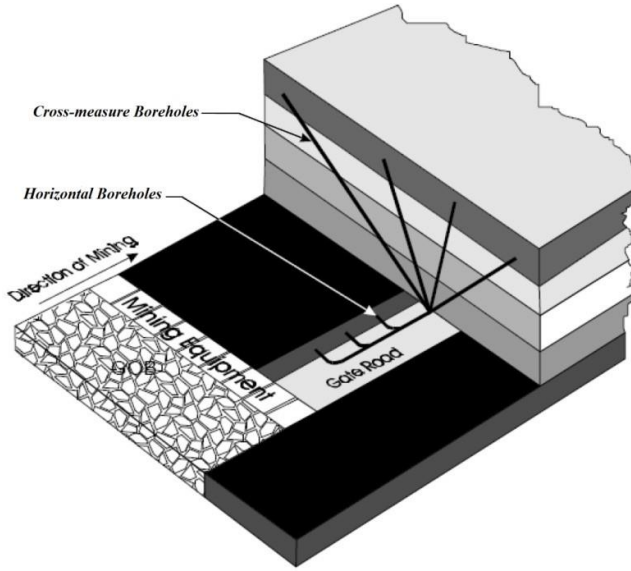


Figure 2. Schematic view of pre-drainage system by horizontal or cross-measure boreholes (EPA, 2009)

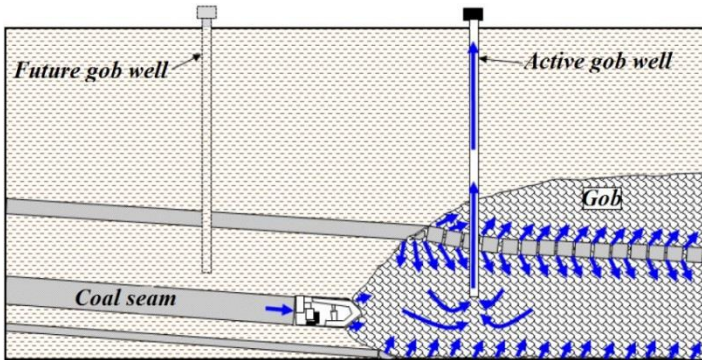


Figure 3. Predevelopment of vertical gob wells in advance of mining (Black and Aziz, 2009)

It is a useful design to prevent CMM accumulation in the gob area through drilling vertical wells from the surface into the roof strata in advance of mining. Moreover, applying a pre-drainage system prior to mining, can potentially recover as much as 90% of the CMM with composition more than 90% pure methane, which is desirable for injection to pipelines.

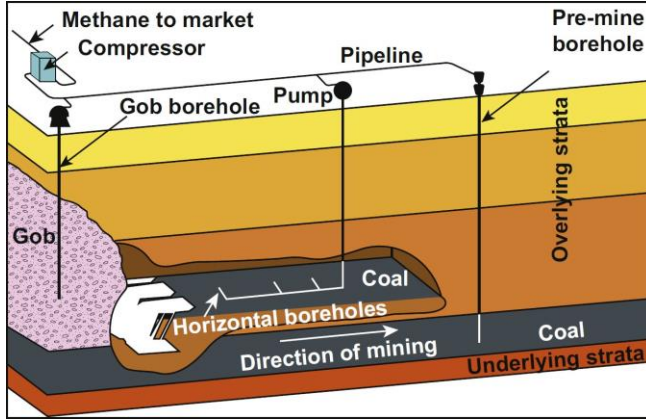


Figure 4. Combination of pre- and post-drainage systems in active longwall faces (Flores, 2014)

The rate of CMM emission in a longwall face depends on the rate of advancement, geological conditions, panel size, gas content and coal seam thickness. Overall, the methane composition of the gob gas varies from 30% to 90% concentrations.

Selection of the horizontal boreholes, cross-measure boreholes, vertical boreholes, or gob gas vent holes is somewhat depended on the gassiness of the coal seam and the fractured rock strata. In addition, the number of boreholes, their locations, and their degasification durations can be changed based on site specific factors (Diamond, 1994). Degasification techniques are mainly depended on the reservoir properties of the coal seams being mined. Good CMM capturing depends on accurate information on the reservoir properties of the coal seam and the total gas emission space created by the mining operations (Kissell, 2006). The reservoir properties are highly dependent on the depth and rank of the coal seam, which are good indicators of the gassiness, but direct measurement of gas content (amount of gas contained in a tonne of coal) is highly recommended.

Overall, degasification in longwall mining results in many benefits such as improving safety due to reduction in CMM concentrations in the coalface, improving mine productivity, improving exploration in advance of mining, reducing ventilation costs, additional revenue from the sale of CMM, and social and environmental benefits.

CMM IN PARVADEH COALFIELD

Tabas Coal Basin

As shown in Figure 5, Tabas coal basin is located approximately 85 km south of

Tabas County, South Khorasan province, Iran, and is approximately 860 m above mean sea level. Tabas mine is the first mechanized longwall mine in Iran commissioned at the end of 2007 which is expected to produce about 4000 tonnes of coal per day (1.5 Mt per year) from each longwall panel. The probable and proven reserves of the mine are approximately 2.75 billion tonnes and 400 million tonnes, respectively. The country's total geological coal reserves are about 11 billion tonnes of which 756 million tonnes are proven, that are spread over in Tabas, Kerman and Alborz coal basins.

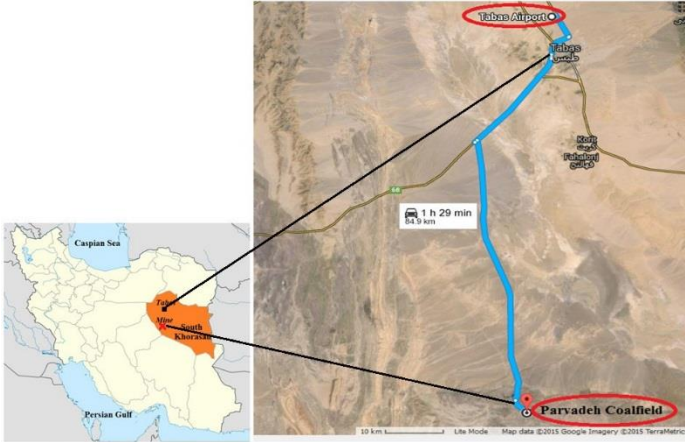


Figure 5. Location of Parvadeh coalfield, South Khorasan, Iran

The mine under investigation is situated in the Parvadeh coalfield, where is in a basin bounded to the west by the Kalmard Fault and to the east by the Nayband Fault; two major north-south trending fault systems. Second order structures trend east-west between these two faults and form the structural setting of the coalfield as shown in Figure 6.

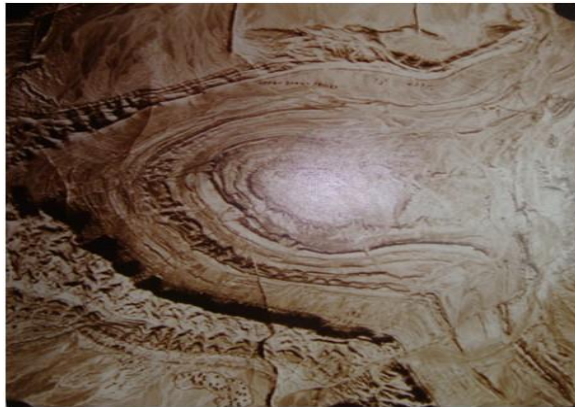


Figure 6. Physical Geology of Tabas coal basin (IRITEC, 2003)

Stratigraphically, the coal-bearing strata of the Tabas basin consists mainly of sediments of the Upper Triassic-Middle Jurassic age namely the Nayband formation and Qadir member, about 1000 m in thickness. The rocks are mostly mudstone with prominent coarsening up siltstone/sandstone sequences. Locally developed, thin marine limestones occur. The main coal horizons occur within a 50 m section of the central strata. The main coal horizons in the mine are seams B1 (lowest), B2, C1 and C2 (uppermost). Other seams above C2 are D and E which may possibly affect mining because of their CMM content. The primary target seam is C1, which is developed from its outcrop on the south side of the Parvadeh Anticline towards south-west. However, the other seams in the strata sequence do have an effect on the design of the mine.

Potential of Capturing CMM in Parvadeh Coalfield

According to the laboratory and field studies, CMM in Parvadeh coalfield is always a potential hazard, but the risk of explosion has greatly been minimized by increased safety regulations, sensitive gas detectors, improved ventilation system, and training personals. CMM emission into mine workings essentially results from pressure differences between the gases trapped in coal seam and the atmosphere of mine. Therefore, it is necessary to regularly control CMM emissions at the face area and T-junctions, and along gate roadways. In this respect, having knowledge of geological and mining conditions such as the rank of coal, gassiness of the coal seam and rock formations, productivity of the coal mine, mining method, depth of mining, and rate of advancement can enormously help controlling excess gas emissions and consequently preventing disasters and explosions. All longwall panels at Parvadeh coalfield have been developed using a single intake and a single return roadway. At present the mine is working at depths in the 300 m range utilizing face widths of 180 m to 220 m. Panel lengths are also between 700 m to 2000 m depended on the geotechnical conditions. The working seam thickness varied from 1.8 to 2.2 m with dip varying between 11° to 26°. The flammable gases content of coal specimens from different seams is between 1.94 and 28.51 m³/t. The methane content is between 0.567 and 21.885 m³/t with average of 6.118 m³/t, which shows a potential hazard in longwall mining. Figure 7 shows methane contents derived from laboratory analysis on borehole samples. As shown, in nine samples from 56 samples the CMM content is more than 10 m³/t. The CMM contents along with ethane and propane is also summarized in Figure 8.

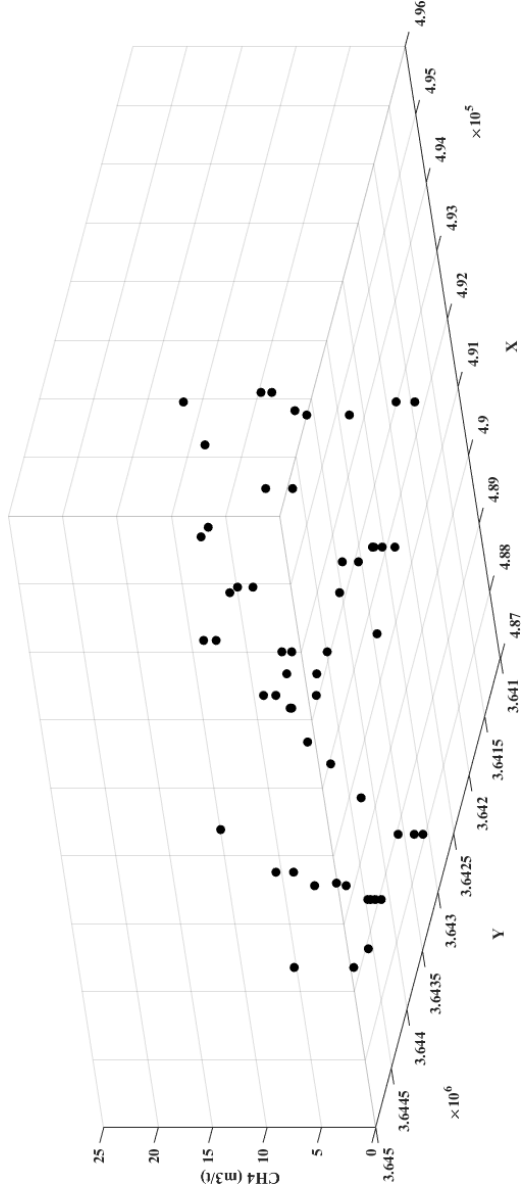


Figure 7. CMM contents derived from boreholes analysis

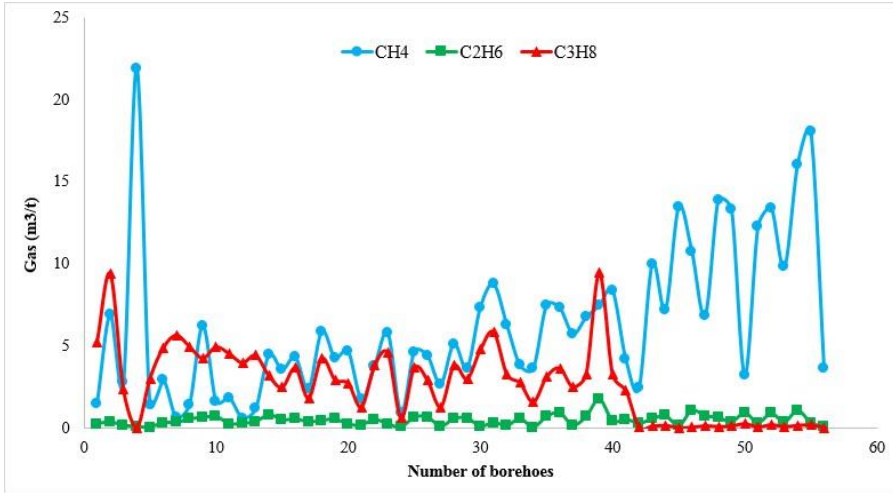


Figure 8. Results of methane, ethane and propane contents

The wide coalfaces and high production rates characteristics of longwall mining in Tabas mine may present a unique ventilation problem, as shown in Figure 9. For this reason, a number of supplemental operations such as degasification and drainage systems need to be designed to dilute the CMM at the face during longwall mining. However, in order to cover high investment costs, a bankable feasibility study is necessary. In this respect, gas content is one of the key data included in coalbed methane resource estimations (Boyer and Qingzhao, 1998). The gas content data, when combined with geologic and engineering data can provide a basis for an initial estimate of CMM emissions and a milestone for investment.

However, in order to establish a new drainage system in a mine, a major investment is required to cover cost items such as the CMM extraction plant, surface facilities, drilling, piping, pumping, installation of the drainage equipment, and online monitoring system.

Based on the aforementioned data, in order to reduce CMM concentrations within the active coalfaces, CMM should be captured ahead of coalface by designing a proper degasification system. Obviously, by installing a CMM drainage system, maximum concentration of CMM in mine air is restricted to 1% (or maximum up to 1.25%) in the roadways where personnel travel, and less than 2% in the face area that extremely augment ventilation system. This and selling captured CMM may finally result in diminish overall costs.

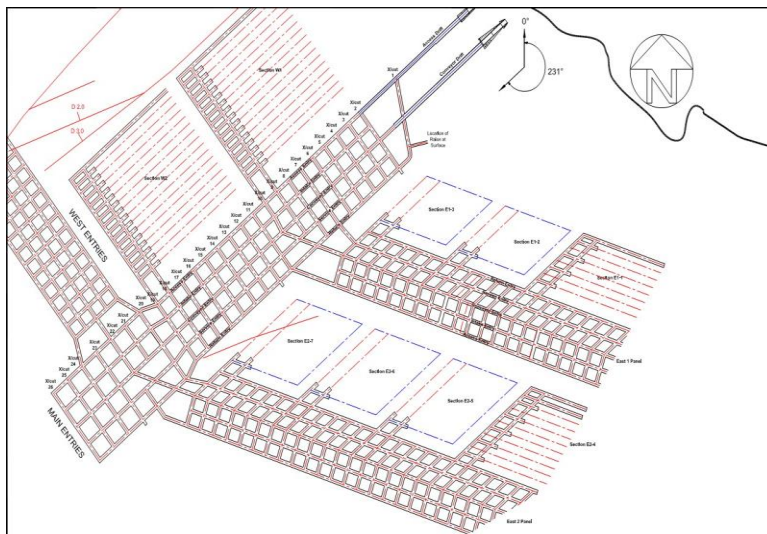


Figure 9. Plan view of active panels in Parvadeh coalfield

It is necessary to mention that exploitation each tonne of coal can result in about 15 tonnes of CMM emissions. That cannot be easily managed and often causes to deadly unwanted disasters. In total, capturing CMM using drainage systems when methane content is above 25% by volume is normally feasible to be recovered. However, degasification is necessary in the sections over $8 \text{ m}^3/\text{min}$ of CMM emissions.

DISCUSSION

Coal mine degasification was originally developed to improve worker safety in mines. However, apart from human health, environmental concerns and productivity improvements, capturing CMM has many economical benefits that can justify and offset the investment costs; as international studies determine that 30% to 40% of all coal mines produce suitable CMM that can be effectively used for power generation with gas engines. Therefore, the drainage systems has a potential to drain and produce commercial CMM as well as reduce and prevent the health and safety risks.

CMM drained from the unmined seams prior to mining may contain 60% to more than 95% methane. CMM drained from fractured formations above gob area may also contain 30% to 95% methane depending on the locations of the boreholes and other operation and completion parameters (Karacan et al., 2011). Whilst pipeline grade natural gas must be at least 96% pure methane. Hence, lower-quality mine gas must be upgraded for distribution by removing water and inert gases. With the proper equipment and procedures, unused drained CMM can be safely flared to minimize GHG emissions, because conversion CH_4 to CO_2

lowers the greenhouse effect.

It is important to dilute the emitted CMM with low methane content through mixing with the ventilation air. In high methane content, CMM should be captured by drilled boreholes to enhance the ventilation system and secure miners health. In fact, there are wide varieties of respiratory disorders that can result from the inhalation of CMM and coal dusts in underground coal mines. The more common disorders usually observed in coal miners include pneumoconioses, lung cancer, chronic obstructive pulmonary, and asthma (Mahdevari and Shahriar, 2016).

Boger et al., (2014) indicated three primary reasons for recovering CMM: (I) decreasing explosions within underground coal mines and consequently increasing mine safety, (II) improving mine economics due to using or selling CMM as a byproduct and reduce production delays, and (III) mitigating global and local environmental risks and partaking the supporting benefits. CMM drainage system is an effective way of reducing the CMM content which results in declining the methane emissions from the mining operation. In the field of coal mining, there are over 200 CMM recovery and utilization projects worldwide resulting in more than 3.5 billion cubic meters of methane or more than 50 MMTCO₂E emission reductions annually.

Although the economic analysis of CMM recovery is case-based, preliminary cost-effective analyses indicate that under certain conditions methane recovery is economically attractive in mining industry. In addition, there are some environmental benefits to abating methane as it will reduce the amount of GHGs. Effective CMM drainage reduces the risks of explosions, gas outbursts, ventilation costs, unwanted accidents, and minors' diseases. Reducing these risks in turn diminishes their associated costs, which can usually impose high losses in revenues of typical high-production longwall mines. Hence, CMM that was once a waste product and solely a miner's curse, is now a worth byproduct, provided that it can be properly controlled and managed.

Overall, key factors that may affect the economics of CMM recovery are: (I) quantity and quality of the recovered CMM, (II) capital and operating costs of the project, (III) elasticity of demand and selling price of the recovered CMM, and (IV) availability of environmental benefits and credits. In the cases that CMM cannot be economically recovered and used due to impractical site-specific conditions or unattractive markets, it is possible to generate revenue from carbon credits through destroying CMM by converting CH₄ to CO₂.

CONCLUSIONS

Capturing CMM not only mitigates climate change, but delivers other important co-benefits including improvement of mine safety and productivity, localized energy production, and improvement in local air quality. CMM capturing operation in Parvadeh coalfield has a potential to provide a cleaner burning fuel for use at the mine or for sale. In this respect, CMM can be captured prior to mining operations in order to mitigate the unwanted disasters within the mine and reduce environmental concerns. The recovered CMM may be used for power generation, district heating, or boiler fuel; but it has a potential to be used as town gas or sold to natural gas pipelines in east of Iran. Investment in CMM drainage systems is a practical and affordable option and results in less downtime, safer mining environments, productivity improvements, and the opportunity to profit benefits resulted from utilizing CMM and reducing GHG emissions. Nonetheless, a bankable feasibility study is necessary in order to decide on investment.

REFERENCES

- Black, D.J. and Aziz, N.I. (2009). Developments in coal mine methane drainage and utilization in Australia. in Proc. Ninth Int Mine Ventilation Congress. Department of Mining Engineering, Indian School of Mines University, Dhanbad. India. 10-13 November, pp 445-460.
- Boger, C., Marshall, J.S. and Pilcher, R.C. (2014). Worldwide coal mine methane and coalbed methane activities (chapter 18). In: Thakur P.; Schatzel S. and Aminian K. (eds.), Coal bed methane: from prospect to pipeline, Elsevier Inc. ISBN: 978-0-12-800880-5
- Boyer, C. M. and Qingzhao, B. (1998). Methodology of coalbed methane resource assessment. *Int. J. Coal Geol.*, Vol. 35, no. 1–4, pp. 349–368.
- Diamond, W.P.(1994). Methane control for underground coal mines. US Bureau of Mines, Information Circular No. 9395. Pittsburgh, PA.
- EPA (2009). Identifying opportunities for methane recovery at u.s. coal mines: profiles of selected gassy underground coal mines 2002-2006. Environmental Protection Agency ,EPA-430-K-04-003.
- Flores, R.M. (2014). Coal and coalbed gas: fueling the future. Elsevier Inc., ISBN: 9780123969729.
- GMI (2015). International Coal mine methane projects database. Global Methane Initiative Washington, D.C., www.methanetomarkets.org.
- IRITEC (2003). Tabas coal mine project, detailed design report. Vol. 1, underground mine revision B. Iran International Engineering Company (IRITEC), p 464.
- Karacan, C.Ö., Ruiz, F.A., Cotè, M. and Phipps, S. (2011). Coal mine methane: A review of capture and utilization practices with benefits to mining safety and to greenhouse gas reduction. *International Journal of Coal Geology*, 86 121–156. doi: 10.1016/j.coal.2011.02.009.

- Kissell, F.N. (2006). Handbook for methane control in mining. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), Information Circular 9486. Pittsburgh, PA.
- Mahdevari, S. and Shahriar, K. (2016). A Framework for mitigating respiratory diseases in underground coal mining by emphasizing on precautionary measures. *Occup Med Health Aff*, 4: 239. doi:10.4172/2329-6879.1000239.
- Mahdevari, S. (2019). Coal mine methane: control, utilization, and abatement. In: Hirschi J., Adv. Product. Safe, Responsible Coal Min., Elsevier Inc. pp. 179–198, (Chapter 10). ISBN: 978-0-08-101288-8.
- Pilcher, R.C. and Ruiz, F.A. (2016). Best practice guidance for effective methane drainage and use in coal mines. Second edition, United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), United Nations.
- Yang, M. (2008). Workshop report new trends in coalmine methane recovery and utilization. International Energy Agency,OECD/IEA. Szczyrk, Poland. http://www.iea.org/papers/2008/methane_recovery.pdf.

BİR LİNYİT YIKAMA TESİSİNDE TOZ VE GÜRÜLTÜ MARUZİYETİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF DUST AND NOISE EXPOSURE IN A COAL WASHING PLANT

A. Uçar ^{1,*}

¹ *Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü
(*Sorumlu yazar: ali.ucar@dpu.edu.tr)*

ÖZET

Kömürün üretimi ve hazırlanması sürecinde, teknolojiye ortaya çıkan gelişmelere ve yasal mevzuattaki vurgulara rağmen, önemli iş sağlığı ve güvenliği (İSG) problemleri ortaya çıkmaktadır. Bu sürecin önemli bir parçası olan kömür yıkama tesislerinde de, prosesleri gereği, İSG’de önemli fiziksel risk faktörleri olarak görülen gürültü ve toz gibi maruziyetler yaşanmaktadır. Söz konusu kömür hazırlama tesisinde, kuru olarak çalışan farklı üretim süreçlerinde, solunabilir toz örneklemeleri, MDHS 14/3 metoduna göre yapılmıştır. Tesisin ölçüm alınan ünitelerinde toz maruziyetinin olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu ölçüm değerlerinin yasal sınır değerinin altında kaldığı görülmüştür. Tesisin tüm ünitelerinde ortaya çıkan gürültü maruziyeti ölçümleri ise TS EN ISO 9612:2009 standardına göre gerçekleştirilmiştir. Bu ölçümler neticesinde, zemin, 1, 2 ve 3. katlardaki maruziyetin, en yüksek gürültü maruziyet eylem değeri olan 85 dBA’ya aştığı belirlenmiştir. Diğer katlarda ise bu değere çok yakın olduğu tespit edilmiştir. Tesisteki tüm ekipman ve sistemlerin aynı anda çalışması durumunda ise gürültü seviyesinin 107,1 dBA’ya yükseldiği bulunmuştur. Ayrıca gürültü ölçümleri sonucunda özellikle pompalar ve titreşimli eleklere ortaya çıkan maruziyetin en yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Kömür, fiziksel risk etmenleri, gürültü, toz

ABSTRACT

Despite the advances in technology and the emphasis on legal regulations, significant occupational health and safety (OHS) problems arise during the process of production and preparation of coal. Coal washing plants, which are an important part of this process, also suffer from exposures such as noise and dust, which are seen as leading physical risk factors in OHS due to their processes. Breathable dust sampling was carried out according to MDHS 14/3 method in different dry processes in this coal preparation plant. It has been determined that there is dust exposure in the measurement units of the facility. However, it was observed that these values were below the legal limit values. Noise exposure measurements in all units of the facility were carried out according to TS EN ISO 9612: 2009 standard. As a result of these measurements, it was determined that

the exposure at the ground, 1st, 2nd and 3rd floors exceeded the highest noise exposure action value of 85 dBA. On the other floors, it was found to be very close to this value. It was found that the noise level increased to 107,1 dBA when all the equipment and systems in the plant were operating at the same time. In addition, as a result of noise measurements, it has been found that the exposure that occurs especially in pumps and vibrating screens is highest.

Keywords: Coal, physical risk factors, noise, dust

GİRİŞ

Özellikle sanayi devrimi ile birlikte artan maden üretimi sektörün dünya genelinde en ağır ve en tehlikeli iş kollarından biri olduğu için iş kazaları, meslek hastalıkları, gibi birçok sorunun da artışına neden olmuştur. Bu sorunların beraberinde getirdiği, can kayıpları, hastalıklar, sakatlıklar, verimsizlikler, mali kayıplar nedeniyle İş Sağlığı ve Güvenliği önem kazanmış ve özellikle gelişmiş ülkeler bu konuda yasalar, yönetmelikler ve tüzükler çıkararak ciddi manada yol kat etmişlerdir. Ülkemizde de son yıllarda proaktif yaklaşımlarla çıkarılan bu yasalar, yönetmelikler ve tüzükler bu sorunları çözmede yetersiz kalmıştır. Bu sorunları önlemek veya en aza indirebilmek için de bunların belirlenmesi, ölçülebilmesi ve etkisinin bilinmesi gerekmektedir. Fiziksel risk etmenlerinin en önemlilerinden olan toz ve gürültü Madencilikğin hemen hemen her aşamasında oluşmaktadır.

Madenlerin çıkarılması ve işlenmesi boyunca, cevher, pazarlanabilir bir ürün haline getirilmesi için bir dizi kırma, öğütme, temizleme, kurutma ve ürün boyutlandırma işlemine tabi tutulur. Bu işlemler oldukça mekaniktir ve hem bireysel hem de topluca bu işlemler büyük miktarda toz üretebilmektedir. Kontrol teknolojileri yetersizse, çalışma ortamına potansiyel olarak maruz kalanları tehlikeye sokan tehlikeli düzeyde solunabilir toz açığa çıkabilir. Ek olarak, yüksek toz seviyeleri görünürlüğü engelleyebilir ve bu nedenle çalışanların güvenliğini doğrudan etkileyebilir. Buna göre, maden işçilerinin solunabilir toza maruz kalmasını sınırlandırmak için bazı düzenlemeler uygulanmaktadır. Madencilik işlemlerinde toz oluşumunu azaltmak ve çalışanların maruz kalmasını sınırlamak amacıyla mühendislik kontrolleri uygulanmaktadır.

Toz, çapları 1 mikrondan büyük olup, havada asılı olarak bulunan katı parçacıklardır. (Akbulut, 1996). Ayrıca toz genel olarak daha büyük parçacıkların parçalanmasıyla oluşan küçük katı tanecikler olarak da tanımlanmaktadır. Boyutlarına bağlı olarak, bu parçacıklar, özellikle havada asılı tutulduğunda, işçi sağlığı için tehlikeli olabilir. 60 ila 2.000 µm arasında değişen parçacıklar havada askıda kalabilir, ancak yüzeye geri dönmeden önce sadece yerden yaklaşık üç feet kadar olan yüksekliklere ulaşabilirler. Yaklaşık 2.000 µm'den büyük parçacıklar genellikle üzerlerinde etkili olan rüzgar hızından dolayı yüzey boyunca sürünür veya yuvarlanır (EPA, 1996). Bu daha büyük toz parçacıkları, burun kanallarını etkileyebilir, tahriş olmuş ve tıkanmış bir buruna neden olabilir ve ayrıca boğazda

birikmesi durumunda tahriş edici bir öksürüğe neden olabilir. Havada saatlerce asılı kalabilen daha küçük toz parçacıkları, solunduğunda solunum sistemi için daha büyük bir risk oluşturur. Genel olarak, solunan toz partikülünün aerodinamik çapı ne kadar küçükse, solunum sisteminde daha derinde birikme olasılığı o kadar fazladır (Andrew vd. 2012; Güyagüler ve Durucan, 1985; WHO, 1999).

İnsan sağlığı açısından büyük risk taşıyan 10 µm'den daha küçük partiküller solunum sisteminde geniz yolundan başlayarak alveollere kadar ilerleyebilmektedir. 5-10 µm arasındaki partiküller trakebronşiyal yapı içerisinde çökerken 1-5 µm arasındaki partiküller bronşçuklarda ve gaz dönüşümlerinin gerçekleştiği alveolde birikmekte ve nihayetinde kana karışarak ciddi sağlık problemlerine sebep olmaktadır. 1 µm'den küçük partiküller ise gaz molekülleri ile benzer davranış göstermekte olup solunduğunda direk alveollere ulaşmakta ve doku hücrelerine ve/veya dolaşım sistemine geçiş yapabilmektedir. Madencilik faaliyetlerinde çalışanlarda görülen rahatsızlıklar genel olarak astım, siyah akciğer hastalığı, silikosis, asbest hastalığı, berilyoz hastalığı, inflamasyon, boksit fibrosis ve sideroz gibi partikül madde solunmasından kaynaklanmaktadır (Beşir, 2015). Toz toplama sistemleri, maden işleme tesislerinde tozu kontrol altına almak ve işçilerin solunabilir toza maruz kalmasını azaltmak için en yaygın kullanılan mühendislik kontrol tekniğidir. İyi bütünleşmiş bir toz toplama sistemi, verimliliği artıran ve değerli ürünü geri kazanan, tozsuz bir ortama neden olan birçok avantaja sahiptir.

Cevher hazırlama tesislerinde en yaygın kullanılan toz kontrol teknikleri yerel emici havalandırma sistemlerinden (LEV'ler) faydalanır. Bu sistemler, kırma, öğütme, eleme, kurutma, depolama, torbalama, taşıma ve boşaltma gibi çeşitli işlemlerle üretilen tozu yakalar ve daha sonra bu tozu kanallar yoluyla bir toz toplama filtreleme cihazına taşır. Tozun kaynağında tutulması, işleme tesisine bırakılması ve işçilerin nefes alma atmosferini kirletmesi önlenir. LEV sistemleri, işlemde kaçmadan önce tozu yakalamak için negatif basınçlı bir havalandırma tekniği kullanır. Etkili sistemler tipik olarak, toplama potansiyelini en üst düzeye çıkarmak için tasarlanmış bir yakalama aygıtı (muhafaza, kaput, oluk, vb.) içerir. Cevher hazırlama operasyonlarında muhtemelen en eski ve en sık kullanılan toz kontrol yöntemlerinden bir diğeri ise ıslak (su) püskürtme sistemlerinin kullanılmasıdır. Temel olarak, tozlar ıslatıldığında, her toz partikülünün ağırlığı artar, böylece havaya taşınma kabiliyeti azalır. Parçacık grupları ağırlaştıkça, çevredeki havanın bunları taşıması zorlaşır. Etkili ıslak püskürtme tozu kontrolünün anahtarları, nemin uygun şekilde uygulanması, dikkatli nozul konumu, damlacık boyutunu kontrol etmek, en iyi püskürtme kalıbını ve püskürtme nozul tipini seçmek ve ekipmanın uygun şekilde bakımındır (OKI, 2008).

Herhangi bir proses bileşeninde olduğu gibi, seçilen toz kontrollerinin uygun olsalar bile montajı, etkin performansı sürdürmeyi garanti etmeyecektir. Genellikle büyük sermaye harcamalarını temsil eden kurulu toz kontrol sistemlerinin performansı, performansı en üst düzeye çıkarmak için periyodik olarak

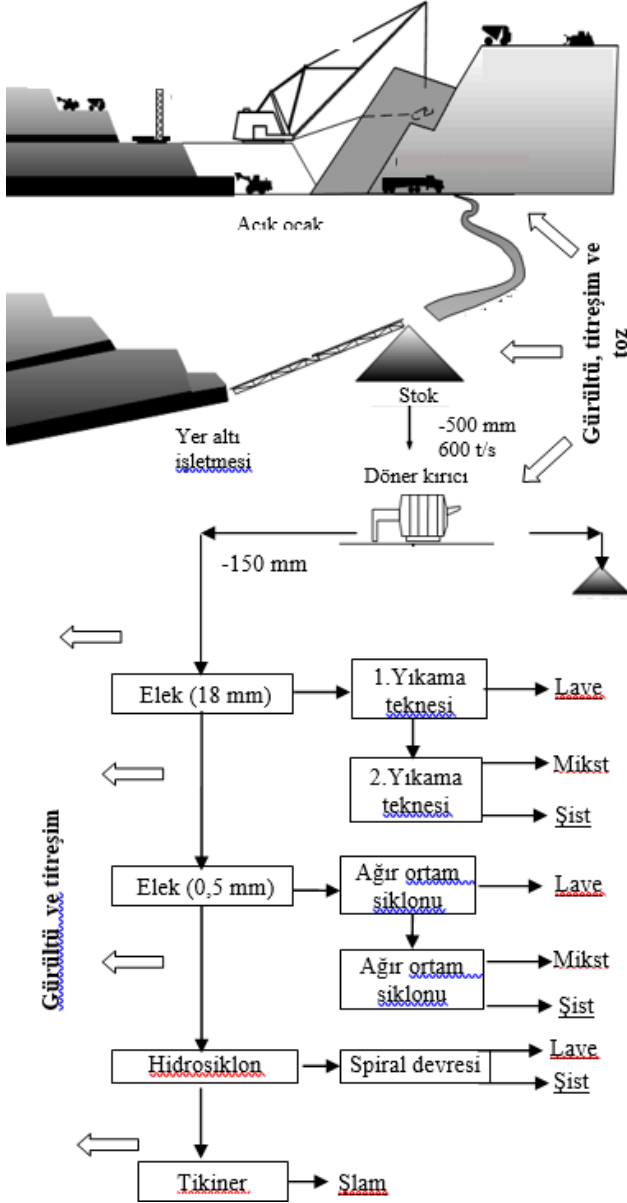
değerlendirilmeli, bakımı yapılmalı ve gerektiğinde değiştirilmelidir. Örneğin, işçi sağlığını korumak için kurulan toz kontrol sistemlerinin etkinliği ancak söz konusu maddelerin mesleki maruz kalma sınırına kıyasla kişisel hava örneklerinin toplanmasıyla açıklanabilir (Andrew, 2012). Gürültü, sanayi ortamında, en sık rastlanan sağlık riski olan faktörlerden biridir. Hemen hemen tüm atölyelerde, çoğunlukla da sağlık açısından tehlike eşliğini de geçecek düzeyde yaygın olarak karşımıza çıkmaktadır. Endüstrideki gürültüyü ise işyerlerinde çalışanların üzerinde fizyolojik ve psikolojik problemler yaratan ve iş verimini olumsuz etkileyen sesler olarak tanımlanmaktadır (Sabuncu, 1997). En büyük endişe, gürültünün artmasına rağmen, yaşam ortamındaki gürültüye maruz kalma süresinde önemli bir artış olduğudur. Maden endüstrisinde büyük ve gürültülü ekipmanlar hakim olduğu için bu sorunun özellikle madenlerin yakındaki kentsel ve kırsal yerleşim yerlerine olası etkilerini değerlendirmek için gürültü analizi/modellemesi yapılmalıdır.

Kulak saniyede 20 ile 20000 salınım veya Hertz (Hz) arası frekansa sahip sesleri duyabilir. İnsan sesinin sahip olduğu 3000 ile 6000 Hz arası, en duyarlı olduğu frekanslardır. Ses basınç düzeyleri, sıfır desibel (duyma eşiği) ile 140 desibel (çok acılı ve tehlikeli bir maruziyet düzeyi) aralığında olmak üzere, desibel (dB) cinsinden ölçülür. İnsan kulağının değişken farklı frekanslardaki sesleri duyma yeteneğindeki değişkenlikleri hesaba katmak için bir düzeltme yapılır. Buna 'A ağırlıklandırma' denilir ve bu şekilde düzeltilen gürültü düzeyleri dBA birimiyle gösterilir (Yazıcı, 2007). Fiziksel basınç ile ilişkinin bulunmamasını yine belirginleştirmek için, ses basıncı düzeyi teriminden basınç sözcüğü düşürülmüş ve elde edilen yeni düzeyler uluslararası standartlarla tanımlı ilgili eş ses yükseklik eğrisine özgü şekilde, A-ağırlıklı, B-ağırlıklı, C-ağırlıklı vb., ses düzeyi olarak tanımlanmıştır. Burada ağırlıklama terimi, ölçülen fiziksel basınç dalgalanmasının frekansa bağımlı olarak değiştirilmesi işlemi simgelemek için kullanılmıştır. Elde edilen ses düzeyleri ise, uygulanan ağırlıklama (A, B, C gibi) ya da biçimlendirme işleminin tipine bağlı olarak dBA, dBB, dBC vb., cinsinden ifade edilmektedirler. Ağırlıklama türleri uluslararası standartlarla tanımlı olup, ses ölçümü yapmakta kullanılan cihazlarda elektronik devreler aracılığıyla ses basıncı düzeylerine uygulanırlar ve ölçüm sonuçları dBA, dBB, dBC vb., olarak elde edilirler.

Gürültü denetimi çalışmalarında en yaygın olarak kullanılan A ağırlıklı ses düzeyleri, işitme sisteminin düşük yeğlilikteki seslere karşı davranışını temel almaktadır. Uzun yıllar boyunca sürdürülen çalışmalar sonucunda, kişilerin gürültüden kaynaklanan işitme kaybı hasarlarının A ağırlıklanmış ses düzeyleri ile ilişkilendirilmesinin en sağlıklı yaklaşım olduğu ortaya çıkarılmış ve diğer ağırlıklama biçimleri gürültü denetimi ve gürültüden etkilenim çalışmalarında yeğlenmemeye başlanmıştır. Kararsız gürültünün yönetmelik ve standartlara göre değerlendirilmesinde sıkça kullanılan eşdeğer ses düzeyinin en yaygın uygulama alanı trafik ve çevre gürültüsü ile endüstriyel gürültüdür (Çalışkan, 2004). Bu çalışma kapsamında, kömür hazırlama ve yıkama faaliyet gösteren bir tesiste üretim süreçlerindeki solunabilir toz ve gürültü maruziyetlerinin belirlenerek mevcut durumun ortaya konulması ve alınabilecek önlemlerin belirlenmesi

amaçlanmıştır.

KÖMÜR HAZIRLAMA TESİSİ



Şekil 1. Kömür hazırlama ve yıkama (lavvar tesisinin) basit proses akım şeması

Tesiste yeraltı ve açık ocaklardan çıkartılan ve kül oranları yüksek olan 500 mm boyutunun altındaki tüvenan kömürler toplam 600 ton/saat kapasitesi bulunan kömür hazırlama tesisinde 150 mm boyut altında zenginleştirmeye tabi tutulmaktadır. Böylece tüvenan kömür piyasasının talep ettiği tane boyutu, rutubet, kül ve kalori değerlerinde temiz ürünlere dönüştürülmektedir. Kömür hazırlama ve yıkama (Lavvar), tüvenan kömürün zenginleştirilme boyutuna ve zenginleştirme ekipmanına göre 3 gruba ayrılır;

1. İri Kömür Devresi: +18-150 mm boyutu ağır ortam tekneleri ile,
2. İnce Kömür Devresi: +0,5-18 mm boyutu ağır ortam siklonları ile,
3. Şlam Devresi:-0,5 mm boyutu spiraller ile zenginleştirilmektedir.

Tüvenan sınıflandırma elek üst kademesinde kalan +18 mm -150 mm ebatlı tüvenan kömür, iri kömür devresine beslenir. Tüvenan sınıflandırma elek altına geçen -18 mm ebatlı kömür, 0,75 mm açıklıklı 3 adet şlam ayırma eleklerine beslenir. Şlam ayırma eleklerinin üst kademesinde kalan +0,5 mm-18 mm ebatlı tüvenan kömür ince kömür devresine beslenir. Şlam ayırma eleklerinin altına geçen -0,5 mm ebatlı kısım ise, spiral devresine beslenir. Tüvenan Hazırlama Tesisi Ekipmanları: Tumba, bunker besleyici, döner kırıcı, dişli kırıcı, dağıtma tüpü, tünel besleyici. İri Kömür Devresi; Tüvenan tasnif eleği, birinci ağır ortam teknesi, ikinci ağır ortam teknesi, temiz kömür süzme elekleri (2 adet), sabit rima elekler, iri mikst ve iri şişt elekleri, manyetik ayırıcı. İnce Kömür Devresi; Birinci ağır ortam siklonu, ikinci ağır ortam siklonu, santrifuj kurutucu, şlam ayırma elekleri (3 adet), ince temiz kömür süzme elekleri (3 adet), ince mikst ve ince şişt süzme elekleri. Şlam Devresi; şlam sınıflandırma siklonları, spiral (32 adet), temiz şlam susuzlandırma eleği, şişt şlam susuzlandırma eleği, MSG tankı ve pompası, MSG multi siklon grubu), tikiner. Tesiste zeminle beraber 6 kat ve bir atölye bulunmaktadır, zemin katta genelde pompalar, 1. katta; 2. tekne devresi ve santrifuj kurutucu, 2. katda 1. Tekne devresi ve flokülant tankı, 3. Katda tüvenan besleme bandı, tüvenan eleği, sibentler, MSG, spiral devresi bulunmaktadır. Bunlara ilave olarak tesiste 4, 5 ve 6. ara katlar da bulunmaktadır. Şekil 1'de tesisin tüvenan cevher beslemesi ve basitleştirilmiş proses akım şeması görülmektedir.

KÖMÜR HAZIRLAMA TESİSİ TOZ VE GÜRÜLTÜ FAKTÖRLERİ

Tesiste toz sorunu cevherin kuru olarak işlem gördüğü aşamalarda bulunurken, gürültü sorunu hemen hemen tüm aşamalarda bulunmaktadır.

Toz

İş yerlerinde üretimin vazgeçilmez bir parçası olan kirleticiler insan sağlığını olumsuz yönde etkilerler. Bu kirleticilerden olan toz çeşitli işlemler sonucu oluşur ve havada askıda kalarak işçilerin solunumuyla çeşitli akciğer hastalıklarına neden olurlar. Çalışma ortamlarında toz konsantrasyonları solunabilir sınır değerlerde

tutularak hastalığın oluşumuna engel olunabilir. Kömür hazırlama işlemleri sırasında da, uygulanan kırma ve öğütme, eleme, besleme ve nakliye işlemleri sonucunda, önemli ölçüde partikül madde oluşumu nedeniyle, hava kirliliği meydana gelmektedir. Bu nedenle, ortam tozu ve toz mazuriyetinin ölçümleri büyük önem taşımaktadır.

Toz Mevzuatı

Bu çalışmada, 05.11.2013 tarihli ve 28812 sayılı resmi gazetede yayınlanan Tozla Mücadele Yönetmeliği'nde, yer alan değerler ile ayrıca 6331 sayılı İSG Kanunu uyarınca çıkarılan mevzuatın uygulanmasında uluslararası kuruluşlarca yayınlanmış sınır değerler de dikkate alınmıştır. Tozla Mücadele Yönetmeliği tanımlarına göre:

- mg/m^3 ; 20 °C sıcaklıkta ve 101,3 kPa (760 mm cıva basıncı) basınçtaki 1 m³ havada bulunan maddenin miligram cinsinden miktarı.
- Solunabilir toz: Aerodinamik eşdeğer çapı 0,1-5,0 mikron büyüklüğünde kristal veya amorf yapıda toz ile çapı üç mikrondan küçük, uzunluğu çapının en az üç katı olan lifsi tozları.
- Toz: İşyeri ortam havasına yayılan veya yayılma potansiyeli olan parçacıkları.
- Zaman Ağırlıklı Ortalama Değer (ZAOD/TWA): Günlük 8 saatlik zaman dilimine göre ölçülen veya hesaplanan zaman ağırlıklı ortalama değeri (Tozla Mücadele Yönetmeliği, 2013).

Toz Ölçümü ve Değerlendirme

Toz maruziyeti ölçümleri, normal düzendeki çalışma saatleri içerisinde, işletmenin en yoğun toz üreten ve toza maruz kalan bölümlerinde MDHS 14/3 standardına göre yapılmıştır. Kişisel maruziyet toplam toz ölçümlerinde portatif BuckLibra Plus Lp-5 model cihaz kullanılmıştır. Burada pompa vasıtası ile numune alınmış ve gravimetrik yöntemle tayin yapılarak, kişilerin maruz kaldıkları toz miktarını tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Kömür hazırlama tesisi toz ölçüm değerleri

No	Ölçüm alınan yer	Mazuriyet süresi, saat	Toz ölçümü	
			TWA (mg/m^3)	Sınır değeri (mg/m^3)
1	Besleme bölgesi		0,73	
2	Kırma bölgesi	8	0,75	5
3	Nakliye bölgesi		0,76	
4	Tamir bakım atölyesi		0,30	

Çizelge 1'de verilen toz ölçüm sonuçlarına göre, 8 saat maruziyet sonucunda bütün lokasyonlarda ölçüm değerlerinin tozla mücadele yönetmeliğine göre belirlenen sınır değer (5 mg/m^3)'in çok altında kaldığı görülmektedir. Yani bu ölçümlerin yapıldığı yerlerde toz açısından herhangi bir problemin olmadığı söylenebilir. Yapılan örnekleme prosedürleri, aerodinamik çapa göre havadaki çeşitli toz fraksiyonlarını ölçer. Örneğin, solunabilir toz örnekleyicileri, üst solunum yollarından akciğerlerin alveoller bölgesine birikme eğiliminde olan tozu toplar. Solunabilir toz örnekleyiciler $1 \mu\text{m}$ aerodinamik çaptan daha az parçacıkların yaklaşık yüzde 97'sini, ancak $100 \mu\text{m}$ aerodinamik çapa sahip parçacıkların sadece %50'sini toplar (ACGIH, 2007). Solunabilir toz örnekleyiciler daha seçici olarak akciğerlerin gaz değişim bölgesinde birikme eğiliminde olan tozu toplar. Solunabilir toz örnekleyicileri, $4 \mu\text{m}$ aerodinamik çapındaki parçacıkların yaklaşık yüzde 50'sini toplar. Bireysel olarak, bu tür parçacıklar yarımsız göz tarafından görülemez (Andrew, 2012). Her ne kadar toz ölçüm sonuçları yasal değerinin altında kalmış olsada yine de tozumaya karşı; yaşanabilecek daha güzel ve sağlıklı ortamlar oluşturmak, faaliyetler sırasında görüşün bozulmasından kaynaklanan tehlikelerin ve kazaların azaltılmasını sağlamak ve oluşan tozların, ekipmanlara verebileceği zararları ortadan kaldırmak için çeşitli önlemler alınmalıdır. Toz öncelikle kaynağında giderilmeli, daha tozsuz ya da toz çıkartmayan donanım veya üretim yöntemi seçilmelidir. Her şeye rağmen kullanılan makine/donanımın toz çıkartması önlenemiyorsa, toz oluştuğu yerde izole/tecrit edilmeli örneğin toz sızdırmaz oda içerisine montajı yapılmalıdır. Kırma eleme tesisinde toz kaynağı olan her bir ünitenin (bunker, kırıcılar, elekler, bantlar) kapalı ortam içerisine alınması gerekmektedir. Kapalı ortam içerisine alınan ünitelere toz indirgeme sistemi kurulmalıdır. Kurulan toz indirgeme sistemleri tek bir kumandadan yönetilerek, tesisin çalıştırılması ile birlikte aynı anda devreye girecek şekilde dizayn edilmelidir. Tesis içi yollar toprak olmamalı. Kamyonların üzeri branda ile örtülmeli ya da malzeme nemlendirilmelidir. Mücadele yönteminin en sonuncusu ise, tozun alıcı/çalışanda azaltma yöntemine gidilmesidir. Bunun içinde çalışana uygun kişisel koruyucu donanım sağlanmalıdır. Yani kısaca tesiste oluşacak tozumanın etkileri ve buna karşı alınması gereken önlemler Çizelge 2'de verilmiştir (Tozla Mücadele Yönetmeliği, 2013; Andrew, 2012).

Çizelge 2. Tesiste oluşan tozumanın etkileri ve alınabilecek önlemler

Etki	Önlem
Görüş alanının azalması, psikolojik rahatsızlık, işgüçlüğü, meslek hastalığı	Toz bastırma sistemleri, iyileştirme, temizleme, toz toplama sistemleri, kapatma, düzenli sağlık kontrolü, eğitim, periyodik ölçüm ve kontrol, KKD

Gürültü

Gürültü; İnsanların işitme sağlığını ve duyusunu olumsuz yönde etkileyen,

fizyolojik ve psikolojik dengesini bozan, iş verimini azaltan, mekanik titreşimler sonucu oluşan istenmeyen seslerden oluşan önemli bir fiziksel risk etmenidir (Çınar ve Şensöğüt, 2009; Ediz vd., 2002; Gürültü Kontrol Yönetmeliği, 2013).

Gürültü Yönetmeliği

Bu çalışmada, 28/07/2013 tarihli ve 28721 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 'Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik'te bulunan hükümler ve değerler ile İSG kanunları göz önüne alınmıştır. Bu yönetmelikteki değerler;

MSO: Maruziyet sınır değeri;

$$L_{EX, 8 \text{ saat}} = 87 \text{ dB(A) veya } (P_{tepe}) = 200 \text{ Pa [140 dB(C) re. } 20 \mu\text{Pa]}$$

EYMED: En yüksek maruziyet eylem değeri :

$$L_{EX, 8 \text{ saat}} = 85 \text{ dB(A) veya } (P_{tepe}) = 140 \text{ Pa [137 dB(C) re. } 20 \mu\text{Pa]}$$

EOMED: En düşük maruziyet eylem değeri:

$$L_{EX, 8 \text{ saat}} = 80 \text{ dB(A) veya } (P_{tepe}) = 112 \text{ Pa [135 dB(C) re. } 20 \mu\text{Pa]}$$

Gürültü Ölçümü ve Değerlendirme

Kömür tesislerinde, taşıma ve boşaltma, kırma ve eleme ve yıkama işlemleri sonucu değişik değerlerde gürültü oluşturan makine, ekipman veya donatı bulunmaktadır. Ses seviyesini ölçmek için kullanılan elektronik cihazın iki temel tipi vardır: ses seviye ölçerler ve dozimetreler. Ses ölçer sistemi tarafından bir sesin ölçümü sırasında, değerlendirilen ses, havadaki basınç değişimlerine duyarlı hassas diyaframlara sahip mikrofonlar tarafından elektrik akımlarına ve yükselteç (amplifikatör) vasıtası ile uygun akım sinyallerine dönüştürülür. Elde edilen sinyallerin analizi için çeşitli ağırlıklama filtreleri kullanılır. Bu filtreler, sesin frekansına ve kullanılan ekipmanın değerlendirilen sese karşı tepki zamanına bağlı olarak ikiye ayrılır:

Kullanılan ekipmanlar tarafından ölçülen sesin insan kulağı tarafından nasıl algılandığını gösteren bu filtreler genellikle A, B, C ve D ağırlıklama olarak bilinirler. Çevresel gürültü ölçüm ve değerlendirmelerinde A-ölçümlü ses basınç seviyesi sıklıkla kullanılmaktadır. A-ölçümlü ses basınç seviyesinde, düşük frekansların yoğunluğu, orta ve yüksek frekanslardan düşüktür. A-ölçümlü ses basınç seviyesinin birimi dBA dır. İnsan kulağının işitme sistemi, en çok 1000-4000 Hz arasındaki orta frekans aralığına daha duyarlıdır. dB: ölçüleni verir, dBA: Kulağımızın algıladığı sesi verir (Çevresel Gürültü Ölçüm ve Değerlendirme Kılavuzu, 2011). Kişilerin etkisinde kaldıkları gürültü dozu, dozölçer ya da doz metre olarak adlandırılan cihazlar yardımıyla ölçülür. Doz ölçer içinde zamana göre integral alma özelliği ile donatılmış ve belli bir süre içinde etkisinde kalınan gürültüyü yönetmelik, standart vb yasal belge ve dökümanlarda referans olarak belirtilen değerlere göre yüzdelik

bir doz şeklinde gösteren bir cihazdır. Günde 8 saatlik çalışma süresince değişik sürelerle farklı gürültü düzeyleri ile karşı karşıya kalan işçinin aldığı gürültü dozunu Leq ölçmeden doğrudan hesaplar. Ancak doz ölçer ile elde edilen sonuçlar endüstriyel çalışma ortamlarında sürekli değişen gürültü düzeyleri ve çalışma koşulları nedeniyle okunan değerler yinelenemez olmayabilir. Güvenilirliği artırmak için çok sayıda kişisel ölçümler gerekebilir

Kişisel bazda gürültüden etkilenimin belirlenmesinde önemli bir görev üstlenen doz ölçerler cihaza kısa bir kablo ile bağlı bir mikrofon ile donatılmış olup, küçük ve hafif olmaları nedeniyle, günlük çalışma süresi boyunca taşıyan kişiye rahatsızlık vermeden ve çalışma fonksiyonlarına engel olmadan kişinin aldığı gürültü dozunu belirlerler. Mikrofon kulağa yakın bir konumda, örneğin gömlek yakası üzerine iliştilmiş şekilde ölçüm yapılır. Endüstriyel çalışma alanlarında gürültü düzeylerinin etkisini yakından izleyebilmek için sabit bir konumda konuşlandırılan türleri de bulunmaktadır. Gelişmiş modelleri bir veri toplayıcısı olarak işlev görebilmekte ve içindeki belleğine depoladığı gürültü dozu bilgisini üzerinde bulunan ara yüz ve bağlantı olanakları ile bilgisayara aktarabilmektedir (Çalışkan, 2004).

İşyerindeki gürültülerin çoğu geniş bir aralıktaki frekansların bir karışımıdır. Saf tonlu gürültüleri (yani tek frekanslı) genellikle sadece test aletleri veya diyaazonlar üretir. Aletler normalde maruz kaldıkları tüm gürültü frekanslarının bir birleşimini ölçer. Ancak daha karmaşık aletler belli frekanslardan gürültüleri seçebilir. Bu, oktav bant analizi olarak bilinir.

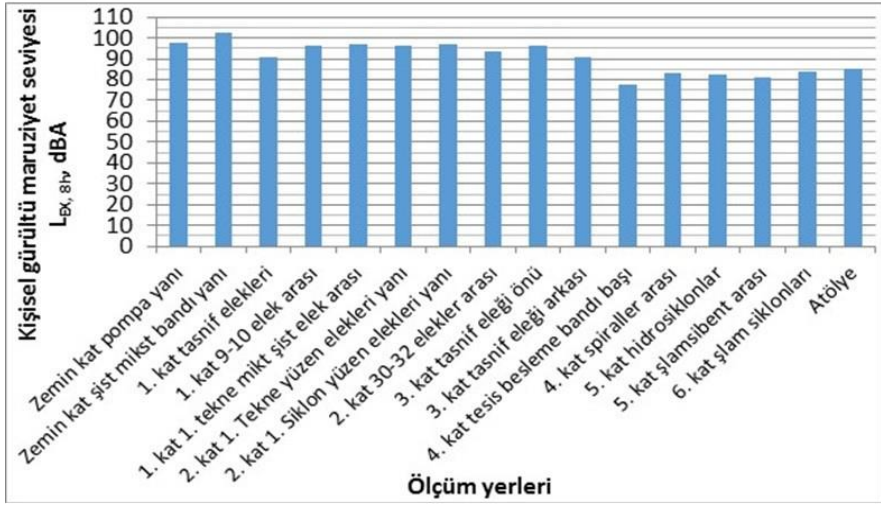
İç ortam gürültü ölçümlerinde, TS EN ISO 11204 (Makine ve Donanımdan Yayılan gürültü-Bir iş istasyonunda ve belirtilen diğer konumlarda emisyon ve ses basınç seviyelerinin ölçülmesi Çevresel düzeltmeler gerektiren yöntemi) standartlarında da tanımlanan teknik özelliklere sahip tip 1 cihaz ve tip 1 gürültü kalibratörü kullanılmıştır. Bu standart sekiz saatlik bir iş günü için, anlık darbeli gürültünün de dahil olduğu bütün gürültü maruziyet düzeylerinin zaman ağırlıklı ortalaması ve günlük gürültü maruziyet düzeylerinin tahmini yöntemini kapsamaktadır. Kişisel maruziyet gürültü ölçümlerinde, TS 2607 İSO 1999:2005 (İş yerinde maruz kalınan gürültünün tayini ve bu gürültünün sebep olduğu işitme kaybının tahmini) standartlarında da tanımlanan teknik özelliklere sahip Svantek SV104 model kişisel maruziyet gürültü ölçüm cihazı ve Svantek SV30A. ND9 gürültü kalibratörleri kullanılmıştır.

Bu ölçüm ile işletme içerisindeki makinelerden yayılan ses basınç seviyeleri ölçülüp, bundan kaynaklanan gürültüler hakkında ön inceleme yapılmasına imkan vermektedir. Buna göre, ses basınç düzeyleri tespit edilecek cihazların konumları, cihazları kullanan operatörlerin konumları, işletme içerisindeki diğer cihazların ses basınç seviyeleri ve arka plan gürültüleri de dikkate alınarak, standartta belirtilen şartlar doğrultusunda, ölçüm yapılmaktadır. Ölçüm yapılan günün koşullarında sıcaklık 13 °C, nem ise %53 olarak ölçülmüştür. Ölçüm süresince ortam şartları

normal şartları sağlamış olup, ölçüm sonuçlarını etkileyebilecek herhangi bir durum söz konusu olmamıştır. Ölçümler süresince tesiste herhangi bir uygunsuzluk ile karşılaşmamıştır. Tesiste 8 saat maruziyet sonucunda yapılan gürültü düzeyi ölçümleri Çizelge 3 ve Şekil 2'de verilmiştir. Çizelge ve Şekilden görüldüğü gibi en yüksek maruziyet ölçüm değeri çoğunlukla pompaların bulunduğu zemin katda elde edilmiştir. Diğer ünitelerde ise maruziyetin yasal mevzuatta yer alan en yüksek maruziyet eylem değeri 85 dBA'yı geçtiği veya bu değere çok yakın olduğu görülmektedir.

Çizelge 3. Kömür hazırlama tesisinde alınan gürültü ölçüm sonuçları

No	Ölçüm alınan yer	$L_{EX,8\text{saat}}$ (dBA)	$L_{C,P_{\text{tepe}}}$ (dBC)
1	Zemin kat pompa yanı	97,8	124,8
2	Zemin kat şist mikst bandı yanı	102,2	129,4
3	1. kat tasnif elekleri	90,5	119,3
4	1. kat 9-10 elek arası	96,3	123,2
5	1. kat 1. tekne mikt şist elek arası	96,8	123,7
6	2. kat 1. Tekne yüzen elekleri yanı	96,6	123,7
7	2. kat 1. Siklon yüzen elekleri yanı	97,0	124,2
8	2. kat 30-32 elekler arası	93,8	120,7
9	3. kat tasnif eleği önü	96,1	123,4
10	3. kat tasnif eleği arkası	90,8	118,1
11	4. kat tesis besleme bandı başı	77,9	100,9
12	4. kat spiraller arası	82,8	107,7
13	5. kat hidrosiklonlar	82,7	107,3
14	5. kat şlam sibent arası	80,8	104,8
15	6. kat şlam siklonları	83,9	111,7
16	Atölye	85,1	112,6



Şekil 2. Kömür yıkama işlemlerinin gürültü maruziyeti ortalama değerlerinin dağılımı

Kömür Yıkama (Lavvar) Tesisinin çalışması sırasında her katta oluşan gürültü, Çizelge 3'de verilen gürültü değerleri kullanılarak her kat için ayrı ayrı Eşitlik 1 (Hansen, 2005)'den hesaplanmış ve elde edilen değerler Çizelge 4 ve Şekil 3'de verilmiştir. Çizelge ve Şekilden, zeminden itibaren üst katlara doğru gürültü seviyesinin azaldığı ve 4, 5, 6. Katlardaki gürültü değerlerinin yasal mevzuatta yer alan en yüksek maruziyet eylem değeri 85 dBA'nın altında kaldığı görülmektedir.

$$L_{eq} = 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \quad (1)$$

L_{eq} : Toplam gürültü seviyesi

n: Gürültü sayısı

L_i : Gürültü düzeyleri, dBA

Çizelge 4. Kömür hazırlama tesisinde bulunan katlarda oluşan gürültü seviyeleri

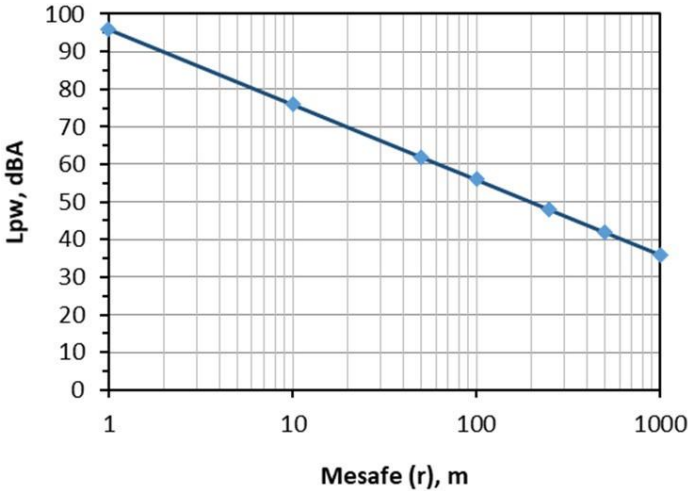
No	Gürültü kaynak yerleri	Leq, 8 saat (dBA)
1	Zemin kat	103,54
2	1. kat	100,07
3	2. kat	100,78
4	3. kat	97,22
5	4. kat	84,02
6	5. kat	84,86
7	6. kat	83,9
8	Atölye	85,1

Ayrıca Çizelge 4'de her kat için bulunan gürültü değerleri kullanılarak Eşitlik 1'den tesisteki ekipmanların aynı anda ve aynı yerde çalıştıkları sırada meydana gelen gürültü seviyesi 107,1 dBA olarak hesaplanmıştır. Tesisteki makinelerin aynı anda çalışması sırasında çeşitli mesafelerde duyulması muhtemel gürültü seviyeleri Eşitlik 2 ile hesaplanmış ve gürültü seviyeleri Şekil 4'de verilmiştir.

$$L_{pw} = L_{eq} + 10 \log(1/(4\pi r^2)) \quad (2)$$



Şekil 3. Kömür yıkama tesisi katlarında gürültü maruziyeti ortalama değerlerinin dağılımı



Şekil 4. Kömür yıkama (Lavvar) tesisinin çalışması sırasında çeşitli mesafelerde duyulması muhtemel gürültü seviyeleri

Şekil 4'den görüldüğü gibi lavvardan itibaren mesafeye bağlı olarak gürültü düzeyi düşmektedir. 04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 'Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi

Yönetmeliği'nde (2010), belirtilen ve endüstriyel ve yerleşimin birlikte olduğu alanlar (ağırlıklı yerleşim) için sınır değer 70 dBA olarak bildirilmiştir. Dolayısı ile faaliyet sırasında oluşacak gürültü ancak 20. metreden sonra bu değer altına düşmektedir. Fakat makinelerin büyük çoğunluğu duvarlarla kaplı bir bina içerisinde bulunduğu için oluşan gürültü dış ortam üzerinde olumsuz bir etki oluşturmayacaktır. Kömür yıkama (Lavvar) tesisinde görevli olarak çalışacak personel gürültüye maruz kalacaktır. 'Çalışanların Gürültü ile ilgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmeliği'ne göre, gürültüye maruz kalma durumunda ortaya çıkan olumsuzluklardan işçilerin etkilenmemeleri için Çizelge 5'deki önlemlerin alınması gerekir.

Çizelge 5. Tesiste oluşan gürültünün etkileri ve alınabilecek önlemler

Etki	Önlem
Psikolojik ve fizyolojik rahatsızlık, iş verimi düşmesi, meslek hastalığı	İzolasyon, çalışma saatlerinin kısaltılması, ikame veya değişmesi gereken aksamaların değiştirilmesi, kontrol ve bakım, düzenli sağlık kontrolü, eğitim, periyodik ölçüm ve kontrol, KKD

Vipperman vd. (2007), Pennsylvania, Kentucky, Virginia, Illinois ve West Virginia eyaletlerinde bulunan 8 adet kömür hazırlama tesisinde gürültü ölçüm çalışması yapmışlardır. Onlar bazı ekipman eleklerinin, santrifüjlerin ve elek dirseklerinin, çalışanların gürültüye maruz kalmasından sorumlu en gürültülü birincil gürültü kaynakları olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre, genel gürültü seviyelerinin tesis genelinde 75,9 ile 115 dBA arasında değiştiği tespit edilmiştir. Tesisin kontrol odaları, elektrik odaları ve motor kontrol merkezleri dışındaki çoğu bölgesinde, 90 dBA'nın üzerinde gürültü seviyesine sahip olduğu bulunmuştur. Camargo vd. (2009), kömür yıkama tesislerinde bulunan elekler üzerinde yaptıkları gürültü ölçümlerine göre, en önemli gürültü kaynaklarının titreşimli yıkama elekleri (VS) olduğunu belirtmişlerdir. Pal vd. (1992), gürültünün kömür yıkama işçilerinin işitme keskinliği üzerindeki etkisini araştırmışlar ve odyometrik analiz yapmışlardır. Onlara göre, odyometrik analiz şu amaca hizmet eder: (a) bireylerin işitsel keskinliğini belirlemek (b) hem sağ hem de sol kulağın bağımsız testi ve (c) her bir deneğin farklı işitme aralığının -10 ila +90 dB arasında tespit edilmesi (500 Hz ila 8000 Hz). Ayrıca, sınırlı odyometrik analizden yeterince sonuç çıkarmanın mümkün olamayacağını, ancak sorunun niteliğinin ve büyüklüğünün gerçekten endişe verici olduğunu da bildirmişlerdir. Pal vd. (1994), kömür yıkama işletmelerinde (Jharia kömürünün doğu bölgesi, Hindistan) gürültü durumunu incelemişler ve çamaşırhanelerin yanlarındaki gürültü seviyesinin genellikle 90 dBA ve bazen de 100 dBA seviyelerini aştığını bulmuşlardır. Bu değerlerin yasal sınırları aşması nedeni ile kömür yıkama işçilerinin işitme kaybı riski ile karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca kömür yıkamadaki gürültü kaynaklarını elek, kazıyıcı konveyör, bilyalı değirmen, kırıcı, ağır ortam pompası, vakum pompası,

döner kırıcı ve ham kömür besleyici vb. olarak tanımlamışlardır. Sharma vd. (1998), kömür endüstrisinde kullanılan farklı makinelerin gürültü durumlarını incelemişlerdir. Kömür yıkama tesislerinde ve kömür hazırlama tesislerinde kullanılan farklı makinelerde gürültü taraması yapmışlar ve elde ettikleri ortalama gürültü seviyeleri Çizelge 6'da verildiği gibidir. Çizelgeye göre gürültü seviyesinin mesleki gürültüye maruz kalma için kabul edilen sınırlara kıyasla yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 6. Kömür hazırlama ve yıkama tesislerinde bulunan makinelerin ortalama gürültü seviyeleri

Gürültü kaynağı	Gürültü seviyesi (dB)
Birincil kırıcı	94
İkincil kırıcı	92
Merdaneli kırıcı	102
Eleme	99
Bilyalı değirmen	96
Jig	104
Taşıma	98
Manyetik ayırma	96
Vakum filtre	110
Vibratör	103
Santrifüj	103
Tumba	92
Vakum pompa	96

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Kömür üretimi sırasında ciddi derecelerde insan ve çevre sağlığını ve üretimi olumsuz olarak etkileyen birçok sorun ortaya çıkmaktadır. Fakat günümüz koşullarında üretimi ve tüketimi zorunlu olan kömürde bu işlemlerin gerçekleştirilmesinde bilimsel, teknik, sosyal ve hukuksal kriterler uygulanırsa bu sorunlar en aza indirilebilecektir.

Tesiste tozlanmaya sebep olan işlemler, malzemenin kuru olarak taşınması, boşaltılması, beslenmesi, kırılması, elenmesi olarak sayılabilir. Tesisin çalışması sırasında oluşan maksimum toz miktarı $0,76 \text{ mg/m}^3$ olarak kömürün taşınması ve boşaltılması sırasında ölçülmüştür. Diğer bölgelerdeki toz miktarları da bu değere yakın olmuştur. Fakat bütün bu değerler kanuni sınır değerinin (5 mg/m^3) oldukça altında kalmıştır. Oluşan toz miktarı az olsada tesiste bu tozumaya karşı alınması gereken önlemler:

1. Taşıma, yükleme, boşaltma ve aktarma noktalarında sisteme bağlı su püskürtme sistemleri tesis edilmelidir. Kömürün ve yolların sulanması partikül madde oluşumunu önemli oranda engelleyebilmektedir. Sulama ile tozlanmanın bastırılması etkisinin artırılması veya tozlanmanın önlenmesi için ayrıca suya katılan bazı kimyasallar da kullanılabilir veya kerosen kömüre katılabilir.
2. Çalışma ortamında birikmiş toz yığınlarının toz kaynağı haline dönüşmemesi için buralarda periyodik toplama ve temizleme yapılmalıdır. Tozlu bölgelerde bastırma işlemleri yapılmalıdır.
3. Toz ölçüm ve analiz sistemleri kullanılmalı, toz ölçümleri periyodik olarak yapılmalı ve sonuçlar kaydedilmelidir.
4. İşletmelerin her kademesinde çalışan işçiler, tozun tehlikelerine karşı eğitilmelidir.
5. Cevherin ve yan kayaçların tozlanma ve zararları yönündeki fiziksel/kimyasal özellikleri tespit edilmelidir.

Tesisin çalışması sırasında oluşan önemli fiziksel risk faktörlerden biride gürültüdür. Tesiste işleyen hemen hemen tüm ekipman ve sistemler gürültü kaynağı olabilmektedir. Atölye ve zemin ile 6 kat'dan oluşan tesisin çeşitli yerlerinde ölçümler yapılmıştır. Yapılan bu ölçümlerle göre en yüksek gürültü büyük oranda zemin katta bulunan pompalardan kaynaklanmış ve burada yaklaşık 100 dBA civarında gürültü değeri ölçülmüştür. Diğer yasal mevzuatta yer alan en yüksek maruziyet eylem değeri 85 dBA'nın üzerinde gürültü üreten ekipman 1, 2 ve 3. Katlarda bulunan titreşimli elekler olmuştur.

Tesisteki tüm ekipman ve sistemlerin aynı anda çalışması durumunda gürültü seviyesi 107,1 dBA olarak tespit edilmiştir. Bu değer de tesiste çalışanlar açısından kanuni sınırların oldukça üzerinde olduğu görülmektedir. Tesiste oluşan gürültünün mesafeye bağlı çevresel etkisi yönetmelikte belirtilen değerlerin altında kaldığı belirlenmiştir. Bu nedenle bununla ilgili tesis dışında herhangi bir kontrol önleminin alınmasına gerek kalmamaktadır. Kömür üretimi ve tüketimi sırasında çevreyi bozmayan, zarar vermeyen ve kirlenmeyen veya bunların minimuma indirildiği yöntemlerin uygulanması gelişmişliğin, çağdaşlığın ve uygarlığın göstergesidir.

Çalışanlara toz ve gürültü maruziyetinin zararları ve sağlık etkileri hakkında gerekli eğitimler düzenli aralıklarla verilmeli ve çalışanın toz ve gürültüye bağlı, oluşabilecek risklere karşı farkındalığı artırılmalıdır. Çalışanlar düzenli olarak sağlık kontrollerinden geçirilmelidir. Sağlık sorunları başlayan çalışanlar var ise tespit edilip, günlük çalışma saatleri düzenlenmeli ve toz ve gürültünün kaynağında önlemek için gerekli çalışmalar yapılmalıdır. Çeşitli eğitim ve bilgilendirmelerin yapılması ile çalışanlarda iş sağlığı ve güvenliği kültürü oluşturup bilinçli bir çalışma ortamı sağlanmasına özen gösterilmelidir. Bu amaçla, çalışanların, toz ve gürültü kavramlarına olan farkındalığı artırmak, KKD kullanımı ve önemi hakkında bilgilendirme yapmak amacıyla örnek posterler ve afişler hazırlanmalı ve çalışanların görebileceği panolara asılmalıdır. Sağlık riskleri, sağlıklı yaşam davranışları konusunda duyarlılığı arttırmaya ve davranış kazandırmaya odaklı birey/grup eğitimleri düzenlemelerinin yararlı olacağı düşünülmektedir

KAYNAKLAR

- ACGIH (2007). Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices. Cincinnati, OH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists.
- Akbulut, T. (1996). İşçi sağlığı prensip ve uygulamaları. 5. Baskı, Sistem Yayıncılık, İstanbul.
- Andrew, B. Cevala, Andrew D. O'Brien, Joseph Schall, Jay F. Colinet, William R. Fox, Robert J. Franta, Jerry Joy, Wm. Randolph Reed, Patrick W. Reeser, Joh R. Rounds ve Mark J. Schultz, (2012). Dust control handbook for industrial minerals mining and processing. Department Of Health And Human Services, Report of Investigations 9689, s 284.
- Beşir, A.Ç. (2015). Yerüstü madencilğinde kullanılan partikül madde emisyon faktörlerinin Türkiye ve uluslararası uygulamalarla değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çevre Mühendisliği ABD, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 170 s.
- Camargo, H., Ravetta, P., Burdisso, R. ve Yantek, D. (2009). Noise source identification on a horizontal vibrating screen. *Min. Eng.*, SME, 61, 7, 47–51.
- Gürültü Kontrol Yönetmeliği (2013). Çalışanların gürültü ile ilgili risklerden korunmalarına dair yönetmelik. ÇSGB, Resmi Gazete 28 Temmuz 2013, Sayı: 28721.
- Çalışkan, M. (2004). Gürültü ölçümü ve değerlendirilmesi. Çalışma Yaşamında Gürültü ve İşitmenin Korunması, Türk Tabipleri Birliği Yayınları, s117.
- Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2010). Resmi Gazete, 4 Haziran 2010, Sayı 27601, Ankara.
- Çevresel Gürültü Yönetmeliği (2011). Çevresel gürültü ölçüm ve değerlendirme kılavuzu. Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Hava Yönetimi Dairesi Başkanlığı.

- Çınar, İ. ve Şensöğüt, C. (2009). Maden işletmelerinde meydana gelen gürültünün işçi sağlığı açısından değerlendirilmesi. Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Sempozyumu, 19-20 Kasım, Adana, s93-99.
- Ediz, İ.G., Beyhan, S., Akçakoca, H. ve Sarı, E. (2002). Madencilikte gürültüye bağlı işitme kayıplarının incelenmesi. Türkiye 13. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı, 29 -31 Mayıs, Zonguldak, Türkiye.
- EPA (1996). Air quality criteria for particulate matter (Vol. 1. Research Triangle Park). NC: National Center for Environmental Assessment, Office of Research and Development, Environmental Protection Agency.
- Güyağüler, T. ve Durucan, Ş. (1985). Ocak tozları. Yeraltı Kömür Madenciliğinde Çevre Sorunları ve Kontrol Yöntemleri Seminer El Kitabı, 55-57-58-77 s.
- Hansen, C. (2005). Noise control, from concept to application. Taylor & Francis Group, ISBN 0-415-35860-4 (Hbk), s430.
- WHO (1999). Hazard prevention and control in the work environment: Airborne dust. World Health Organization, Geneva.
- OKI (2008). Occupational knowledge international. [http://www.okinternational.org/docs/Guidance for Controlling Silica Dust from Stone Crushing with Water Spray Technology for Employers.pdf](http://www.okinternational.org/docs/Guidance%20for%20Controlling%20Silica%20Dust%20from%20Stone%20Crushing%20with%20Water%20Spray%20Technology%20for%20Employers.pdf), Erişim tarihi 06.09.2019.
- Pal, A.K., Pandey, M. ve Mitra, H. (1992). The effect of noise on hearing acuity with respect to the workers of coal washeries. *Indian Journal of Environmental Protection*, 3, 348–351.
- Pal, A.K., Pandey, M. ve Mitra, H. (1994). Noise problem in coal washery and its management. *IE(I) Journal-MN*, 75, 40–43.
- Sabuncu, H.H. (1997). Endüstride gürültü ile oluşan işitme kayıpları ve alınacak önlemler. MESKA Vakfı, Yayın No: 1.
- Sharma, O., Mohan, V. ve Singh, M. (1998). Noise emission levels in coal industry. *Applied Acoustics*, Elsevier, 54, 1, 1–7. ce Yönetmeliği, 05.11.2013 tarihli ve 28812 sayılı Resmî Gazete.
- Vipperman, J.S., Bauerand, E.R. ve Babich,D.R. (2007). Survey of noise in coal preparation plants. *Journal of Acoustical Society of America*, 121, 1, 197–205.
- Yazıcı, M. (2007). İşyerlerinde Gürültü. *Mühendis ve Makine*, Cilt : 48 Sayı: 571.

**NÜKLEER ENERJİ HAMMADDELERİ ÜRETİM VE ZENGİNLEŞTİRME
SÜREÇLERİNİN ÇALIŞAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ**

**THE EFFECTS OF PRODUCTION AND BENEFICIATION PROCESSES OF NUCLEAR
ENERGY RAW MATERIALS ON EMPLOYEE HEALTH**

A. Ehsani ¹, B. Kaymakoğlu ², T.D. Tombal Kara ^{1,*}

¹Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi,
Maden Mühendisliği Bölümü

²Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi,
Malzeme Mühendisliği Bölümü

(*Sorumlu yazar: ttombal@atu.edu.tr)

ÖZET

Bugün için, nükleer enerji hammaddesi kapsamına uranyum ve toryum girmektedir. Doğadaki uranyumun %0,71'i bölünebilme yeteneğine sahip (fisil) Uranyum-235 izotopu içermektedir. Uranyum çeşitli aşamalardan geçtikten sonra enerji elde etmek üzere nükleer reaktörlerde kullanılmaktadır. Toryum fisil bir madde olmadığı için tek başına nükleer yakıt olarak kullanılamamakta ve fisil bir izotop olan Uranyum-233'e dönüşebilmesi için de bir tetikleyiciye (nötron) gereksinim duymaktadır. Toryumun nükleer yakıt olarak kullanılması ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır ancak günümüzde toryumla çalışan ticari ölçekli bir nükleer reaktör bulunmamaktadır. Bu çalışmada, öncelikli olarak detaylı bir literatür araştırması yapılarak nükleer enerji hammaddeleri ile ilgili bilgi verilmiştir. Bu bağlamda uranyum ve toryum madenciliği ve zenginleştirmesinden kaynaklanabilecek sağlık tehlikeleri gruplar halinde incelenmiştir. Sağlık risklerine neden olan etmenler irdelenerek, önceki yıllarda yapılmış olan çalışmalar da incelenerek nükleer enerji hammaddelerinin üretiminin ve işlenmesinin çalışan sağlığına etkileri açıklanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Nükleer enerji hammaddeleri, uranyum, toryum, meslek hastalıkları

ABSTRACT

Nuclear energy is defined as the energy released as a result of fission of atomic nucleus, or fusion of two atomic nuclei. 0,71% of uranium in nature contains fissile Uranium-235 isotope. Uranium has been used in nuclear reactors to obtain energy after passing through various stages. Thorium cannot be used as nuclear fuel alone because of not being a fissile substance, and needs a trigger (neutron) to be converted into a fissile isotope, Uranium-233. Studies on the use of thorium as nuclear fuel are being carried out, however, there is no commercially available nuclear reactor working with thorium today. In this study, a detailed literature

survey was conducted and information was given on nuclear energy raw materials. In this context, the health hazards that might arise from uranium and thorium mining and beneficiation were examined in groups. The effects of production and processing of nuclear energy raw materials on employee health were explained by analyzing the factors that cause health risks, and examining the studies done in previous years.

Keywords: Nuclear energy raw materials, uranium, thorium, occupational diseases

GİRİŞ

Enerji, gelişmiş ve gelişmekte olan bütün ülkelerde ekonomik faaliyetlerin önde gelen koşuludur. Teknolojinin ilerlemesi, nüfusun artması, insanın dünyaya hakim olma düşüncesi enerjiye olan talebi hızla artırmaktadır. Diğer taraftan gelecek nesiller için fosil yakıt kaynaklarından kömürün 250 yıl, petrolün ise 50 yıl sonra tükeneceği düşünüldüğünde bunların yerine yeni enerji kaynaklarının ikame edilmesinin ne kadar gerekli olduğu ortaya çıkmaktadır. Günümüzde dünyadaki enerji üretimi daha çok fosil yakıtlı termik santraller, hidroelektrik ve nükleer enerji santrallerinden karşılanmaktadır (Kadioğlu ve Tellioglu, 1996; Akkoyunlu, 2006; Temurçin ve Aliağaoğlu, 2003).

Nükleer enerji; Füzyon (Atomik parçacıkların birleşme reaksiyonu), Fiyon (Atom çekirdeğinin zorlanmış olarak parçalanması) ve Yarılanma (Çekirdeğin parçalanarak daha kararlı hale geçmesi) şeklinde üç nükleer reaksiyondan biri ile oluşmaktadır. Nötronun 1932'de Sir James Chadwick tarafından keşfinden sonra II. Dünya Savaşı'nın da etkisiyle nükleer bilim hızlı bir şekilde gelişmiştir. 1939'da atomun bölünmesi (filyon) ile enerjinin açığa çıktığı keşfedilmiştir. Bu olaydan daha sonra 1943'de ilk 4 kontrol edilebilir zincirleme reaksiyon, 1945'de ilk atom silahı ve 1951'de nükleer enerji kullanılarak ilk elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir. Böylece nükleer enerji 20 yıl gibi bir süreçte temel prensiplerden pratik uygulama aşamasına gelmiştir. 1975 yılında 19 ülkede 157 santralin yapımı tamamlanmıştır (Temurçin ve Aliağaoğlu, 2003; Kaya, 2012; TAEK, 2019).

Nükleer enerjinin kullanımı yeni, teknolojik gelişimi çok hızlıdır. Bu enerjinin pek çok kullanım alanları vardır. Bunlardan en önemlisi elektrik üretimidir. Bundan başka, nükleer enerji tıpta, endüstride ve silah sanayiinde (kıtalar arası balistik füzeler gibi) önemli ölçüde kullanılmaktadır. Bugün dünyada mevcut nükleer silahlar birçok gezegeni yok edebilecek güçtedir.

Ülkemizin enerji ihtiyacı sürekli olarak artmaktadır. Bu durum sanayi ve ekonomide yaşanan büyüme ve nüfus artışı sonucu oluşan sosyal gelişimin doğal bir sonucudur. Artan enerji ihtiyacı karşısında ortaya çıkan seçeneklerden birisi de nükleer enerjidir (Temurçin ve Aliağaoğlu, 2003).

Nükleer teknoloji, mevcut ve oluşacak enerji gereksiniminin karşılanması için oldukça iyi bir alternatiftir ve pek çok avantaja sahiptir. Konsantre yakıt kullanılması, üretim ve taşıma giderlerinin düşük olmasından ve az atık ortaya çıkmasından dolayı oldukça avantajlıdır. Kullanılan yakıtın ucuz olması ve stoklanabilir olması da bir diğer avantajdır. Yerli kaynakların bulunması, kaynağa güvenilir olarak zamanında ve kesintisiz ulaşılmasını, dolayısıyla arz–talep dengesinin korunmasını sağlar. Nükleer enerji, sanılanın aksine ekonomiktir, sera ve asit yağmuru etkisi olmamasından dolayı da çevreyi kirletmez. Enerji açığını oldukça çabuk bir şekilde kapatacak kapasitededir. Kalkınmayı hızlandırıcı ve ileri bir teknolojiye sahiptir. Nükleer enerjinin birçok avantajı olmasıyla beraber, dezavantajları da vardır. En önemli dezavantajı, canlılar ve çevre açısından süregelen kuşular ve önyargılardır. Bilimin barışçıl kullanılmaması ve atom bombası yapılabilme ihtimali ise bu kuşuların başında gelmektedir. Bir diğer önyargı nedeni de atığın imha edilmesinde yaşanan problemlerdir. Yapım ve yakıt çevirimi maliyetlerinin yüksek olması da önemli bir dezavantajdır. Nükleer enerji yenilenemeyen bir enerjidir, dolayısıyla belirli bir zaman sonra tükenecektir (Kaya, 2008).

Bu çalışmada, öncelikli olarak detaylı bir literatür araştırması yapılarak nükleer enerji hammaddeleri ile ilgili bilgi verilmiştir. Akabinde, nükleer enerji hammaddelerinin üretiminden ve işlenmesinden kaynaklanan meslek hastalıkları açıklanmıştır.

URANYUM

Radyoaktif bir element olan Uranyum (U), 1789 yılında Martin Heinrich Klaproth tarafından keşfedilmiştir. Tabiatta hiçbir zaman serbest olarak bulunmayan uranyum, çeşitli elementlerle birleşerek uranyum minerallerini meydana getirir. Ekonomik yatak oluşturanlar, otinit, peşblend (uraninit), kofinit ve torbernit'dir. Madencilik sektöründe, bir uranyum sahasının değerlendirilme aşamasında; cevherin U_3O_8 tenörü, rezervi, maden işletme ve cevher kazanım teknolojisi bir bütün olarak değerlendirilmektedir. Bu yüzden rezerv miktarının 10.000 ton ve tenörünün % 0,05 U_3O_8 üzerindeki değerlere sahip olan uranyum cevher yatakları şu an için işletilebilir özelliktedir (DPT, 1996; Zararsız, 2005; MTA, 2017).

Uranyum madenlerinin %50'sinden fazlası pek çok diğer maden gibi açık veya kapalı madencilik yöntemleri ile işletilebilmektedir. Uranyum üretiminin % 40'a yakını ise yerinde liç yöntemi (in situ leaching, ISL) ile elde edilmekte, çok az bir kısmı da yan ürün olarak kazanılmaktadır. Uranyum cevheri doğada bulunuş şekline nükleer reaktörde kullanılacak yakıt haline getirilinceye kadar birçok evreden geçer. Bunlar cevher arama, cevher yatağının işletilmesi, cevher çıkarma, sarı pasta üretimi, sarı pasta arıtma (ADU yapımı), kalsinasyon ve UO_2 'ye indirgeme, UO_2 'nin UF_4 'e dönüştürülmesi, UF_4 'den UF_6 yapımıdır. Uranyum uluslararası piyasalarda nükleer enerji hammaddesi olarak, sarı pasta halinde işlem görür. Ürün standardı olarak sarı pastanın en az %60 U içermesi istenmekte ve UO_2 , UF_6 gibi arıtılmış bir

uranyum bileşiminde diğer elementlerin toplamının 1 gr uranyum için 300 ppm'den fazla olmaması gerekmektedir (DPT, 1996; MTA, 2017).

Uranyum, nükleer enerji santral yakıtı olarak, uranil asetat analitik uygulamalarında, zırh kaplama, gemi ve uçak yapımında, seramiğe renk vermek amacıyla, üretim reaktörlerinde, plütonyum hidrojen bombası yapımında, nükleer patlayıcı yapımında kullanılır (Yıldız, 2017; MTA, 2017).

Dünya uranyum rezervinde Avustralya ilk sırada yer alır. Bilinen uranyum rezervinin 1milyon 664 bin tonu Avustralya'da, 745 bin tonu Kazakistan'da, 509 bin tonu Kanada'da ve 507 bin tonu Rusya'da bulunmaktadır (MTA, 2017).

Türkiye'de geçmiş dönemlerde yapılmış olan uranyum aramaları sonucunda pilot laboratuvar çalışmaları yapılmıştır. Bu teknolojik çalışmalar sırasında, bulunan uranyum cevherinden sarı pasta üretimi de gerçekleştirilmiştir. 1974 yılında Köprübaşı (Manisa) cevherlerinde MTA tarafından kurulan pilot tesisler 1974-1982 yılları arasında faaliyet göstermiş, bu tesislerde Köprübaşı ve Fakılı (Uşak) yöresinde çıkarılan uranyum cevherlerinden yaklaşık 1200 kg sarı pasta üretilmiş ve 1996 yılında da TAEK'e teslim edilmiştir. 2017 yılı verilerine göre Ülkemizde toplam 12.614 ton uranyum rezervi olduğu belirlenmiştir. MTA, Nevşehir-Avanos-Yeşilöz sahasında uranyum arama çalışmalarına devam etmektedir.

TORYUM

Toryum, 1828 yılında İsveçli kimyacı Berzelius tarafından Norveç'te Brevig yakınındaki Lövön adasında Şimdi torit denilen mineralin analizi esnasında keşfedilmiştir. Toryum doğada kendi başına var olan ve varlığı diğer bir radyoaktif elementin varlığına bağımlı olmayan iki radyoaktif elementten biridir. Bu iki ana radyoaktif elementin diğeri ise uranyumdur. Toryum yaklaşık 60 mineralin yapısında bulunmaktadır. Bunlardan sadece bastnazit, monazit ve torit, toryum üretiminde kullanılır. Bu mineraller de genellikle nadir toprak elementleri ile birlikte bulunmaktadır. En zengin toryum minerali torianit olup %90 toryum oksit, uranyum ve nadir mineral ihtiva eder. Toryum dünyada temel olarak monazit ve bastnazitin ((Ce, La)(CO₃)₂F) saflaştırılmasından bir yan ürün olarak elde edilmektedir. Monazitin toryum içeriği %4 ile %12 arasında değişmektedir. Toryum içeren minerallerin çoğunluğu aynı zamanda nadir toprak mineralleridir (Akar ve Özmerih, 1974; İpekoğlu,1983; DPT, 1996; Kopuz ve Bilge, 1997; Ünak, 2007; Kaya, 2008).

Toryumun kimyasal özellikleri titanyum, zirkonyum ve hafniyum elementlerine çok benzediğinden bu elementler ile birlikte periyodik sistemin IVB grubunda incelenmektedir. Toryum suda çözünmez, HCl ve H₂SO₄'de çözünür. Suda çözünebilen toryum bileşikleri klorit, florit, nitrat ve sülfat tuzları içermektedir. Toryum metali 100°C'de bile sudan etkilenmez. Oda sıcaklığında dengelidir. Toryum

metali toz halinde iken kolaylıkla yanarak ThO_2 'ye dönüşür. Toryum metali, uranyum, demir, nikel, altın, gümüş, platin, bakır, volfram, molibden, çinko, magnezyum, sodyum, kurşun, berilyum, silikon, krom, bizmut, sezyum, zirkonyum ve kobalt ile önemli alaşımlar oluşturur (İpekoğlu, 1983; Kopuz ve Bilge, 1997; ATSDR, 2015).

Toryum oksit (ThO_2), %1 kadar seryum oksit ve diğer bileşenlerden oluşan fitiller, gaz alevinde ısıtıldıklarında çarpıcı bir şekilde parlar ve taşınabilir gazlı lambalarda kullanılır. Toryum oksit ayrıca havacılık ve uzay araştırmalarında, pota ve seramik parça imalatında, bilimsel cihazlarda da kullanılır. Elektronik koparmak için gereken enerji düşük ve elektron emisyonu yüksek olduğundan, toryum metali tungsten lamba filamentleri kaplamasında, elektronik cihazlarda ve televizyonlarda kullanılmaktadır. Çok saf toryum az miktarda, özel optik camlarda kullanılır. Ayrıca endüstride; sülfüdioksiti sülfür trioksite, karbonmonoksiti su gazına, amonyumu nitrik aside oksitlemek için katalizör olarak kullanılır. İlave olarak toryum, birçok organik reaktifin bileşenidir (Akar ve Özmerih, 1974; Kaya, 2008; TÜBİTAK, 2015).

Toryum direkt olarak kendiliğinden bölünen (fisil) radyoaktif yakıt olmayıp, nükleer reaktör içinde nötron bombardımanı ile bölünebilir ürün veren verimli bir maddedir. Toryumlu yakıt denemeleri 1960 yıllarının ortalarında başlamış olmasına rağmen güç reaktörlerinde kullanılmasına 1976 yılında başlanmıştır. Almanya, Hindistan, Japonya, Rusya, İngiltere ve ABD'de araştırma/geliştirme çalışmaları bulunmaktadır (Kaya, 2008; TAEK, 2014).

Çeşitli ülkelerde uranyuma alternatif olarak toryum yakıtlı nükleer güç araştırma ve geliştirmesi devam ederken, enerji kaynağı olarak toryuma ilgi artmıştır. 2013 yılında, Avustralya, Brezilya, Kanada, Grönland, Hindistan, Güney Afrika, Amerika Birleşik Devletleri ve Vietnam'da toryum ile ilişkili nadir toprak projelerinin keşif ve geliştirilmesine devam edilmiştir (USGS, 2014).

Rezervler birincil olarak nadir toprak minerali monazit içindedir ve daha çok plaser yataklar şeklinde bulunmaktadır. Nadir toprak elementleri haricinde, muhtemelen sadece toryum içeriği için monazit zenginleştirilmesi mevcut değildir (Kaya, 2008; USGS, 2014).

Türkiye toryum yatakları bakımından dünyanın sayılı rezervleri arasında yer almaktadır. Buna rağmen Türkiye henüz toryum üretimine başlamamıştır. Türkiye'de, MTA Genel Müdürlüğü tarafından yapılan çalışmalar sonucunda, Eskişehir-Sivrihisar-Kızılcaören yöresindeki nadir toprak elementleri ve toryum kompleks cevher yatağında, 380.000 ton görünür rezerv tespit edilmiştir. Isparta yakınlarında nadir toprak elementleri içeren bir cevherleşme keşfedilmiş ve rezervleri belirlenmiştir. Rezervde toryum ve uranyum içeren mineraller; torit,

uranotorit ve betafittir. Rezervde, ortalama 398 ppm Zr, %0.48 Ti, 725 ppm toplam NTE, %0,75 manyetit, 400-6300 ppm Th ve 100-1700 ppm U içerikli toplam 49 milyon ton cevherleşme tespit edilmiştir. Diğer taraftan, Malatya-Hekimhan-Kuluncak'taki benzer nitelikli toryum yatağı da gerekli çalışmaların yapılması durumunda, söz konusu rezerve katkı yapabilecek durumdadır (DPT, 1996; Atılğan, 2000; AMR, 2011; TAEK, 2012; MTA, 2013).

Monazit üretiminin büyük bir kısmı mineral kumu rezervlerinden yapılmaktadır. Monazit ve ağır mineralleri yan taştan ayırmak için; eleme, spiraller ve Reichert konileri gibi boyut sınıflandırması ve gravite metodları uygulanarak %1'den %20'ye kadar monazit içeren kaba konsantreler üretilir. Daha yüksek dereceli konsantreler, gravite, elektromagnetik ve elektrostatik ayırma teknikleri veya bazı durumlarda flotasyon uygulanarak elde edilir. Monazit konsantresine daha sonra alkali veya asit özümledirilmesi prosesleri uygulanır. % 70'lik sıcak sodyum hidroksit çözeltisinin kullanıldığı alkali proseslerde, NTE'ler ve toryum çözünmeyen hidroksitler halinde çöktürülerek filtrasyonla ayrılır. Katı fazın asit liçi uygulanarak çözündürülmesinden sonra toryum ortamdan pH ayarlamasıyla çöktürülerek veya solvent ekstraksiyonu ile ayrılır. Geriye kalan nadir toprak çözeltilerine solvent ekstraksiyonu ve diğer kendine özgü metodlarla saflaştırma veya ayrıştırma işlemi uygulanır (Akar ve Özmerih, 1974; Castor ve Hendrick, 2006; Bulatovic, 2010).

Bir nadir toprak florakarbonatı olan bastnazit (Ce, La)FCO₃ yaklaşık %0,2-0,3 Th içermektedir. Nadir toprak oksitleri (NT₂O₃) bastnazit mineralinin %75'ini oluşturmaktadır. Günümüzde endüstriyel bastnazit zenginleştirme prosesleri genellikle oksitleyici kavurma, HCl liçi ve solvent ekstraksiyonu kademelerini içermektedir (Özbayoğlu ve Atalay, 2000; Yörükoğlu vd., 2003; Zhang vd., 2010; Bian vd., 2011; Wang vd., 2013).

URANYUM VE TORYUM ÜRETİM VE ZENGİNLEŞTİRME SÜREÇLERİNİN ÇALIŞAN SAĞLIĞINA ETKİSİ

Uranyum madenciliği ve zenginleştirmesinden doğabilecek sağlık tehlikeleri iki grupta incelenmektedir. Bunlardan ilki uranyum ve bozunmuş ürünlerinin iyonu ze radyasyon nedeniyle radyasyon tehlikeleri, bir diğeri de sert kayaç madenciliği, açık işletme ve yeraltı üretimi ile ilgili akut ve kronik tehlikelerdir. İlk grup alfa radyasyonuna ve diğer gecikmiş kanserlere iç maruz kalma nedeniyle on ila elli yıl sonra ortaya çıkan akciğer kanserini ve tüm iyonize edici radyasyon biçimlerinden dolayı genetik etkileri içermektedir. Radyasyon tehlikesi hem yeraltı hem de açık ocak madenlerinde bulunur, ancak yeraltı madenlerinde daha fazladır. İkinci grup da patlamalar, yangın, kaza sonucu yaralanma, akut solunma kazaları, kronik silikoz ve silis maruziyetinden kaynaklanan akciğer kanseri riski, gürültüye bağlı sağırılık, titreşimden kaynaklanan tehlikeler, dizel dumanları, kimyasal tehlikeler, çözücülerden kaynaklanan deri hastalıkları, yağ ve gres maruziyetleri, ısı ve nemden kaynaklanan tehlikeler ve hem akut hem de uzun vadeli etkiler dahil olmak üzere güç, radyo ve

lazer frekansında iyonlaştırıcı olmayan radyasyondan kaynaklanan muhtemel tehlikeleri içermektedir (Leigh, 1997). Uranyum madenciliği ve zenginleştirilmesi çok çeşitli potansiyel olumsuz insan sağlığı riskleriyle ilişkilidir. Bu risklerin bir kısmı, söz konusu işletmeye özgü uranyum madenciliği ve zenginleştirme yönlerinden kaynaklanırken, diğer riskler genel olarak madencilik sektörü için geçerlidir. Birçok yönden uranyum madenciliğine bağlı olası olumsuz sağlık etkileri, radyasyonla ilişkili olmayan diğer madencilik faaliyetlerinde tanımlanan risklerden farklı değildir. Bununla birlikte, Uranyum madenciliği, yüksek radyonüklid konsantrasyonlarına maruz kalma potansiyeli nedeniyle başka bir risk boyutu ekler. Uranyum madenciliği ve zenginleştirilmesi sırasında radyoaktif maddelere dahili maruz kalınması, solunması, yutulması veya açık bir kesik/yaradan emilmesi yoluyla gerçekleşebilir. Beta parçacıklarından veya gama ışınlarından dış radyasyona maruz kalmak da sağlık riski oluşturabilir (Archer vd., 1976; Cohen, 1976; WHO, 1986; Vakıl ve Harvey, 2009; NRC, 2012).

Uranyumun spesifik aktivitesinin düşük olmasından dolayı kısmen, böbrek sağlığı etkileri ve uranyum maruziyetinin olası solunumsal etkileri sık olarak uranyumun kimyasal özelliklerine bağlanır. Uranyum maruziyetine bağlı klinik olarak gözlenen birincil sağlık etkisi kimyasal kaynaklı nefrotoksisitedir. Nefrotoksisite ve uranyum maruziyeti arasındaki nedensel bağlantı yıllar önce kurulmasına rağmen, uranyum madenciliği veya zenginleştirme endüstrisindeki işçilerin maruz kaldığı riski inceleyen titiz maruziyet değerlendirmeleri ve yeterli örneklem büyüklüğü ile ilgili yalnızca birkaç epidemiyolojik çalışma yapılmıştır (Archer vd., 1976; Cohen, 1976; WHO, 1986; Vakıl ve Harvey, 2009; NRC, 2012).

Uranyum maruz kalma potansiyeli zenginleştirme sırasında en yüksektir. Modern uranyum zenginleştirme tesislerinde, cevherdeki uranyumun yüzde 97'sinden fazlası çıkarılabilir. Bununla birlikte, ²³⁰Th, ²²⁶Ra, ²²²Rn ve ²¹⁰Po içeren potansiyel olumsuz sağlık etkileri olan diğer radyonüklidler ve bunların bozunma ürünleri, ekstraksiyonda ortaya çıkan atıklarda ve diğer atık malzemelerde kalır. Her iki rad-yonüklid (²³⁰Th ve ²²⁶Ra), liç ürünlerinin ve uranyum cevheri atıklarından ve atık yığınlarından gelen havadaki tozların ortak bileşenleridir; ²³⁰Th ve ²²⁶Ra solunduğunda veya yutulduğunda sağlığa zarar verebilir (Archer vd., 1976; Cohen, 1976; WHO, 1986; Bleise vd., 2003; Vakıl ve Harvey, 2009; NRC, 2012).

Uranyumun kimyasal toksisiteye neden olduğu gösterilmiştir ve baskın olarak alfa parçacıkları yaydığı için, uranyumun kanserojen olduğu düşünülmektedir. Kanda bir bikarbonat kompleksi oluşturarak çözünebilir çözünür uranyum bileşikleri, proksimal tübüllerin bozulmasına neden olabilir; yüksek dozlarda uranyum ile bağlantılı böbrek toksisitesi ölüme neden olabilir. Bununla birlikte, renal tübüler epitel, akut veya kronik düşük seviye maruziyetlerden zarar görürse, genellikle yenilenebilir (Archer vd., 1976; Cohen, 1976; WHO, 1986; Vakıl ve Harvey, 2009;NRC, 2012).

Yarı ömrü 1,4 x 10¹⁰ yıl olan toryumun (Th) biyolojik etkileri ile ilgili ana kaygı, radyoaktif özelliklerine ve izotoplarına dayanmaktadır. Sanayide ve madencilikte toryuma maruz kalınması, akciğer kanseri, pankreas kanseri, kolorektal kanserler, kronik solunum hastalıkları, karaciğer hasarı ve diğer ciddi hastalıkların görülme sıklığında artışa yol açmıştır. Çalışmalar, toryum işçilerinin toryum tozunu solumasının, yıllar sonra bile akciğer hastalığı ve akciğer veya pankreas kanseri gelişme ihtimalinin artmasına neden olabileceğini göstermiştir. Vücut hücrelerinin genetiğindeki değişikliklerin, toryum tozuna maruz kalan çalışanlarda da ortaya çıktığı görülmüştür. Bu insanlarda, yıllar sonra birçok kanser türünün de ortaya çıktığı görülmüştür. Toryum radyoaktif olduğundan ve uzun süre kemikte saklanabildiğinden, kemik kanseri de toryuma maruz kalan insanlar için potansiyel bir endişe kaynağıdır. Çalışmalar toryuma maruziyetin akciğer hasarına da neden olabileceğini göstermiştir. Toryum madenciliğinin büyük çoğunluğu açık ocak yöntemleriyle yapıldığından, radyolojik problemler, özellikle soluma tehlikeleri yeraltı uranyum madenciliğine kıyasla nispeten küçüktür. Solunum tehlikeleri, esas olarak, plaserlerin mineral bileşenlerinin fiziksel olarak ayrılması sırasında ortaya çıkan tozlardan kaynaklanmaktadır (IAEA, 1976; ATSDR, 1990; Najem ve Voyce, 1990; Polednak vd., 2019).

Uranyum ve toryumun çalışan sağlığına olan etkilerinin araştırılması için çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Rundo ve arkadaşlarının 1979 yılında yapmış oldukları 'Eski toryum çalışanlarının radyoaktivite ve sağlık durumlarının incelenmesi: Ön rapor' adlı çalışmalarında 1930'ların ortasından 1973'e kadarki dönemde bir toryum rafinerisinde çalışan 4316 kişilik (% 80 erkek) nüfusun sağlık üzerindeki geç etkilerine değinmişlerdir. Araştırma evreni ve çalışma, in vivo ve ekshale edilen nefesteki radyoaktivite ölçümlerinin yöntem ve sonuçları gibi kısaca tarif edilmiştir. Muayene edilen 46 erkekten üçü dışında hepsi nefesten kolayca ölçülebilir miktarda toron aldığı görülmüştür. Michael J. Thun ve arkadaşlarının 1985 yılında yapmış oldukları 'Uranyum Zenginleştirme Tesisi İşçilerinde Böbrek Toksisitesi' adlı çalışmalarında 39 uranyum zenginleştirme tesisi işçisi ve eşdeğer yaş, cinsiyet ve ırka sahip 36 yerel çimento fabrikası işçisi arasındaki böbrek işlevlerini değerlendirmişlerdir. Uranyum işçilerinin, referans grubundan daha yüksek bir beta-2-mikroglobülin ve beş amino asit atılımı gösterdiği görülmüştür. Susan E. Dawson'un 1992 yılında yapmış olduğu 'Navajo Uranyum Çalışanları ve Meslek Hastalıklarının Etkileri: Bir Örnek Olay İncelemesi' adlı çalışmasında telafi edilmemiş meslek hastalıklarının psikososyal etkilerini belirlemek için, Arizona ve New Mexico'daki Navajo bölgesinden elli beş Navajo uranyum işçisi ve sakinleri ile görüşmüştür. Özet bulgular, uzun süreli meslek hastalıkları ve çevresel bozulmadan kaynaklanan psikolojik travmanın, işle ilgili maruziyetlerden kaynaklanan fiziksel travma kadar ciddi bir tepki olduğunu göstermektedir. Navajo işçilerinin, ailelerinin ve sakinlerinin algıları, 1940'lar ve 1980'ler arasında yapılan bölgede meydana gelen uranyum madenciliği ve öğütme işlemleri ile ilgili olarak sunulmuştur. İşçiler ve sakinler radyasyonun tehlikeleri hakkında hiçbir zaman bilgi sahibi olmadıkları için sağlık ve istihdam konusunda rasyonel kararlar alamamışlardır (Rundo vd.,

1979; Thun vd., 1985; Dawson, 1992).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Uranyum ve toryum madenciliğinin çalışan sağlığına gerek toz gerekse radyasyon kaynaklı etkilerinin kontrol altına alınabilmesi için dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıdaki gibidir:

- Çalışanların radyasyondan ve tozdan korunması için etkin kontrol tedbirlerinin alınması.
- Madene gerekli uygun havalandırma sistemi sağlanması.
- İşçilerin solunumla ilgili korunma sistemlerinin olması.
- Sistematik olarak ortam ölçümlerinin yapılması.
- Uygun önlemlerin belirlenmesi ve bu önlemlerin uygulanması için bir denetim mekanizması oluşturulması.
- Acil durum planlarının yapılması, çalışanlara eğitim verilmesi.

Madenciliğin ve cevher hazırlamanın her safhasında çalışanlar çeşitli risklere maruz kalabilmekte ve üretimi yapılan cevherden kaynaklı meslek hastalıklarına yakalanabilmektedirler. Çalışanların hiç şüphesiz atmaları gereken ilk adım, çalışacakları cevher, riskleri ve maruz kalındığında sebebiyet verebileceği rahatsızlıklarla ilgili bilgiye sahip olmalarıdır. Bilgi ve bilinç, olası hasarlardan korunmak için gerekli en önemli iki etmendir. Çalışma koşullarının gerektirdiği iş güvenliği önlemlerinin alınması olası riskleri ve hastalıkları minimum seviyeye indirecektir.

KAYNAKLAR

- Akar, A. ve Özmerih, L. (1974). Toryum. *Madencilik Dergisi*, 13, 1, 27-34.
- Akkoyunlu, A. (2006). Türkiye'de enerji kaynakları ve çevreye etkileri. Türkiye Nükleer Teknoloji Platformu Enerji Kitabı, 131-145.
- AMR(2011)http://www.amrmineralmetal.com/download/corporate/AMR_43101_Technical_Report_AMEC_2111024_OPT.pdf (Ziyaret Tarihi: 11 Ocak 2015).
- Archer, V.E., Dean Gilliam, J. and Wagoner, J.K. (1976). Respiratory disease mortality among uranium miners. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 271, 1, 280-293.
- Atılğan, İ. (2000). Türkiye'nin enerji potansiyeline bakış. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 15, 1, 31-47.
- ATSDR (1990). Toxicological profile for thorium. Agency for Toxic Substances and Disease Registry.

- ATSDR (2015). Agency for toxic substances & disease registry. Chemical and Physical Informations, [online], <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp147-c3.pdf>, (Ziyaret Tarihi: 31 Ocak 2015).
- Bian, X., Yin, S., Luo, Y. and Wu, W. (2011). Leaching kinetics of bastnaesite concentrate in HCl solution. *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*, 21, 2306-2310.
- Bleise, A., Danesi P.R. and Burkart, W. (2003). Properties, use and health effects of depleted uranium (DU): a general overview. *Journal of Environmental Radioactivity*, 64, 93-112.
- Bulatovic, S.M. (2010). Handbook of flotation reagents: Chemistry, theory and practice. Volume 2:, Flotation of Gold. PGM and Oxide Minerals, Elseiver B.V., 230 p., ISBN: 978-0-444-53082-0.
- Castor, S.B. and Hendrick, J.B. (2006). Rare earth elements. Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Littleton, Colorado, 769-792.
- Cohen, B.L. (1976). Impacts of the nuclear energy industry on human health and safety. *American Scientist*, 64, 5, 550-559.
- Dawson, S.E. (1992). Navajo uranium workers and the effects of occupational illnesses: A case study. *Human Organization*, Vol. 51, No. 4, pp. 389-397.
- DPT (1996). Nükleer enerji hammaddeleri uranyum-toryum. Yayın No: 2429, ÖĞK: 487, Ankara.
- IAEA. (1976). Manual on radiological safety in uranium and thorium mines and mills. Safety Series, No. 43, ISBN: 92-0-123176-8, International Atomic Energy Agency.
- İpekoğlu, B. (1983). Eskişehir-Beylikahır toryum cevherinin değerlendirilmesi. İTÜ Fen Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Kadioğlu, S. ve Tellioğlu, Z. (1996). Enerji kaynaklarının kullanımı ve çevreye etkileri. TMMOB 1. Enerji Sempozyumu, Ankara.
- Kaya, İ.S. (2012). Nükleer enerji dünyasında çevre ve insan. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1, 24, 71-90.
- Kaya, M. (2008). Toryum nükleer yakıtının perspektifi, ve ülkemizde enerji üretimi açısından önemi. 14. International Energy and Environmental Technology Systems Fair and Conferences, ICCI-2008, pp. 256-263.
- Kopuz, B. ve Bilge, A.N. (1997). Eskişehir beylikahır toryum cevherinde klorlama yöntemiyle toryum ve nadir toprak elementlerinin birbirinden ayrılması. 1. Ulusal Nükleer Yakıt Teknolojisi Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, Cilt 1, Sayfa 87-98.
- Leigh, J. (1997). Occupational health and safety in uranium mining and milling. Report of the SENATE Select Committee on Uranium Mining and Milling, Vol 2., Commonwealth of Australia.
- MTA (2013). Türkiye maden rezervleri, http://www.mta.gov.tr/v2.0/default.php?id=maden_rezervleri, (Ziyaret Tarihi: 27 Ocak 2015).

- NRC (2012). Uranium mining in Virginia: Scientific, technical, environmental, human health and safety, and regulatory aspects of uranium mining and processing in Virginia. National Academy of Sciences, National Research Council, ISBN: 978-0-309-22087-3.
- Özbayoğlu, G. ve Atalay, M.Ü. (2000). Beneficiation of bastnaesite by a multi-gravity separator. *Journal of Alloys and Compounds*, 303-304, 520-523.
- Polednak, A.P., Stehney, A.F. and Lucas H.F. (2019). Mortality among male workers at a thorium-processing plant. <https://inis.iaea.org/collection>, (Ziyaret Tarihi: 08.07.2019).
- Reza Najem G. and Voyce L.K. (1990). Health effects of a thorium waste disposal site. *Am J Public Health*, 80, 4, 478-480.
- Rundo, J., Polednak, A.P., Brues, A.M., Lucas Jr., H.F., Patten, B.C., Rowland, R.E. and Stehney, A.F. (1979). A study of radioactivity and health status of former thorium workers: Preliminary report. *Environmental Research*, 18, 1, 94-100.
- TAEK (2010). Günümüzde nükleer enerji, [online], <http://www.taek.gov.tr/nukleer-guvenlik/nukleer-enerji-ve-reaktorler/166-gunumuzde-nukleer-enerji-rapor.html>, (Ziyaret Tarihi: 27 Ocak 2015).
- TAEK (2012). Toryum. [online], <http://www.taek.gov.tr/nukleer-guvenlik/nukleer-enerji-ve-reaktorler/172-nukleer-yakit-cevrimi>, (Ziyaret Tarihi: 27 Ocak 2015).
- TAEK (2013). Çakıl yataklı modüler reaktör. [online], <http://www.taek.gov.tr/nukleer-guvenlik/nukleer-enerji-ve-reaktorler/167-ileri-nukleer-reaktor>, (Ziyaret Tarihi: 27 Ocak 2015).
- TAEK (2019). Günümüzde nükleer enerjiye genel bakış. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, [online]. <http://www.taek.gov.tr/tr/2016-06-09-00-43-55/135-gunumuzde-nukleer-enerji-rapor/862-bolum-01-gunumuzde-nukleer-enerjiye-genel-bakis.html>, (Ziyaret Tarihi: 01.07.2019).
- Temurçin, K., Aliağaoğlu, A. (2003). Nükleer enerji ve tartışmalar ışığında Türkiye'de nükleer enerji gerçeği. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 1, 2, 25-39.
- Thun, M.J., Baker, D.B., Steenland, K., Smith, A.B., Halperin, W., and Berl, T. (1985). Renal toxicity in uranium mill workers. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 11, 2, 83-90.
- TÜBİTAK (2015). Elementlerin kullanım alanları. [online], <http://www.biltek.tubitak.gov.tr/bilgipaket/periodik/kullanim5.html>, (Ziyaret Tarihi: 02 Şubat 2015).
- USGS (2014). Thorium. [online], <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/thorium/mcs-2014-thori.pdf>, (Ziyaret Tarihi: 30.04.2015).
- Ünak, T. (2007). Nükleer teknolojinin parlayan yıldızı: Toryum, türkiye'nin toryum potansiyeli ve stratejik önemi. *Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 9, 157-179.
- Vakil, C. and Harvey, L. (2009). Human health implications of the nuclear energy industry.
- Wang, L., Yu Y., Huang, X., Long, Z. and Cui, D. (2013). Toward greener comprehensive utilization of bastnaesite: Simultaneous recovery of cerium, fluorine, and thorium from bastnaesite leach liquor using HEH(EHP). *Chemical Engineering Journal*, 215-216, 162-167

- WHO (1986). Early detection of occupational diseases. World Health Organization, ISBN 92 4 154211 X.
- Yıldız, N. (2017). Uranyum toryum. TMMOB Maden Mühendisleri Odası, ISBN:978-605-01-0981-8.
- Yörükoğlu, A., Obut, A. ve Girgin, İ. (2003). Effect of thiourea on sulphuric acid leaching of bastnaesite. *Hydrometallurgy*, 68, 195-202.
- Zararsız, S. (2005). Uranyum. Teknoloji Dairesi, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, Sayfa 1-18.
- Zhang, Z., Guo, F., Meng, S., Jia, Q., Li, H. and Li, D. (2010). Simultaneous recovery of cerium and fluorine from bastnaesite leach liquor by mixtures of cyanex 923 and HEH(EHP). *Industrial Engineering Chemistry Research*, 49, 6184-6188.

**NADİR TOPRAK ELEMENTLERİ ÜRETİMİ VE ZENGİNLEŞTİRME SÜREÇLERİNİN
ÇALIŞAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ**

**THE EFFECTS OF PRODUCTION AND BENEFICIATION PROCESSES OF RARE
EARTH ELEMENTS ON EMPLOYEE HEALTH**

T.D. Tombal Kara^{1,*}, A. Ehsani¹, B. Kaymakoglu²

¹ Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi,
Maden Mühendisliği Bölümü

² Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi,
Malzeme Mühendisliği Bölümü

(*Sorumlu yazar: ttombal@atu.edu.tr)

ÖZET

Nadir toprak elementleri (NTE) atom numaraları 57'den 71'e kadar olan ve benzer kimyasal özelliklere sahip lantanit grubu elementlerden oluşmaktadır. Skandiyum ve itriyum da lantanitlere benzer kimyasal özellikleri nedeniyle bu gruba dahil edilmiştir. NTE'ler itriyum [Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, (Y)] ve lantanit (seryum) [(La), Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu] alt gruplarına ayrılmaktadırlar. NTE'leri en önemli cevher mineralleri olan bastnazit, monazit ve ksenotim oluşturmaktadır. NTE'ler; cevher konsantresi, karışık elementler, ara ürünler, yüksek zafiyetli oksit ve elementler, metal ve alaşımlar olarak ticari değere sahiptir. NTE üretimi çözelti madenciliği, yeraltı madenciliği ve açık işletme yöntemleri uygulanarak yapılmaktadır. Çıkarılan hammaddeler kırma, öğütme, kimyasal ve metalurjik işlemler sonucunda ürün haline getirilmektedir. Bu çalışmada, öncelikli olarak detaylı bir literatür araştırması yapılarak nadir toprak elementleri, mineralleri, rezervleri, üretim ve zenginleştirme yöntemleri ile ilgili bilgi verilmiştir. Akabinde, NTE üretimi ve zenginleştirme süreçlerinin çalışan sağlığına etkileri irdelenerek, NTE'lerin neden olduğu meslek hastalıkları sınıflandırılarak açıklanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Nadir toprak elementleri, bastnazit, monazit, ksenotim, meslek hastalıkları

ABSTRACT

Rare earth elements (REE) consist of lanthanide group elements with atomic numbers from 57 to 71, which have similar chemical properties. Scandium and yttrium are also included in this group due to their chemical properties similar to lanthanides. REEs are divided into sub-groups of yttrium [Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, (Y)] and lanthanide (cerium) [(La), Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu]. REEs are consisted by the most important ore minerals which were named as bastnaesite, monazite and xenotime. REEs have a commercial value as ore concentrate, mixed elements, intermediate products, highly vulnerable oxide and elements,

metals and alloys. REE production is carried out by applying solution mining, underground mining and open-pit mining methods. The raw materials extracted are produced as a result of crushing, grinding, chemical and metallurgical processes. In this study, a detailed literature research was performed, and information was given about rare earth elements, minerals, reserves, production and beneficiation methods. Subsequently, occupational diseases caused by REEs were classified and interpreted, by examining the effects of REE production and beneficiaton processes on employee health.

Keywords: Rare earth elements, bastnaesite, monazite, xenotime, occupational diseases

GİRİŞ

Nadir Toprak Elementleri (NTE) periyodik tabloda kimyasal açıdan benzer özellikte olan ve lantanitler olarak da adlandırılan, atom numarası 57 olan lantanyumdan (La), 71 olan lutesyuma (Lu) kadar olan elementler ayrı bir grubun birleşiminden oluşmaktadır. Periyodik tabloda lantanyumun hemen üzerinde olan 21 atom numaralı skandiyum ve 39 atom numaralı itriyum da NTE olarak nitelendirilmektedir. Lantanit elementleri iki gruba ayrılmıştır: hafif nadir toprak elementleri (HNTE'ler) [(La), Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu]; ve ağır nadir toprak elementleri (ANTE'ler) [Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, (Y)]. İtريyum en hafif NTE olmasına rağmen, genellikle kimyasal ve fiziksel olarak benzer olduğu ANTE'ler ile gruplandırılmaktadır. İsimlerinden bağımsız olarak, nadir toprak elementleri, sanılanın aksine yer kabuğunda nispeten bol bulunmaktadır. Reaktiflikleri nedeniyle, NTE'lerin saf metale rafine edilmesinin zor olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, NTE'lerin kimyasal özelliklerinin benzerliği nedeniyle 20. yüzyıla kadar etkili zenginleştirme süreçleri geliştirilememiştir (Castor ve Hendrick, 2006; Chen, 2011; Xiao vd., 2016; Kurşun vd., 2017; Yuan vd., 2018, Yang vd., 2019). Çizelge1'de NTE metallerinin tanımı verilmiştir.

Çizelge 1. NTE metallerinin tanımı (MTA, 2017)

Sembol	İsim	Atom Numarası	Atom Ağırlığı	Formül	Yoğunluk (gr/cm ³)	Ergime Noktası (°C)
Sc	Skandiyum	21	44,96	Sc ₂ O ₃	3,0	1541
Y	İtriyum	39	88,91	Y ₂ O ₃	6,9	1522
La	Lantan	57	138,91	La ₂ O ₃	6,1	918
Ce	Seryum	58	140,12	CeO ₂	6,8	789
Pr	Prasedmiyum	59	140,91	Pr ₆ O ₁₁	6,8	931
Nd	Neodimyum	60	144,24	Nd ₂ O ₃	7,1	1021
Pm	Prometyum	61	147	Yok	7,3	1042
Sm	Samaryum	62	150,35	Sm ₂ O ₃	7,5	1074
Eu	Evropyum	63	152	Eu ₂ O ₃	5,3	822
Gd	Gadolinyum	64	157,25	Gd ₂ O ₃	7,9	1313
Tb	Terbiyum	65	158,92	Tb ₄ O ₇	8,2	1356
Dy	Disprosyum	66	162,50	Dy ₂ O ₃	8,5	1412
Ho	Holmiyum	67	164,93	Ho ₂ O ₃	8,8	1474
Er	Erbiyum	68	167,26	Er ₂ O ₃	9,1	1529
Tm	Tulyum	69	168,93	Tm ₂ O ₃	9,3	1545
Yb	İterbiyum	70	173,04	Yb ₂ O ₃	6,9	819
Lu	Lutesyum	71	174,47	Lu ₂ O ₃	9,8	1663

250'den fazla farklı mineralde bulunduğu bilinen NTE'ler saf metaller olarak değil; silikatlar, oksitler, karbonatlar, fosfatlar ve halojenürleri halinde ve birlikte bulunmaktadır. Bazı önemli nadir toprak mineralleri Çizelge 2'de verilmiştir (MTA, 2017). NTE'den başka, benzer özelliklere sahip diğer elementler de NTE'ler ile aynı minerallerde bulunmaktadır. Bununla birlikte, kayacı oluşturan minerallerin çoğunda NTE konsantrasyonu ticari kullanım için ekonomik olarak yeterli değildir. Bugüne kadar keşfedilmiş nadir toprak minerallerinin birçoğu 10 ila 300 ppm arasında değişen çok düşük konsantrasyonlarda NTE içermektedirler. Günümüzde ekonomik öneme sahip yatak oluşturan nadir toprak mineralleri bastnazitmonazit, ksenitom, serit ve fergusonittir. Bu mineraller sırasıyla %72, %60-70, %53-65, %60-70 ve %31-44 oranlarında nadir toprak oksidi içermektedir (Dolak, 2010; Dandıl, 2019).

Mineral Adı	Kimyasal Formülü
OKSİTLER	
Serianit	CeO ₂
FLORÜRLER	
Fluoserit	(Ce,La)F ₃
Fluorit, serian (itroserit)	CaF ₂ + Ce alt grup
Fluorit, yttrian (itrofluorit)	CaF ₂ + Y alt grup
KARBONATLAR	
Ancylit	(Ce,La) ₄ (Sr,Ca) ₃ (CO ₃) ₇ (OH) ₄ .3H ₂ O
Bastnazit	CeFCO ₃
Doverit	CaY(CO ₃) ₂ F
Parisit	2CeFCO ₃ .CaCO ₃
Synchysit	CeFCO ₃ .CaCO ₃
SİLİKATLAR	
Allanit	(Ca,Ce,Th) ₂ (Al,Fe,Mg) ₃ Si ₃ O. ₇ (OH)
Senosit	Ca ₂ (CeY) ₂ Si ₄ O ₁₂ CO ₃ H ₂ O
Serit	(CeCa) ₂ Si(O.OH) ₅
Gadolinit	Be ₂ FeY ₂ Si ₂ O ₁₀
Huttonit	ThSiO ₄
Stilvellit	(Ce,La,Ca)BSiO ₅
Thalenit	Y ₂ Si ₂ O ₇
Thorit	ThSiO ₄
Thortveitit	(Sc ₂ Y) ₂ Si ₂ O ₇
FOSFATLAR	
Apatit	Ca ₅ (PO ₄) ₃ (F,OH)
Brokit	(Ca,Th,Ce) ₃ PO ₄ .H ₂ O
Florensit	Ce,Al ₃ (PO ₄) ₂ (OH) ₆
Monazit	(Ce,La,Th,Y)PO ₄
Rabdophanit	(Ce,Y)PO ₄ .H ₂ O
Weinschenkit	YPO ₄ .2H ₂ O
Ksenotim	YPO ₄

NTE taşıyan mineraller, kuru arazilerden çıkan mineralli kayalar veya sulu rezervlerden kazılmış olan alüvyon yatağı gibi maden rezervlerinde bulunmaktadır. Farklı yerlerde oluşmuş minerallerin özellikleri bileşimleri açısından farklılık göstermektedir. Nadir toprak içeren minerallerin yatakları Dünya'nın farklı yerlerine dağılmış halde bulunmaktadır. Çin'deki bastnazit, dünya çapında NTE üretiminde en büyük yüzdeye sahiptir; bunu Avustralya ve Hindistan'daki monazit, Rusya'daki loparit ve Malezya'daki ksenotim izlemektedir. Nadir topraklar, Dünya'nın kabuğunda nispeten bol miktarda bulunur, ancak zenginleştirilebilir konsantrasyonları diğer cevherlerin çoğundan daha az yaygındır. Kaynaklar temel olarak dört jeolojik ortamda bulunur: karbonatitler, alkalın magmatik sistemler, iyon adsorpsiyonlu kil yatakları ve monazit-ksenotim içeren plaser yataklar. Karbonatitler ve plaser yataklar, hafif nadir toprak elementlerinin üretiminde önde gelen kaynaklardır. İyon adsorpsiyon killeri, ağır nadir toprak elementlerinin üretiminde lider kaynaktır (Dandil, 2019; USGS, 2019). Şekil 1'de Dünya nadir toprak elementi rezervleri gösterilmiştir.



Şekil 1. Dünya nadir toprak elementi rezervleri (USGS, 2019)

Çizelge 3. Dünya NTE rezervleri sayısal verileri (USGS, 2019)

Ülke	Rezerv (ton)
ABD	1.400.000
Avustralya	3.400.000
Brezilya	22.000.000
Çin	44.000.000
Hindistan	6.900.000
Malezya	30.000
Rusya	12.000.000
Vietnam	22.000.000
Diğer Ülkeler	4.400.000
Toplam	120.000.000

Kaynaklardaki NTE ile ilgili bilgiler incelendiğinde çok farklı rakamlarla karşılaşılmaktadır. Bunun nedeni ülkelerin stratejik olarak gerçek rakamlarını diğer ülkelerle paylaşmadıklarından, ancak istedikleri kadarını paylaştıklarından kaynaklanmaktadır. Bu gerçeğe dayalı olarak dünyada gerçek rezervin bundan çok daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir. Nadir toprak metalleri, yeryüzünde yaygın olarak bulunmaktadır. Çin NTE rezervlerinin yaklaşık % 36,52, Rusya % 19,27, ABD'de yaklaşık % 13,19, Avustralya'da % 5,48 Hindistan % 3,14'üne sahiptir. Ülkemizde Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü tarafından yapılan aramalar sonucunda Eskişehir-Beylikova, Malatya-Kuluncak Sivas ve Burdur'da NTE yatakları tespit edilmiştir. Ülkemizdeki en önemli NTE rezervi Eskişehir-Beylikova'daki barit-fluorit ve bastnasit içeren NTE rezavidir. Baritfluorit ve bastnazit olarak yaklaşık 52 milyon ton olan rezervin ortalama NTE tenörü %3,14'tür (MTA; 2017; USGS, 2019; NATEN, 2019). Tablo 3'de Dünya NTE rezervleri sayısal verileri gösterilmiştir.

Günümüzde nadir toprak elementleri (NTE) ileri teknoloji endüstrilerine geçiş için temel bir kaynak olarak kabul edilmiştir ve modern teknolojinin vitaminleri olarak dünya çapında dikkat çekmektedir. NTE'ler; cevher konsantresi, karışık elementler, ara ürünler, yüksek zafiyetli oksit ve elementler, metal ve alaşımlar olarak ticari değere sahiptir. Nadir toprak elementleri, yeşil enerji teknolojilerinde de kullanılmaları nedeniyle yeşil elementler olarak da isimlendirilmektedir ve metal, alaşım veya bileşikler halinde kullanılmaktadır. Nadir toprak elementleri nükleer, metalurjik, kimyasal, elektrik, manyetik ve optik özelliklerinden dolayı çok farklı alanlarda kullanılabilir. Çakmak taşının alev alması, cam malzemelerin parlaması, fosforlu malzemeler, lazerler, mıknatıslar, piller, yüksek sıcaklıktaki süperiletkenler gibi birçok madde ve malzemenin yapısında nadir toprak elementleri bulunmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri Enerji Bakanlığı verilerine göre nadir toprak elementleri kendi içinde "kritik", "kritiğe yakın" ve "kritik olmayan" olarak üç bölüme ayrılmıştır. Bu matrise göre en kritik 5 nadir toprak elementi neodmiyum (Nd), evropiyum (Eu), terbiyum (Tb), disprozyum (Dy) ve itriyumdur (Güncan, 2015; Yıldız, 2016). Nadir toprak elementlerinin kullanım alanları Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Nadir toprak elementlerinin kullanım alanları (MTA, 2017)

	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y
Metalurji, demir çelik	•	•														•
Metalurji, demir dışı	•	•	•	•			•									•
Mıknatıs	•	•	•	•	•		•							•		
Seramik	•	•	•									•				
Elektronik	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•		•
Metalurjik Katalizör	•	•		•		•		•		•				•		•
Katalizör	•	•		•		•		•						•		
Optik (Cam dahil)	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•			•
Tıp						•	•	•	•				•			•
Eczacılık	•	•		•				•					•			
Nükleer yakıt		•														
Nükleer koruma		•				•	•	•			•	•				•
Hidrojen depolama	•	•	•	•												
Düşük sic. sıvı N ₂																•
Pil, batarya	•			•												•

Dünya nadir toprak elementi üretiminin %95'i bastnasit, monazit ve ksenotim gibi minerallerden sağlanmaktadır. NTE işleme prosesi maden yatağının keşfi, madencilik, cevher zenginleştirme, kimyasal işlem, ayırma, arıtma ve saflaştırma işlemlerini içeren altı ana adımdan oluşmaktadır. NTE işleme süreçleri keşifler ile başlamaktadır. Burada, değerli mineralleri çıkarmak için potansiyel nadir toprak yataklarının yerleri tespit edilmektedir. Au, Cu, nadir toprak mineralleri ve platin (Pt) gibi değerli minerallere olan yüksek talep madencilik süreçleri üzerinde araştırma yapma gereksinimini artırmıştır. İkinci adım, çeşitli mineral ve elementlerin geliştirilmesinde standart bir teknik olan madenciliktir. En çok bilinen 3 madencilik tekniği olan yüzey madenciliği (açık ocak madenciliği), yeraltı madenciliği ve yerinde liç yöntemlerinden nadir topraklar için yaygın olarak kullanılan açık ocak madenciliğidir. Bu teknik, patlatma, kazma gibi yöntemlerle cevherlerin tünellerin duvarlarından çıkarılması ve yüzeye transferini içermektedir. Üçüncü adım, nadir toprak taşıyan minerallerin cevher zenginleştirme sürecidir. Bu süreç, istenmeyen safsızlıkları gidermek veya istenen bir ürünün konsantrasyonunu arttırmak için yapılan fiziksel ayrımı içermektedir. Burada yapılan işlem, kırma ve öğütme gibi boyutlandırma yapılması ve yüzdürme, manyetik ayırma ve yer çekimi yardımıyla ayırma işlemlerinden sonra su giderme yapılarak nadir toprak oksitlerinin diğer minerallerden ayrılmasıdır. Nadir toprak işlemedeki dördüncü

adım, kramik prosesi olarak bilinen kimyasal işlemdir. Asit (sülfürik asit (H_2SO_4), hidroklorik asit (HCl), nitrik asit (HNO_3) gibi inorganik asitler) ve alkali (sodyum hidroksit (NaOH), sodyum karbonat (Na_2CO_3)) ile olmak üzere iki şekilde gerçekleştirilebilmekte ve her iki işlemde de amaç, safsızlıkları gidermek ve yüksek saflıklara ulaşmaktır. Zengin konsantreden asidik ya da bazik özütlenme ile sağlanan nadir toprak klorürlerinin susuz olarak ergitilmiş halde elektrolizi ile nadir toprak metallere karışımı olan 'Mischmetal' elde edilir. Beşinci adım, bireysel nadir toprak oksitleri saflaştırmak için yapılan ayırma işlemini içermektedir. Bunun için yaygın olarak kullanılan beş yöntem vardır: süperkritik, biyosorpsiyon, elektroekstraksiyon, solvent ekstraksiyonu ve iyon değişimi. Bu yöntemler arasında solvent ekstraksiyonu, kimya endüstrilerinde, nadir toprakların bireysel olarak ayrılmasında en çok kullanılan yöntemdir (Dolak, 2010; Dandil, 2019).

NADİR TOPRAK ELEMENTLERİ ÜRETİMİ VE ZENGİNLEŞTİRME SÜREÇLERİNİN ÇALIŞAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Kesme, delme, patlatma, taşıma, stoklama ve işleme gibi madencilik faaliyetleri, insanlara ek olarak yerel toprağı, yaban hayatı ve bitkileri, havayı ve çevrede bulunan su kütlelerini etkileyebilecek NTE, diğer toksik metaller ve kimyasallar içeren tozu serbest bırakabilmektedir. Bununla birlikte, daha fazla NTE madenciliğı, daha fazla çevresel bozulma ve insan sağlığı tehlikesi anlamına gelecektir, çünkü atık bertaraf alanları hava koşullarına maruz kalabilmektedir ve yeterli izleme ve koruma önlemleri kullanılmadığı takdirde havayı, toprağı ve suyu tahliye etme potansiyeli vardır. NTE minerallerinin bazıları, havayı, suyu, toprağı ve yeraltı suyunu kirletebilecek uranyum ve toryum gibi önemli miktarda radyoaktif elementler içermektedir. NTE'lerin insan sağlığı üzerindeki etkilerini anlamak için daha derinlemesine çalışılması gerekmektedir. Mesleki maruziyetli çalışanların iş geçmişine özgü patolojilerle ilgili vaka kontrol veya kohort çalışmalarından elde edilen epidemiyolojik veriler şu anda NTE ile ilişkili mesleklerin çoğunda yetersizdir. İş sağlığı için, işçilere yönelik tehlikeleri veya riskleri değerlendirmek ve sağlık sorunlarının gözlemlendiğı NT seviyelerini ölçmek için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. NT'nin çevreci ve mesleki toksikoloji testleri, çalışmalardan elde edilen verilerin karşılaştırılması ve yorumlanması için kararlaştırılan test protokolleri ve kılavuzlarının geliştirilmesini gerektirmektedir (Rim vd., 2013; Pagano vd., 2015b; Balaram, 2019). Çizelge 5'de nadir toprak elementlerinin toksikolojik bilgileri verilmiştir.

Çizelge 5. Nadir toprak elementlerinin toksikolojik bilgileri (Rim vd., 2013)

Element	Toksikolojik bilgi
Skandiyum	Elemental skandiyum toksik değildir ve skandiyum bileşiklerinin hayvan testi çok az yapılmıştır.
İtriyum	Suda çözünen itriyum bileşikleri hafif toksik olarak kabul edilirken, çözünmeyen bileşikleri toksik değildir.
Lantan	Hayvanlarda, lantan çözeltilerinin enjeksiyonu, hiperglisemi, düşük kan basıncı, dalağın dejenerasyonu ve hepatik değişikliklere neden olmaktadır.
Seryum	Seryum güçlü bir indirgeyici maddedir ve 65 ° C ila 80 ° C arasında havada kendiliğinden tutuşur. Seryum yangınlarından çıkan dumanlar zehirlidir.
Praseodimyum	Praseodimyum düşük orta seviyede toksiktir.
Neodimyum	Neodimyum düşük orta seviyede toksiktir, ancak toksisitesi tam olarak araştırılmamıştır.
Prometyum	Radyoaktivite dışında herhangi bir tehlikeye dair bulguya rastlanmamıştır.
Samaryum	Samaryumun çözünmeyen tuzları toksik değildir ve çözünür olanlar sadece hafif toksiktir.
Evropyum	Evropyumun diğer ağır metallere kıyasla özellikle toksik olduğuna dair net bir gösterge yoktur.
Gadolinyum	Serbest bir iyon olarak gadolinyum oldukça toksiktir.
Terbiyum	Diğer lantanitlerde olduğu gibi, terbiyum bileşikleri düşük orta derecede toksisiteye sahiptir, ancak toksisiteleri detaylı olarak araştırılmamıştır.
Disprosiyum	Disprosiyum klorür ve disprosiyum nitrat gibi çözünebilir disprosiyum tuzları, yutulduğunda hafif toksiktir. Bununla birlikte, çözünmeyen tuzlar toksik değildir.
Holmiyum	Diğer NT'lerde olduğu gibi, elementin düşük derecede akut toksisiteye sahip olduğu görülmektedir.
Erbiyum	Erbiyum bileşikleri düşük orta derecede toksisiteye sahiptir, ancak toksisiteleri detaylı olarak araştırılmamıştır.
Tulyum	Çözünebilir tulyum tuzları, büyük miktarlarda alındığında hafif toksik olarak kabul edilir, ancak çözünmeyen tuzlar toksik değildir.
İterbiyum	Tüm iterbiyum bileşikleri yüksek derecede toksiktir, cilde ve göze tahrişe neden olduğu bilinmektedir ve bazıları teratojenik olabilir.
Lutesyum	Lutesum oksit tozu, solunması veya yutulması halinde toksiktir. Çözünebilir lutesyum tuzları hafif toksiktir, ancak çözünmeyen tuzlar toksik değildir.

NTE'lerin kullanımı arttıkça, endüstriyel sağlık konusundaki endişeler giderek artmış ve biyobirikim, epidemiyolojik araştırmalar, in vivo ve in vitrotoksisite çalışmaları ve NTE'ler ile ilgili raporlar şu ana kadar sınırlı kalmıştır. İş sağlığı ve güvenliği konularında, NTE'lerin kısa süreli solunması, akut tahriş edici bronşiti indüklerken, NTE'lerin uzun süreli solunması, pnömokonyozu ve ilerleyen pulmoner fibrozisi indüklemiştir. NTE oksitleri ve florürleri, karbon ark lambalarını işleyen işçiler arasında önce pnömokonyozu tetiklemiştir. Biyolojik etkiler hakkında bilgi bulunmama ile birlikte, Lu'nun kemiklerde (çok), karaciğerde ve böbreklerde biriktiği rapor edilmiştir. Bulgular, pnömokonyoz tanısının NT tozlarına mesleki maruz kalma ile ilgisi olduğunu ve NT'ye izin verilen en yüksek konsantrasyon limitleri için önerilerle dikkat çektiğini kuvvetle ortaya koymaktadır. Yetersiz hijyen ve işçiler arasında solunum maskesi takılmaması konusundaki güvenli olmayan davranış, radyoaktif yayıcılara maruz kalmayla radyasyon riskine katkıda bulunmuştur. NT'nin ekstrakte edilmesi, ayrıştırılması ve rafine edilmesi sürecinde çok sayıda kimyasal madde uygulanmakta ve bu sayede çok miktarda atık gaz, atık su ve katı atık meydana gelmektedir (Rim vd., 2013; Pagano vd., 2015a; Shin vd., 2019). Çizelge 6'da nadir topraklarla ilgili iş sağlığı ve güvenliği sorunları verilmiştir.

Çizelge 6. Nadir topraklarla ilgili iş sağlığı ve güvenliği sorunları (Rim vd., 2013)

Element	İş Sağlığı ve Güvenliği Sorunları
Skandiyum	Çalışma ortamında, rutubet ve gazların hava ile solunabilmesi nedeniyle çoğunlukla tehlikelidir.
İtriyum	İtriyum bileşiklerine maruz kalan işçilerde nefes darlığı, öksürük, göğüs ağrısı ve siyanoz görülebilir. İtriyum tozu yanıcıdır.
Lantan	İnsanların NT oksitlerine ve floridlere maruz kalmasına neden olan karbon ark ışığında uygulama bazen pnömokonyozu yol açmaktadır.
Seryum	Seryuma maruz kalan işçilerde kaşıntı, ısıya duyarlılık ve cilt lezyonları görülmüştür.
Praseodimyum	Praseodimyum bileşikleri biyolojik rollere sahip tartışmalı bir konudur.
Neodimyum	Tozun solunması akciğer embolilerine yol açabilir ve birikmiş maruz kalma karaciğere zarar verir.
Prometyum	Diğer lantanitler gibi bu elementin de biyolojik rolü yoktur. Genel olarak eldivenler, ayakkabı kılıfları, güvenlik gözlükleri ve kolayca çıkarılabilir koruyucu kıyafetler kullanılmalıdır.
Samaryum	Samaryum metal bileşikleri, insan vücudundaki biyolojik rolleriyle ilgili tartışmalı konulardır.
Evropyum	Metal bileşenlerinin tozu, yangın ve patlama tehlikesi oluşturur.

Element	İş Sağlığı ve Güvenliği Sorunları
Gadolinyum	Gadolinyumun doğal biyolojik rolleri hakkında yeterli bilgi yoktur, ancak bileşikleri biyomedikalde araştırma aracı olarak kullanılmaktadır.
Terbiyum	Terbium bileşikleri biyolojik rolleriyle ilgili tartışmalı konulardır.
Disprosiyum	Birçok tozda olduğu gibi, disprosiyum tozu hava ile temas ettiğinde ve bir tutuşturma kaynağına maruz kaldığında patlama tehlikesi oluşturabilir. Disprosiyum yangınları su ile söndürülemez. Yanıcı hidrojen gazı üretmek için suyla reaksiyona girebilir.
Holmiyum	Holmiyum bileşikleri insanlarda biyolojik rolleriyle ilgili tartışmalı konulardır, ancak metabolizmayı uyarabilirler.
Erbiyum	Toz halindeki metalik erbiyum yangın ve patlama tehlikesi oluşturur.
Tulyum	Tulyum bileşikleri biyolojik rolleriyle tartışmalı deneklerdir, ancak metabolizmayı uyardığı bildirilmiştir.
İterbiyum	Her ne kadar iterbiyum kimyasal olarak oldukça stabil olsa da, metali hava ve nemden korumak için hava geçirmez kaplarda ve inert bir ortamda depolanmalıdır. Metalik itterbiyum tozu yangın ve patlama tehlikesi oluşturur.
Lutesyum	Lutesyum nitrat patlayabileceği ve bir kez ısıtıldığında yanabileceği için tehlikeli olabilir. Lutesyumun bilinen bir biyolojik rolü yoktur.

SONUÇ VE ÖNERİLER

NTE madenciliğinde üretim safhasından zenginleştirme safhasına kadar çeşitli zararlı maddeler yayılmaktadır ve NTE geri dönüşümü de, sürecin benzerliğinden dolayı sağlık ve çevre sorunlarına neden olabilmektedir. NTE üretiminden kaynaklanan problemler canlı organizmalar ve yerel ortamlar için artmaya devam ederken, düzenlemeleri ve yönetimleri hala yetersizdir. Nadir toprak elementlerinin madencilik, nakliye, zenginleştirme ve atık bertaraf aşamaları çok ciddi çevresel ve mesleki risklere sahip olabilmektedir. Başlıca risk, küçük boyutlu parçacıkların, atık suyun ve flotasyon kimyasallarının bir karışımı olan ve cevher konsantrasyonunda ortaya çıkan atıklardır. Genel olarak, çoğu NT yatağı, radyoaktif toz ve su emisyonları riskini getiren radyoaktif maddeler içermektedir. Tozlu çalışma alanlarının yeterli düzeyde havalandırılmaması, çalışanların işlerinde yeterli hijyenin ve kişisel koruyucu donanımın (solunum cihazları gibi) bulunmaması veya kullanılmaması, maruz kalma olasılığını artırmakta ve pnömokonyoz gibi akciğer kaynaklı hastalıklardan kaynaklanan riski arttırmaktadır. Literatür bilgileri ve mesleki maruziyetlerinden elde edilen sınırlı veriler, NTE'nin akciğerlere, karaciğere ve beyine zarar verdiğine işaret etmektedir. Nadir toprak elementleri madenciliğinin çalışan sağlığına etkilerinin kontrol altına alınması için dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıdaki gibidir:

- Çalışanların tozdan, nadir toprak elementlerinin toksik etkilerinden ve radyasyondan korunması için gerekli önlemlerin alınması ve sistematik olarak kontrollerinin sağlanması.
- Havalandırma sisteminin uygunluğunun sistematik olarak takip edilmesi.
- İşçilerin hijyen kurallarına ve iş güvenliğine kurallarına uygun olarak çalışmaları gerektiği bilincinin verilmesi ve belirli aralıklarla kontrollerinin yapılması.
- Gerekli tedbirlerin belirlenmesi ve bir denetim mekanizması oluşturulması.
- Acil durum planlarının yapılması ve çalışanlara eğitim verilmesi.

Yüksek risk teşkil eden mesleklerin başında gelen madenciliğin her safhasında çalışanlar çeşitli risklerle karşılaşabilmekte ve meslek hastalıklarına yakalanabilmektedirler. Çalışanların, çalışacakları cevher, riskleri ve maruz kaldığında sebebiyet verebileceği rahatsızlıklarla ilgili bilgiye sahip olmaları, güvenli ve hijyenik bir ortamda çalışmaları gerektiği bilincini de beraberinde getirmektedir. Bilgi ve bilinç, olası hasarlardan korunmak için gerekli en önemli iki etmendir. Çalışma koşullarının gerektirdiği iş güvenliği önlemlerinin alınması ve yeterli hijyenin sağlanması olası riskleri ve hastalıkları minimum seviyeye indirecektir.

KAYNAKLAR

- Balaram, V. (2019). Rare earth elements: A review of applications, occurrence, exploration, analysis, recycling, and environmental impact. *Geoscience Frontiers*, Vol.10, pp. 1285-1303.
- Castor, S.B., Hedrick, J.B. (2006). Rare earth elements, society for mining, metallurgy and exploration, littleton. Colorado, p. 769-792.
- Chen, Z. (2011). Global rare earth resources and scenarios of future rare earth industry. *Journal of Rare Earths*, 29, 1, 1-6.
- Dandıl, S. (2019). Nadir toprak elementlerinin ayrılmasında kullanılacak iyonik sıvı sentezi ve geliştirilen iyonojellerin kullanılabilirliğinin incelenmesi. Doktora Tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Dolak, İ. (2010). Nadir Toprak elementleri içeren barit ve fluorit cevherinin değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Diyarbakır.
- Günçan, A. (2015). Atık floresan lambalardan nadir toprak elementlerinin ekstraksiyonu. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Kurşun, İ., Özdemir, O., Tombal, T.D., Terzi, M. ve Hacıfazlıoğlu, H. (2017). Bastnazit kompleks cevherinden (Eskişehir, Türkiye) bazı nadir toprak elementlerinin (Ce, Nd, La) asit liçi ile çözünürlüklerinin araştırılması. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 32, 1, 207-214.
- MTA (2017). Dünyada ve Türkiye’de nadir toprak elementleri. Fizibilite Etüdüleri Daire Başkanlığı, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Maden Serisi: 5, Ankara.
- NATEN (2019). Nadir toprak elementleri. Araştırma Enstitüsü. http://www.naten.gov.tr/Resources/Sites/7/assets/files/NAD%C4%B0R%20_TOPRAK%20_ELEMENTLER%C4%B0.pdf. Nadir Toprak Elementleri/Oksitleri, Erişim Tarihi: 03.09.2019.
- Pagano, G., Aliberti, F., Guida, M., Oral, R., Siciliano, A., Trifuoggi, M. and Tommasi, F. (2015b). Rare earth elements in human and animal health: State of art and research priorities. *Environmental Research*, Vol. 142, pp. 215-220.
- Pagano, G., Guida, M., Tommasi, F. and Oral, R. (2015a). Health effects and toxicity mechanisms of rare earth elements—Knowledge gaps and research prospects. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, Vol. 115, pp. 40-48.
- Rim, K.T., Koo, K.H. and Park, J.S. (2013). Toxicological evaluations of rare earths and their health impacts to workers: a literature review. *Safety and Health at Work*, Vol.4, pp. 12-26.
- Shin, S.H., Kim, H.O. and Rim, K.T.(2019). Worker safety in the rare earth elements recycling process from the review of toxicity and issues. *Safety and Health at Work*, <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2019.08.005>.
- USGS (2019). Rare earth element mines, deposits, and occurrences. <https://mrdata.usgs.gov/ree/>, Erişim Tarihi: 03.09.2019.

- Xiao, Y., Huang, L., Long, Z., Feng, Z. and Wang, L. (2016). Adsorption ability of rare earth elements on clay minerals and its practical performance. *Journal of Rare Earth Elements*, 34,5, 543-548.
- Yang, X., Werner, J. and Honaker, R.Q. (2019). Leaching of rare Earth elements from an Illinois basin coal source. *Journal of Rare Earths*, 37, 312-321.
- Yıldız, N. (2016). Nadir toprak elementleri. TMMOB Maden Mühendisleri Odası, ISBN: 978-605-01-0912-2.
- Yuan, H., Hong, W., Zhou, Y., Pu, B., Gong, A., Xu, T., Yang, Q., Li, F., Qiu, L., Zhang, W. and Liu, Y. (2018). Extraction and back-extraction behaviors of 14 rare earth elements from sulfuric acid medium by TODGA. *Journal of Rare A-Earths*, 36, 642-647.

**MARMARA BÖLGESİNDE FAALİYET GÖSTEREN BİR KROM TESİSİNE AİT
KIRMA-ÖĞÜTME-ELEME VE YIKAMA ÜNİTELERİNDEKİ BAŞLICA TEHLİKELERİN
HTEA RİSK ANALİZ YÖNETİMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ
EVALUATING MAIN HAZARDS IN CRUSHING-GRINDING-SCREENING AND
WASHING UNITS OF A CHROMIUM PLANT IN MARMARA REGION BY FMEA RISK
ANALYSIS MANAGEMENT**

A.K. Eyüboğlu ^{1,*}, M.K. Özfırat ², M. Altınır ³

¹ Maltepe Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü
(*Sorumlu yazar: alikemaleyuboglu@maltepe.edu.tr)

² Dokuz Eylül Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü

³ Çukurova Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Ülkemizde yer alan maden sahalarındaki olası ve mevcut tehlike unsurlarının risk derecelendirmesi genellikle, olasılık ve şiddet parametreleri kullanılarak yapılan L tipi matris yöntemi ile değerlendirilmektedir. Bir işletmeye ait riskleri önem sırasına göre derecelendirmede kullanılan parametre sayısı ne kadar fazla olursa yapılan risk değerlendirmesi de o oranda başarılı olmaktadır. Hata Türü Etki Analizi (HTEA)'nde olasılık ve şiddet parametrelerine ek olarak yer alan fark edilebilirlik parametresi, tehlike unsurunu saptamada ve gereken önlemleri almada iş güvenliği uzmanına geniş bir görüş açısı sağlamaktadır. Bu nedenle, madencilik faaliyetlerinde risk tanımlama ve risk kontrolüne yönelik stratejilerde HTEA analizi etkili bir araç olarak kabul edilebilir. Bu çalışmada, Marmara bölgesinde yer alan bir krom tesisine ait kırma-öğütme-eleme ve yıkama ünitelerindeki karşılaşılan başlıca tehlike unsurları HTEA risk yönetimi metodu ile sınıflandırılmış ve bu tehlike kaynaklarına ilişkin önlemler alınarak risk dereceleri azaltılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Krom madenciliği, iş sağlığı ve güvenliği, risk analizi, hata türü etki analizi, HTEA

ABSTRACT

The risk ratings of the potential and existing hazards in mining plants in our country are generally evaluated by the L-type matrix method using probability of occurrence and severity parameters. The higher the number of parameters used to rate the risks of an enterprise in order of importance, the more successful the risk assessment is. In addition to the probability of occurrence and severity parameters in the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), the probability of detection parameter provides a broad perspective to the occupational safety expert in identifying the hazard element and taking the necessary measures and makes risk management healthier. Therefore, FMEA can be considered as an

effective tool in strategies for risk identification. In this study, the main hazards encountered in crushing-grinding-sieving and washing units belonging to a chromium plant in Marmara region were classified by using HTEA risk management method and risk levels were reduced by taking precautions related to these hazard sources.

Keywords: Chromium mining, risk analysis, failure mode and effect analysis, FMEA

GİRİŞ

Açık işletme ve yer altı üretim yöntemleri ile kazanılan tüvanan cevherin ekonomik bir değerinin olabilmesi için cevherin; kırma, öğütme, eleme ve yıkama gibi zenginleştirme işlemlerinden geçmesi gereklidir. Bu tür cevher zenginleştirme işlemlerinin aynı anda yapılması esnasında kullanılan cevher zenginleştirme makinelerin büyük ebatlarda olmaları ve elektrik enerjisi ile çalışmaları sebebi ile işletmede her an bir iş kazasının meydana gelmesi oldukça yüksektir (MBS, 2013). Maden çıkarma ve işleme faaliyetleri karmaşık bir sisteme sahip olduğu için birçok tehlike ve risk unsurunu bünyesinde barındırmakta ve mevzuatımız gereği de çok tehlikeli işler sınıfında yer almaktadır (Çarıkçı, 2010). Bu sebeple, özellikle ülkemizde son yıllarda sonuçları çok ağır olan birçok ölümlü maden kazasının yaşanması bu sektöre ait yapılan risk değerlendirme çalışmalarının önemini gündeme getirmiştir. Madencilik sektöründe çalışanların yaralanmasına, hayatlarını kaybetmesine ve ayrıca yüksek maliyetli makine ve ekipmanların ciddi hasarlar görmesine sebep olan bu iş kazalarını ortadan kaldırmak için işletmedeki tehlike unsurları saptanarak mevcut ve olası riskler tespit edilmelidir. Bu işlemlerin ardından da işletme çalışma şartlarına en uygun risk analiz metodu seçilerek risk kapsamlı bir risk değerlendirme işlemi yapılmalı ve sağlıklı bir risk yönetimi elde edilmelidir. Maden işletmelerindeki tehlike unsurlarını değerlendirerek ölçeklendirip proaktif (önetkin) önlemler almak için birçok risk analiz metodu vardır. Bu risk analiz metotlarından bir tanesi de üç adet parametre ile riskleri değerlendirip ölçeklendirme imkânı sunan (HTEA) Hata Türü Etkileri Analizidir.

HTEA (HATA TÜRÜ ETKİLERİ ANALİZİ)

Amerikan ordusu tarafından geliştirilen bu risk analiz yöntemi günümüzde otomotiv, uzay, bilgisayar gibi birçok endüstriyel faaliyette iş kazalarını bertaraf etme amaçlı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca bu risk analiz yönteminin kullanımı TS 18001, OHSAS 18001 ve ISO 9001:2000 gibi yönetim sistemlerinde zorunlu hale getirilmiştir (Mızrak Özfirat, 2014). Hata Türü ve Etkileri Analizi (HTEA) ile yapılan risk değerlendirme çalışmalarının verimli olmasının en büyük sebebi sistemin nasıl sorunsuz bir şekilde işlemesi gerektiğini ve sistem içerinden yer alan sorunların neler olduğunu iş güvenliği profesyonellerine göstermesidir. HTEA yöntemi sübjektif uzman görüşlerini göz önünde bulundurarak her bir risk unsurunun yer aldığı bölümleri tespit etmekte ve bu risk unsurlarının ortadan kaldırılması için çözüm

önerileri sunmaktadır. Kısacası HTEA risk analiz yöntemi ile ortaya çıkabilecek iş kazaları büyük olasılıkla önceden sezilebildiği için bu iş kazalarına yönelik tedbirler kaza yaşanmadan önce alınabilmektedir. Bu risk analiz metodunda; iş kazasının ortaya çıkabilme ihtimali (olasılık), iş kazasının olası sonuçları (şiddet) ve fark edilebilirlik parametreleri kullanılarak risk unsurları ölçeklendirilip değerlendirilmektedir (Özfiat, 2013). HTEA risk analiz yöntemi beş aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar sırası ile tehlike unsurlarının saptanması, olası hataların sebeplerinin ve mevcut iş güvenliği tedbirlerinin saptanması, olasılık, şiddet, fark edilebilirlik ve risk öncelik sayısının saptanması, risk öncelik sayısına göre risklerin önem sırasına göre ölçeklendirilerek önlemlerin alınması ve son olarak da koruyucu önlemlerin alınmasının ardından risklere ait öncelik sayılarının yeniden değerlendirilerek hesaplanmasıdır (Özkılıç, 2005). Bir riskin ortaya çıkma olasılığı, ortaya çıkması halinde vereceği şiddet ve bu risklerin fark edilebilirlik değerleri 1 ile 10 arasında sayısal bir değer olarak derecelendirilerek saptanan risklere ait risk öncelik sayıları (RÖS) elde edilmektedir (Çizelge 1-3). Risk öncelik değerlerine göre saptanan riskler ise Çizelge 4'e göre sınıflandırılmaktadır. Risk öncelik sayıları çizelgelerde 1 ile 10 arasında yer alan derecelerin çarpılması ile elde edilmektedir.

$$RÖS = O \times \text{Ş} \times F \quad (1)$$

O: Riskin meydana gelme olasılığı

Ş: Meydana gelen hasarın şiddeti

F: İş kazasının önceden fark edilebilmesinin zorluk derecesi

RÖS: Risk öncelik sayısı

Çizelge 1. Risklerin ortaya çıkma olasılığı ve derecesi (Özkılıç, 2005)

Hatanın Oluşma Olasılığı	Hatanın Olasılığı	Derece
Çok yüksek: Kaçınılmaz hata	1/2 'den fazla	10
	1/3	9
Yüksek: Tekrar tekrar hata	1/8	8
	1/20	7
Orta: Ara sıra olan hata	1/80	6
	1/400	5
Düşük: Nispeten az olan hata	1/2000	4
	1/15000	3
Pek az: Olası olmayan hata	1/150000	2
	1/150000'den düşük	1

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

KROM TESİSİNDEKİ CEVHER ZENGİNLEŞTİRME ÜNİTELERİNDEKİ BAŞLICA TEHLİKELER

Krom zenginleştirme tesislerinin çoğunda çalışan makineler durmaksızın üç vardiya çalışmakta ve bu durmaksızın çalışma da eğer gerekli önlemler alınmaz ise iş kazalarının yaşanmasına sebebiyet vermektedir. Birçok risk faktörünü bünyesinde barındıran krom zenginleştirme tesisi karmaşık bir çalışma yapısına sahip olduğu için, bu tür bir tesiste var olan bir sorun sebebi ile zincirleme bir reaksiyon oluşarak sonuçları çok ağır olan ve de kontrol altına alınması kolay olmayan bir iş kazasının meydana gelme olasılığı oldukça yüksektir (Kılıç, 2016).

Bir cevher hazırlama tesisindeki risk değerlendirme çalışmaları temel olarak; tesisteki mevcut ve öngörülen tehlike unsurlarının saptanması, saptanan bu tehlike unsurları sonucunda ortaya çıkabilecek muhtemel risk faktörlerinin değerlendirilerek ölçeklendirilmesi ve son olarak da, önem sırasına göre derecelendirilen bu riskler için gerekli önleme tedbirlerinin belirlenmesi olarak üç aşamada yapılmaktadır.

Bu çalışma kapsamında Marmara Bölgesinde faaliyet gösteren bir krom tesisine ait kırma-öğütme-eleme ve yıkama ünitelerinde saptanan başlıca tehlike unsurları

şöyledir;

- Toz, Elektrik tesisatı, Yangın, Makinelerin döner ve hareketli aksamaları, Yüksekte çalışma, Paslı metal yüzeyler ve parçalar, Gürültü, Parlayıcı ve patlayıcı maddeler, Parça düşmeleri, Bakım ve onarım faaliyetleri, Makine yağları, Islak ortam (MBS, 2013).

Çizelge 3. Fark edilebilirlik ve dereceleri (Özkılıç, 2005; Wang vd., 2009)

Fark Edilebilirlik	Fark Edilebilirlik Olasılığı	Derece
Fark edilmez	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın saptanabilirliği mümkün değil	10
Çok az	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın saptanabilirliği çok uzak	9
Az	Potansiyel hatanın nedeninin saptanabilirliği uzak	8
Çok Düşük	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın saptanabilirliği çok düşük	7
Düşük	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın saptanabilirliği düşük	6
Orta	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın saptanabilirliği orta	5
Yüksek Ortalama	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın saptanabilirliği yüksek ortalama	4
Yüksek	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın saptanabilirliği yüksek	3
Çok Yüksek	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın saptanabilirliği çok yüksek	2
Hemen hemen kesin	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın saptanabilirliği hemen hemen kesin	1

Çizelge 4. Risk öncelik sayısı (RÖS) değerlendirmesi (Özkılıç, 2005)

RÖS Değeri	ÖNLEM
RÖS<40	Önlem almaya gerek yok
40≤RÖS≤100	Önlem alınabilir
RÖS>100	Önlem alınması gereklidir

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada ülkemizde Marmara Bölgesinde faaliyet gösteren bir krom tesisine ait cevher zenginleştirme ünitelerinde yaşanan iş kazası kayıtları ve ramak kala raporları istatistiksel olarak göz önünde bulundurularak bu cevher zenginleştirme tesisindeki başlıca tehlike unsurları Hata Türü ve Etkileri Analizi (HTEA) değerlendirilerek sunulacaktır.

Krom tesisindeki cevher zenginleştirme ünitelerinin bünyesinde barındırdığı tehlike unsurlarını hem reaktif hem de proaktif açıdan önlemek ve tesise iyi bir risk yönetimi kazandırmak için yapılan Hata Türü ve Etkileri Analizi (HTEA) çalışması, aşağıda çizelgeler halinde verilmiştir (Çizelge 5-10). Hazırlanmış çizelgelerde, krom tesisindeki cevher hazırlama ünitelerine ilişkin potansiyel tehlikeler unsurları ve bu potansiyel tehlike unsurlarını bertaraf için yapılan faaliyetler belirtilmiştir. Yapılan düzeltici güvenlik faaliyetlerinden sonra ise Risk Öncelik Sayısı (RÖS) değerlerindeki değişiklikler gözlenmiştir.

Çizelge 5. Krom tesisi HTEA risk analizi

FAALİYET ALANI	FAALİYET	TEHLİKE	ZARAR	O	Ş	F	RÖS	PLANLANAN ÖNLEM	YASAL TEDBİR	Risk Kontrol Değerlendirmesi			
										O	Ş	F	RÖS
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Siloya Boşaltılan İri Boyutlu Cevherin Manuel Olarak Kırılması	Toz	Meslek Hastalığı	10	6	3	180	Çalışanların periyodik sağlık muayenelerinin düzenli olarak yapılması.	6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu madde 15.a (MBS,2012)	4	6	2	48
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Cevherin Çeneli Kırıcıda Kırılması	Gürültü Toz	Meslek Hastalığı	10	6	3	180	Çalışanlara kişisel koruyucu donanımları (KKD) hakkında eğitim verildikten sonra zimmetli olarak teslim edilmesi ve düzenli sağlık muayenelerinin yapılması.	Kişisel Koruyucu Donanımların İş Yerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik Madde 8-2 (MBS,2013)	5	4	2	40
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Cevherin Çeneli Kırıcıda Kırılması	Elektrik Tesisatı	Elektrik Yaralanmaları, Ölüm	5	8	5	200	Elektrik tesisatının topraklanmış olması ve arıza halinde ehliyetli bir elektrikçi tarafından sorunun giderilmesi.	İş Yeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik Ek 1 Madde 4 (MBS,2013)	3	8	2	48
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Cevherin Çeneli Kırıcıda Kırılması	Bakım Onarım Temizlik	Kesikli, Ezikli, Delici ve Parçalı Yaralar	6	7	6	252	Bakım ve Onarım faaliyetleri yetkili usta tarafından yapılmalıdır. Temizlik, uygun platform ve geçiş yerlerinde yapılmalıdır.	Maden İş Yerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği Ek 1 Madde 3.1 (MBS,2013)	3	7	2	42

Çizelge 5. Krom tesisi HTEA risk analizi (devam ediyor)

FAALİYET ALANI	FAALİYET	TEHLİKE	ZARAR	O	Ş	F	RÖS	PLANLANAN ÖNLEM	YASAL TEDBİR	Risk Kontrol Değerlendirmesi			
										O	Ş	F	RÖS
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Bant Konveyörde Cevherin Taşınması	Döner ve Hareketli Aksamlar	Kesikli, Ezikli, Delici Yaralar	5	7	7	245	Döner ve Hareketli aksamlara ait muhafazaların bulunması. Bantların otomatik durdurma sistemlerinin olması.	İş Yeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik Ek 1 Madde 42	3	7	2	42
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Bant Konveyörde Cevherin Taşınması	Yüksekte Çalışma	Kesikli, Ezikli Yaralar	4	7	6	168	Yüksekte çalışma yapılan yerlerde korkulukların olması.	İş Yeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik Ek 1 Madde 40	2	7	2	28
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Bant Konveyörde Cevherin Taşınması	Gürültü Toz	Meslek Hastalığı	8	6	3	144	Ortamda sulu çalışmanın yapılması. Çalışanlara (KKD) hakkında eğitim verildikten sonra zimmetli olarak KKD'lerinin teslim edilmesi.	İş Yeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik Ek 1 Madde 4	4	6	2	48
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Bant Konveyörde Cevherin Taşınması	Elektrik Tesisatı	Elektrik yaralanmaları, Ölüm	5	8	5	200	Ana ve tali elektrik panolarında kaçak akım rölesinin bulunması, topraklamanın yapılması, ölçümlerin yapılması.	İş Yeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik Ek 1 Madde 8	3	8	2	48
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Bant Konveyörde Cevherin Taşınması	Parça Düşmesi	Kesikli, Ezikli, Delici Yaralar	6	6	8	288	Bant konveyörlerde süpürgelik olması ve bu süpürgeliklerin bakımlarının düzenli aralıklarla yapılması.	İş Yeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik Ek 1 Madde 39	2	6	3	24

Çizelge 5. Krom tesisi HTEA risk analizi (devam ediyor)

FAALİYET ALANI	FAALİYET	TEHLİKE	ZARAR	O	Ş	F	RÖS	PLANLANAN ÖNLEM	YASAL TEDBİR	Risk Kontrol Değerlendirmesi			
										O	Ş	F	RÖS
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Bant Konveyörde Cevherin Taşınması	Yangın	Vücutta Kitlesel Yanık, Maddi Hasar	4	6	8	192	Yangın söndürme ekipmanları ve buldukları yerlerin çalışanların görebileceği şekilde işaretlenmesi ve bu ekipmanların periyodik muayenelerinin düzenli olarak yapılması.	İş Yeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yön. Ek 1 Madde 13	3	6	2	36
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Bant Konveyörde Cevherin Taşınması	Bakım Onarım Temizlik	Elektro Mekanik Nedenlerle Yaralanma ve Ölüm	6	8	6	288	Bantlara ait bütün bakım, onarım temizliğin yetkili kişilerce yapılması. Temizliğin uygun platform ve geçiş yerlerinde yapılması.	Maden İş Yerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği Ek 1 Madde 3.1 İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği Ek 1 Madde 2.8 (MBS,2013) İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği Madde 8/b	3	8	2	48
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Değirmenlerin Çalışması	Döner ve Hareketli Aksamlar	Çarpma, Kesikli, Ezikli, Delici Yaralar	6	6	9	486	Değirmenlerin çalıştığı kısımlara ilave bariyerlerin yapılması.	Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği Ek 1 Madde 2.8 (MBS,2013) İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği Madde 8/b	3	6	2	36
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Değirmenlerin Çalışması	Çalışan Şanzıman Dişlisine Yağ İlavesi	Enfekte Yaralar	4	7	5	140	Zorunlu olan dişli yağı ilavesinin ustalar tarafından kontrollü olarak yapılması.	Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği Madde 8/b	2	7	2	28

Çizelge 5. Krom tesisi HTEA risk analizi (devam ediyor)

FAALİYET ALANI	FAALİYET	TEHLİKE	ZARAR	O	Ş	F	RÖS	PLANLANAN ÖNLEM	YASAL TEDBİR	Risk Kontrol Değerlendirmesi			
										O	Ş	F	RÖS
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Değirmenlerin Çalışması	Elektrik Tesisatı	Elektrik Yaralanma, Ölüm	5	9	5	225	Elektrik tesisatının topraklanmış olması ve arıza halinde ehliyetli bir elektrikçi tarafından sorunun giderilmesi.	İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği Madde 2.19	3	9	2	54
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Değirmenlerin Çalışması	Gürültü	Meslek Hastalığı	10	6	2	120	Çalışanlara kulak koruyucular hakkında eğitim verildikten sonra zimmetli olarak kulak koruyucularının teslim edilmesi ve düzenli olarak odyometre testlerinin yapılması.	Kişisel Koruyucu Donanımların İş Yerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik Madde 8-2	4	6	2	48
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Sallantılı Masalarda Cevherin Ayrıştırılması	Hareketli Kısımın Çarpması	Kesikli, Ezikli, Delici Yaralar	6	7	9	378	Sallantılı masaların hareketli parçalarıyla mekanik temas riskinin kazaya yol açabileceği haller hakkında çalışanlara eğitim verilmesi. Sallantılı masanın tehlikeli bölgelerine ulaşmayı önleyecek veya bu bölgeye ulaşmadan önce hareketli parçaların durdurulmasını sağlayacak uygun koruyucular veya koruma donanımının temin edilmesi.	İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği Ek 1 Madde 2.8	3	7	2	42

Çizelge 5. Krom tesisi HTEA risk analizi (devam ediyor)

FAALİYET ALANI	FAALİYET	TEHLİKE	ZARAR	O	Ş	F	RÖS	PLANLANAN ÖNLEM	YASAL TEDBİR	Risk Kontrol Değerlendirmesi				
										O	Ş	F	RÖS	
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Sallantılı Masalarda Cevherin Ayrıştırılması	Islak Ortamda Çalışma	Düşme, Kesikli, Ezikli, Delici, Parçalı Yaralar	7	7	5	245	Çalışılan zeminde su kanalları ve ızgaraların bulunması. Sallantılı masa çalışma alanında riskli bulunan tehlikeli alanlara, görevli olmayan kişilerin girmesinin engellenmesi ve gerekli uyarı levhaları ve işaretlemelerin yapılması.	İş Yeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik Ek 1 Madde 39	3	7	2	42	
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Sallantılı Masalarda Cevherin Ayrıştırılması	Gürültü	Meslek Hastalığı	1	0	6	2	120	Çalışanlara kulak koruyucular hakkında eğitim verildikten sonra zimmetli olarak kulak koruyucularının teslim edilmesi ve düzenli olarak odyometre testlerinin yapılması.	Kişisel Koruyucu Donanımların İş Yerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik Madde 8-2	3	6	2	36
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Sallantılı Masalarda Cevherin Ayrıştırılması	Çalışan Masaların Ayarlanması	Düşme, Kesikli, Ezikli, Delici Yaralar	6	7	6	252	Ayar işleri yapılırken çalışanların uyarılması. Çalışmaların çavuşlar gözetiminde yapılması.	İş Yeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik Ek 1 Madde 39	2	7	2	28	

Çizelge 5. Krom tesisi HTEA risk analizi (devam ediyor)

FAALİYET ALANI	FAALİYET	TEHLİKE	ZARAR	O	Ş	F	RÖS	PLANLANAN ÖNLEM	YASAL TEDBİR	Risk Kontrol Değerlendirmesi			
										O	Ş	F	RÖS
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Sallantılı Masalarda Cevherin Ayrıştırılması	Elektrik Tesisatı	Elektrik yaralanmaları, Ölüm	5	9	5	225	Elektrik tesisatının topraklanmış olması ve arıza halinde ehliyetli bir elektrikçi tarafından sorunun giderilmesi	İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği Ek 1 Madde 39	3	9	2	54
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Sallantılı Masalarda Cevherin Ayrıştırılması	Bakım Onarım Temizlik	Kesikli, Ezikli, Delici Yaralar	5	7	6	210	Bakım ve Onarım faaliyetleri yetkili usta tarafından yapılmalıdır. Temizlik, uygun platform ve geçiş yerlerinde yapılmalıdır.	İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği Madde 8/b	3	7	2	42
Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama Tesisleri	Çalışma Ortamı	Tetanos	Meslek Hastalığı	6	6	5	180	Çalışanların tetanos aşısının yaptırılması ve periyodik sağlık muayenelerinin takibi.	6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu Madde 10.3	2	6	3	36

SONUÇ

Özellikle karmaşık sistemlerin faaliyet gösterdiği çalışma ortamlarında güvenlik önlemlerini artırmak, öngörülen ve öngörülemeyen tehlike unsurlarını tespit ederek ortadan kaldırmak ve firmanın daha sağlıklı risk yönetimi ile alakalı kararlar almasını sağlamak amacıyla kullanılan en etkili risk analiz metodlarından birisi de Hata Türleri ve Etkileri Analizi (HTEA)'dır.

Yapılan bu çalışmada Marmara Bölgesinde faaliyet gösteren bir krom tesisine ait cevher zenginleştirme ünitelerinden olan Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama ünitelerindeki mevcut tehlike unsurları ve risk faktörleri detaylı bir şekilde HTEA (Hata Türleri ve Etkileri Analizi) risk analiz yöntemi ile analiz edilmiş olup, çalışmanın sonucunda ise HTEA (Hata Türleri ve Etkileri Analizi) risk analiz metodolojisinin madencilik sektöründe yer alan cevher zenginleştirme tesislerine de uygulanabileceği gösterilmiştir.

Mevcut krom tesisine ait Kırma-Öğütme- Eleme ve Yıkama cevher zenginleştirme ünitelerindeki başlıca tehlike unsurları dikkate alınarak yapılan bu

HTEA analizinde RÖS (Risk Öncelik Sayısı) değerlerine bakıldığında öğütücü değirmenlerin mil, dişli, zincir ve kasnak gibi döner ve hareketli aksamlarının en tehlikeli parametre olduğu saptanmıştır. Risk öncelik değerlerine göre bakıldığında döner ve hareketli aksamları sırası ile sallantılı masaların hareketli aksamları, bantla cevher nakliyatındaki bakım, onarım ve temizlik faaliyetleri ve nakliyat esnasında bant konveyörden cevher parçası düşmeleri, ıslak zemin ve yüksekte çalışma faaliyetleri izlemektedir.

KAYNAKLAR

- Çarıkcı, N. (2010). Yeraltı ve yerüstü maden işletmelerinde iş sağlığı ve güvenliği rehberi. ÇSGB Yayınları, 5. baskı, Vol. 47, Ankara
- Kılıç, A.M. (2016). Yeraltı krom işletmesinde risk analizine yönelik bir uygulama. 1st International Mediterranean Science and Engineering Congress (s.3070-3079), Maden Mühendisleri Odası Yayınları, Adana.
- Mızrak Özfırat, P. (2014). Bulanık önceliklendirme metodu ve hata türü ve etkileri analizini birleştiren yeni bir risk analizi yöntemi. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 29- 44, 755-768.
- MBS (2013). Maden işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği yönetmeliği. Mevzuat Bilgi Sistemi, <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.18858&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=maden%20i%C5%9Fyerlerinde>, (Resmî Gazete Sayısı: 28770).
- Özfırat, M.K. (2013). Yeraltı madeninde nakliyatta oluşan risklerin hata türü etki analizi (htea) yöntemiyle sınıflanması. Maden İşletmelerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu (s.291-294). Adana, Türkiye: Maden Mühendisleri Odası Yayınları.
- Özkılıç, Ö. (2005). İş sağlığı ve yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri. TISK Yayınları, Yayın No: 338, Ankara.
- Wang, Y.M., Chin, K.S., Poon, G. and Yang, J. (2009). Risk evaluation in failure mode and effect analysis using fuzzy weighted geometric mean. *Expert System with Applications*, 36, 1-13.

BİR BOR FABRİKASINDA MUKAYESELİ OLARAK RİSK ANALİZİNİN YAPILMASINA AİT ÖRNEK UYGULAMA

A CASE STUDY IN TERMS OF COMPARATIVE RISK ASSESSMENT FOR A BORON FACTORY

C. Şensöğüt ^{1,*}, N. Yavuz ²

¹ *Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü
(*Sorumlu yazar: sensogut@dpu.edu.tr)*

² *Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü*

ÖZET

Ülkemiz maden çeşitliliği açısından son derece zengin bir ülkedir. Sahip olduğu bu yataklar göz önünde bulundurulduğunda madencilik, ülkemizin kalkınması ve gelişmesi açısından son derece önemli bir sektördür. Madencilik sektöründe yaşanan gelişmeler ve hammaddeye olan artan talep sonucu oluşan üretim artışı, iş yerlerinde iş kazası sayılarının da artmasına sebep olmuştur. Yaşanan iş kazalarında ölümler, yaralanmalar, uzuv kayıpları vb. sonuçlar ortaya çıkmakta ve maalesef bu durum halen süre gelmektedir. Artan iş kazaları, işletmelerde iş sağlığı ve güvenliği konusunun daha da önemli hale gelmesine neden olmaktadır. İş yerlerinde kanıksanması beklenen iş sağlığı ve güvenliği kültüründe, iş kazalarının en az seviyeye indirilmesi ve bunun için de öncelikle çalışılan işletmede tüm tehlike ve risklerin belirlenmesi sonrasında derecelendirilmesi gerekmektedir. Derecelendirilen tehlike ve riskler, öncelik sırasına göre gerekli önleyici-koruyucu tedbirler ile hem çalışanları hem de işletmeyi korumayı temelde esas olarak değerlendirilmelidir. Bu çalışmada, bir bor sahasına ait fabrikalar ele alınmış, iki farklı yöntem ile risk analizleri yapılarak sonuçlar irdelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Risk, tehlike, risk analizi

ABSTRACT

Turkey is an extremely rich country in terms of mineral diversity. Considering these deposits, mining is a very important sector with respect to development and advancement for Turkey. The developments in the mining sector and the increase in production resulting from the increasing demand for raw materials have also caused an increase in the number of occupational accidents at work. During occupational activities; deaths, injuries, limb losses, etc. are emerging and unfortunately this situation is still going on. Occupational health and safety issues are becoming even more important due to the increasing work accidents. In occupational health and safety culture, which is expected to be accustomed at

work places, it is necessary to minimize the occupational accidents and for this purpose, firstly all the risks and hazards should be determined and rated. The rated risks and hazards should be assessed on the basis of the necessary preventive and protective measures in order of priority to protect both the employees and the firms. In this study, the factories belonging to a boron area were examined and risk analyzes were performed by two different methods and the results were interpreted.

Keywords: Risk, danger, risk analysis

GİRİŞ

İş sağlığı ve güvenliği kavramı, ülkemizde gün geçtikçe gerek yasalar ve yönetmelikler gerekse işveren ve çalışanların bilinçlenmesi ile önemini arttırmaktadır. İş kollarında özellikle madencilik sektöründeki yaşanan kazalarda ciddi yaralanmalar ve ölümler meydana gelmektedir. Ölüm veya yaralanmalar sadece çalışanı olumsuz etkilemekle kalmayıp çalışanın ailesini de etkilemektedir. Sadece bu açıdan bakıldığında bile iş sağlığı ve güvenliği hususunun ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Teknoloji ve üretim yöntemlerinde sürekli gelişmeler söz konusudur. Bu gelişmeler, işyerlerinde verimin ve kalitenin artmasını sağlamakla beraber yanında getirdiği yeni teknoloji ve üretim yöntemlerine bağlı riskler ve tehlikeler ortaya çıkarmaktadır. Ortaya çıkan bu tehditler; işletmelerin çalışmasını etkilemesi, çalışanların sağlık ve güvenliğini tehlikeye atması, iş verimini düşürmesi, artan bilinçlenme ve toplumsal baskı neticesinde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tedbirlerin alınmasını gündeme getirmektedir.

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE RISK ANALİZİ

İnsanlar hayatlarını sürdürebilmek, en temel hakkı olan yaşama hakkını özgürce kullanabilmek ve ayrıca konforlu bir hayat için çalışmak zorundadırlar. Kişilerin çalışma alanları, eğitimlerini aldığı bölümlerle ilişkilendirilebilmekte ya da farklı mesleklerde de çalışabilmektedirler. Çalıştıkları alanlara göre farklı meslek grupları ortaya çıkmaktadır. Geçmişten günümüze kadar ortaya çıkan meslek gruplarının, yaptıkları işlerde çeşitli tehlike ve riskler ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan tehlikeler ve riskler, çalışanların iş kazalarına ve meslek hastalıklarına yakalanmalarına neden olmaktadır. İş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemek en temel görev olmakla beraber, nasıl en aza indirileceği belirlenmeli ve bununla ilgili çalışmalar yapıp, iş kazası ve meslek hastalığını minimize etmek iş sağlığı ve güvenliğinin temelini oluşturmaktadır (Özalp ve Özalp, 2014)

İş kazaları ve meslek hastalıklarını en aza indirgeyerek, maddi ve manevi kayıpları ortadan kaldırmak için yapılan risk analizi çalışmaları, tehlikelerin

belirlenerek gerekli kontrol önlemlerinin alınmasıyla ve bu önlemlerin yeni tehlike oluşturmayacak şekilde düzenlenip, risk skorlarıyla derecelendirilmesi ve önem sırasına göre gerekli tedbirlerin alınmasıdır. Alınan tedbirlerin sürekli iyileştirme ile kontrol edilerek minimum iş kazası ve meslek hastalığına imkân sağlamak, risk analizinin temel amacıdır (Civelekler, 2012).

Risk Analizi Metodolojileri Hakkında Bilgiler

Dünya genelinde risk analizi yöntemlerinin çoğu, gereksinim neticesinde ortaya çıkmıştır. Üniversitelerin, sigorta şirketlerinin vb. kurum ve kuruluşlarının risk analiz yöntemlerini çeşitlendirmede önemli katkıları olmuştur (Özkılıç, 2005a; Şensöğüt, 2016).

Risk analizinde çeşitli yöntemler kullanılmış ve bu yöntemler, özelliklerine göre niteliksel yöntemler ve niceliksel yöntemler olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmada yapılırken niteliksel yöntemde uzman kişilerin bilgi-görüşlerinden yararlanılırken, diğer yöntem olan niceliksel yöntemin içeriğinde sayısal verilerden yararlanılmıştır.

Bu çalışmada bir bor fabrikasına ait saha, iki farklı risk analizi metodolojisinden yararlanılarak hangi yöntemin daha gerçekçi sonuçlar verdiği irdelenmiştir. Uygulanan risk analizi metodolojilerden birisi matris yöntemi, diğeri ise çok değişkenli matris yöntemidir.

Yöntemlerin kullanımında öncelikli olarak tehlikeler ve riskler belirlenmelidir. Risk değerlendirme tablosunda tespit edilen tehlike ve riskler tanımlanır. Kullanılan yöntemlerde belirtilen kriterlere göre derecelendirme yapılır ve yöntemlere ait formüller ile risk skoru hesaplanır. Risk analizi tablosunda risk skoru elde edildikten sonra kontrol önlemleri araştırılır ve alınacak tedbirler belirlenir. En yüksek risk skoruna öncelik verilerek, alınacak tedbirler uygulamaya başlatılır ve uygulamalar neticesinde bu tehlikeler ve riskler tekrar gözden geçirilerek yeni risk skoru tablosu oluşturulur.

Matris Yöntemi

Yapılan çalışmada; L-tipi Matrisin, 5x5 Metodu ile Risk değerlendirmesi yapılmış olup, L tipi matris yöntemi yaklaşımında risk büyüklüğü; “olayın olma olasılığı (O)” ve “olayın etkisi veya şiddeti (Ş)” nin bileşkesidir (Eşitlik 1).

$$\text{Risk Skoru (RS)} = (O \times \text{Ş}) \quad (1)$$

Çizelge 1, Çizelge 2, Çizelge 3 ve Çizelge 4’de 5x5 Metodu ile Risk Değerlendirme Kriterleri hakkında bilgiler verilmektedir (Özkılıç, 2005b). Belirlenen bir tehlike ve bunun meydana getirdiği riskin yaşanma ihtimaline göre

Çizelge 1'de ortaya çıkma ihtimal sıklıkları derecelendirilmektedir.

Çizelge 1. 5x5 Metodu ile risk analizi kriterleri (olasılık)

İHTİMAL	ORTAYA ÇIKMA OLASILIĞI İÇİN DERECELENDİRME BASAMAKLARI
ÇOK KÜÇÜK (1)	Hemen hemen hiç
KÜÇÜK (2)	Yılda bir kez, sadece anormal durumlarda
ORTA (3)	Yılda birkaç kez
YÜKSEK (4)	Sıklıkla (Ayda bir)
ÇOK YÜKSEK (5)	Her gün (Çok sık)

Risk skorunu belirlemekte kullanılan şiddet değerini bulabilmek için Çizelge 2'de şiddetin derecelendirme basamaklarına yer verilmiştir.

Çizelge 2. 5x5 Metodu ile risk analizi kriterleri (şiddet)

SONUÇ	DERECESİ
ÇOK HAFİF	İş saati kaybı yok, ilkyardım gerekir.
HAFİF	İş günü kaybı yok, ayakta tedavi gerekir.
ORTA	Hafif yaralanma(kırık, kesik vb.), yatarak tedavi gerekir.
CİDDİ	Ağır yaralanma, uzuv kaybı, meslek hastalığı.
ÇOK CİDDİ	Bir veya daha fazla kişinin ölümü.

Çizelge 1 ve Çizelge 2'de belirlenen olasılık ve şiddet değerlerinin bileşkesi alınmış ve Çizelge 3'de yer alan tabloda risklerin sonuçları elde edilmiş ve bu sonuçlar göz önünde bulundurularak bir basamaklandırma yapılmıştır.

Ayrıca, Çizelge 3'te belirlenen risk skorları gruplandırmasının ayırt edilebilmesi amacı ile Çizelge 4'te görülen renk skalası tablosu oluşturulmuştur.

Çizelge 3. 5x5 Metodu ile risk analizi kriterleri (sonuç)

SONUÇ	EYLEM
Tolere Edilemez Riskler (25)	Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Alınan önlemlere rağmen riski düşürmek mümkün olmuyorsa, faaliyet engellenmelidir.
Önemli Riskler (15, 16, 20)	Belirlenen risk azaltılınca kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk için devam etmesi ile ilgiliyse acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir.
Orta Düzeydeki Riskler (8, 9, 10,12)	Belirlenen riskleri düşürmek için faaliyetler başlatılmalıdır. Risk azaltma önlemleri zaman alabilir.
Düşük Düzeydeki Riskler (2, 3, 4, 5,6)	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol proseslerine ihtiyaç olmayabilir. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.
Önemsiz Riskler (1)	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol prosesleri planlamaya ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin kayıtlarını saklamaya gerek olmayabilir.

Çizelge 4. Bir olayın risk skorunu belirleme matrisi

		ŞİDDET				
İHTİMAL	1	2	3	4	5	
	(Çok Hafif)	(hafif)	(Orta Derece)	(Ciddi)	(Çok Ciddi)	
1 (Çok Küçük)	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5	
2 (Küçük)	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10	
3 (Orta Derece)	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 15	
4 (Yüksek)	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 16	Yüksek 20	
5 (Çok Yüksek)	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Tolere Edilemez 25	

Çok Değişkenli Matris Metodu

Diğer risk analizi yöntemlerinden farklı bir bakış açısı ortaya koyan çok değişkenli matris metodunda, yasal zorunluluklarında risk analizinde önemli ve etkili bir parametre olduğu vurgulanmıştır. Temel olarak matris esas alınmıştır. Bu metodun uygulanması için geçmiş yıl verilerindeki kaza istatistikleri ve oluşturulmuş uygun bir ekip tarafından risk analizinin yapılması öngörülmüştür (Şahbaz vd., 2016).

Belirlenen tehlikelerin ve risklerin değerleri hesaplanırken;

- Tehlikeli olayın meydana gelme olasılığı "O" ile,
- Olay veya maruz kalma durumunun yol açabileceği yaralanma veya sağlık bozulmasının ciddiyet derecesi (şiddet) 'Ş' ile,
- Risk altındaki personel sayısı 'P' ile ,
- Önceki kaza sayıları ve meslek hastalığı sayıları 'K' ile,
- Yasaya uygunluk ve zorunluluğunu ise 'Y' ile
- Risk skoru (RS) olarak tanımlanmıştır.

$$\text{RiskSkoru(RS)} = \frac{((O \times \text{Ş}) + P + K + Y)}{34} \times 100 \quad (2)$$

Çok değişkenli risk matrisinde belirlenen tehlikeler ve riskleri hesaplamada olasılık, şiddet, personel sayısı, önceki iş kazaları ve meslek hastalıkları sayıları, yasal zorunluluklar puanlanır. Eşitlik 2'de yer alan formül kullanılarak risk skoru elde edilir. Elde edilen sonuç 100 puan üzerinden değerlendirilir. Eşitlik 2'de yer alan

olasılık, şiddet, personel sayısı, önceki kazalar ve meslek hastalıkları, yasal zorunluluklar gibi parametrelerin en yüksek derece ile puanlandırılması durumunda hesaplanan risk skorunun $(RS=[((5 \times 5)+3+3+3=34)/34] \times 100=100)$ 100'ün üzerine çıkmasını engellemek için eşitliğin 34 sayısına bölünmesi uygun bulunmuştur. Çok değişkenli matris metodunda Çizelge 5'de yer alan olasılık skalasında belirlenen tehlike ve risklerin meydana gelme ihtimali düşünülerek, puanlama yapılır.

Çizelge 5. Çok değişkenli matris metodu olasılık skalası

OLASILIK		
1	Çok Düşük Olasılık	PRATİKTE OLASI DEĞİL
2	Düşük Olasılık	ÇOK AZ OLASI (Deprem, yangın, vb. olağan üstü durumlarda oluşabilir)
3	Orta Olasılık	HAFİF FAKAT OLASI (Kapasitenin üzerine çıkma, vb. durumlarda oluşabilir)
4	Yüksek Olasılık	OLDUKÇA OLASI (Kişi kaynaklı hatalar, vb. durumlarda oluşabilir)
5	Çok Yüksek Olasılık	ÇOK YÜKSEK OLASI (Normal çalışma koşullarında oluşabilir)

Çizelge 6'da şiddet tablosuna yer verilmiştir. Tablodaki şiddet değerleri 1 ve 5 arasında puanlanmış ve 1'den başlayarak risklerin zarar veya hasar verme potansiyeli artmıştır.

Çizelge 6. Çok değişkenli matris metodu şiddet skalası

ŞİDDET		
1	Önemli Değil	İşe ara vermeyi gerektirmeyen yaralanmalar ve/veya maddi hasar
2	Düşük Şiddetli	1–5 gün işe ara vermeyi gerektiren yaralanmalar ve/veya maddi hasar
3	Orta Şiddetli	Geçici iş göremezlik (5 gün ve üzeri rapor) ve/veya maddi hasar
4	Yüksek Şiddetli	Kalıcı kısmi hastalık ve/veya maddi hasar
5	Çok Yüksek Şiddetli	Daima iş göremezlik, meslek hastalığı, ölüm ve/veya maddi hasar

Çizelge 7'de işletme açısından kaç kişinin risk altında olduğunun değerlendirilmesi için hazırlanmış skala yer almaktadır.

Çizelge 7. Çok değişkenli matris metodu personel sayısı skalası

PERSONEL SAYISI	
1	1 Kişi Risk Altında
2	2–10 Kişi Risk Altında
3	10 Kişiden Fazla Risk Altında

Çizelge 8'de yasal zorunluluklar skalası yer almaktadır. İş sağlığı ve güvenliğinde görev ve talimatlar, kanunlar, yönetmelikler vb. durumlar yasal zorunluluk kapsamı içerisinde yer alır.

Çizelge 8. Çok değişkenli matris metodu yasal zorunluluk skalası

YASAL ZORUNLULUKLAR	
1	Tamamı ile uyum veya yasal zorunluluk yok
2	Eksiklikler var
3	Hiç uygun değil

Çizelge 9'da yer alan skala iş kazası ve meslek hastalıklarının istatistiki bilgisi olup, risk analizi tablosunda yer alan bir parametredir. Önceki kazalar ve meslek hastalıkları bilirse en çok kazanın neden yaşandığını ortaya koyar ve böylece alınması gereken önlemler belirlenerek iş kazası olma ihtimalini ve meslek hastalığı yaşanma riskini azaltmaya yönelik çalışma yapılmasında yardımcı olur.

Çizelge 9. Çok değişkenli matris metodu önceki kazalar ve meslek hastalıkları skalası

ÖNCEKİ KAZALAR VE MESLEK HASTALIKLARI	
1	Hiç Kaza Olmamış
2	Yılda 1–3 Kez Kaza Olmuş
3	Yılda 3 Kezden Fazla Benzer Kaza Olmuş

Verilen bilgiler ışığında hesaplanan risk skoru, Çizelge 10'da ki sonuç eylem tablosunda belirlenen skalaya göre, riskin ne kadar önem arz ettiği belirlenir.

Çizelge 10. Çok değişkenli matris yöntemi risk skoruna göre eylem kriterleri

SONUÇ	EYLEM
81-100 puan	Kabul edilemez risk yani acil önlem alınması gereken risktir
61-80 puan	Çok dikkat edilmesi gereken risk, mümkün olduğunca çabuk önlem alınmalıdır.
41-60 puan	Dikkat edilmesi gereken risk. Bu risklerle çabuk önlem alınmalıdır
26-40 puan	Dikkat edilmesi önerilen risk. Bu risklerle ilgili önlem alınırca iyi olur.
0-25 puan	Kabul edilebilir risk yani acil önlem alınmasına gerek yoktur.

RİSK ANALİZİ UYGULAMASI

İşyerinde risk analizi metodolojilerinden, matris yöntemi ve çok değişkenli matris yöntemi olarak iki farklı uygulama yapılmıştır. Yapılan uygulamalarda, çalışma sahasında belirlenen tehlike ve risk ele alınarak risk skorunun hesaplanması ile ilgili bilgiler aşağıda yer almaktadır

Matris yönteminde Çizelge 11'de örnek olarak tanımlanan bir tehlikeye bakıldığında, yürüme yolunda bulunan atıl malzemedan kaynaklı kayma ve düşme riskinin skoru 9 olarak elde edilmiştir. Risk analizi kriterlerinde, riskleri düşürmek için faaliyetlerin başlatılması gereken basamakta yer almaktadır. Çok değişkenli matris yöntemin de aynı risk incelendiğinde; skor 61 çıkmakta ve dikkat edilmesi gereken riskler arasında yer almaktadır (Çizelge 12). Mümkün olduğunca çabuk önlem alınması gerektiği görülmüştür.

Çizelge 11. Bor fabrikası risk analizi (matris yöntemi)

Alt Bölge	Tehlike Tanımı	Risk Tanımı	Değerlendirme		
			O	Ş	RS
Bant konveyörde ve yürüme yolunda temizlik	Yürüme yolunda atıl malzeme bulunması ve yerlere malzeme dökülmesi	Kayma, düşme, yaralanma	3	3	9

Çizelge 12. Bor fabrikası risk analizi (çok değişkenli matris yöntemi)

Alt Bölge	Tehlike Tanımı	Risk Tanımı	Değerlendirme					
			O	Ş	P	K	Y	RS
Bant konveyörde ve yürüme yolunda temizlik	Yürüme yolunda atıl malzeme bulunması ve yerlere malzeme dökülmesi	Kayma, düşme, yaralanma	4	3	3	3	3	61

Başka bir örnek verilecek olursa; Çizelge 13'de görüldüğü üzere tehlike olarak tanımlanan gürültü, işleme kaybı oluşturma riskine sahiptir. Gürültünün risk skoru (RS), matris yöntemi ile hesaplanırken olasılığı 2 ve şiddeti 4 olarak belirlenmiş ve bileşkesi sonucunda 8, yani orta düzeydeki riskler grubunda yer almıştır. Aynı tehlikenin, çok değişkenli matris yönteminde çok dikkat edilmesi gereken risk grubunda (RS = 61) olduğu görülmüştür

Çizelge 13. Bor fabrikası risk analizi (matris yöntemi)

Alt Bölge	Tehlike Tanımı	Risk Tanımı	Değerlendirme		
			O	Ş	RS
Genel üretim faaliyetleri	Gürültü	İşleme kaybı, psikolojik rahatsızlıklar	2	4	8

Çizelge 14. Bor fabrikası risk analizi (çok değişkenli matris yöntemi)

Alt Bölge	Tehlike Tanımı	Risk Tanımı	Değerlendirme					
			O	Ş	P	K	Y	RS
Genel üretim faaliyetleri	Gürültü	İşleme kaybı, psikolojik rahatsızlıklar	3	5	3	1	2	61

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada incelenen işyerinde tespit edilen riskler, “matris yöntemi” ve “çok değişkenli matris yöntemi” kullanılarak mukayese edilmiş ve değerlendirilmiştir.

Risk analizlerinde yaygın olarak kullanılan Matris yöntemi ile olasılık ve şiddet baz alınmış ve tespit edilen risk skorları derecelendirilmiştir. Bu derecelendirmeye göre işyeri tarafından alınan veya alınması gereken önlemler göz önünde bulundurularak risk skorları yöntemine göre güncellenebilmektedir. Bu sayede yüksek tehlikeli riskler, işyeri tarafından alınan önlemler neticesinde, iş kazası veya meslek hastalığı olma olasılığını minimum seviyeye getirmektedir.

Çok değişkenli matris yöntemi uygulamasında ise olasılık, şiddet, personel sayısı, mevzuatta ve kanunda geçen yasal zorunluluklar, son yıllara ait kayıt altına alınmış kazalar göz önünde bulundurularak risk analizi yapılmıştır. Belirlenen risklere ait güncellenen skorlar neticesinde işyeri tarafından alınan veya alınacak önlemler ile iş kazası ve meslek hastalığı yaşanma ihtimalini ortadan kaldırma amaçlı çalışmalar yapıldığı gözlemlenmiştir. Fabrika da görev alan personellerin ne kadarının risk altında olduğunun, önceden geçirilen iş kazaları ile meslek hastalıklarının sayısal verilerinin ve yasal olarak yapılması gerekenlerin risk analizinin daha detaylı olarak ele alınması noktasında daha efektif sonuçların ortaya çıkmasında önemli parametreler olduğu tespit edilmiştir.

Matris yöntemi ve çok değişkenli matris yönteminde, bir yöntemde önemli risk grubu sonucu çıkarken, diğer yöntemde orta düzeyde risk grubu sonucu elde edilmiştir. Bu sebeple risk analizi çalışmalarında ekip ile organizasyon içinde çalışma, çalışma ortamından kaynaklı tehlikelerin doğru belirlenmesi, verilerin düzgün şekilde yorumlanması, kontrol önlemlerinin detaylandırılması gibi hususlara özen gösterilerek çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Risk analizi çalışmalarında kullanılan matris yöntemleri incelendiğinde, çalışma sahası içerisinde sayısal veri kullanımının olayların daha çok irdelenmesine, daha gerçekçi ve doğru sonuçların elde edilmesine sebep olmuştur. Böylece nicel yorumlama ile daha sağlıklı sonuçlara ulaşılmıştır.

Sonuç olarak, işletmede karşılaşılan hataların giderilmesi, kaza ihtimalinin azaltılması ve iş güvenliği ve iş sağlığı açısından çalışma ortamı güvenliğinin maksimum seviyeye çıkarılması, yapılan analizler sonucuna göre belirlenen önlemlerin alınması ve mevcut önlemlerin devamının sağlanması, işyerinde sağlıklı ve güvenli çalışma ortamı yaratarak iş güvenliği kültürüne de önemli katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Civelekler, E. (2012). Bir manyezit işletmesinde hata türü ve etkileri analizi yöntemi ile iş sağlığı ve güvenliği risk analizi.
- Özalp, T. ve Özalp, F. (2014). Hekimin cezai sorumluluğu. Adalet Yayınevi, Ankara, 448.
- Özkılıç, Ö. (2005a). İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri. Kitap No: 246. Ankara: Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu (TİSK) Yayınları.
- Özkılıç, Ö. (2005b). İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri. Kitap No: 246. Ankara: Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, 250 s.

- Şahbaz, O., Ersöz, E.S. ve Karagüzel, C. (2016). Kıрма tesislerinde gürültü sorunu ve çok değişkenli matris yöntemiyle risk analizi. 8. Uluslararası Kırmataş Sempozyumu, Kütahya.
- Şensöğüt, C. (2016). The Role and importance of universities in establishing the culture of occupational health and safety. Int. Conf. on Engineering and Natural Sciences, 24-28 May ss 248-253.

**KÖMÜR MADENCİLİĞİNDE HAZIRLIK İŞLERİNDE KULLANILAN BAZI
MAKİNELERİN GÜRÜLTÜ DEĞERLERİNİN ARAŞTIRILMASI**
**INVESTIGATION OF NOISE LEVELS OF SOME MINING MACHINES
USED AT THE DEVELOPMENT HEADINGS IN COAL MINING**

İ. Erol ^{1,*}, O. Su ²

¹Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fak., Maden Mühendisliği Bölümü
(*Sorumlu yazar: ierol@cu.edu.tr)

²Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, ZMYO, Madencilik ve Maden Çıkarma
Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada, bir kömür işletmesinde yeraltı hazırlık çalışmaları sırasında kullanılan bazı makinelerin gürültü düzeyleri gürültü ölçer ile tespit edilmiştir. Ayrıca, makineleri kullanan işçilerin veya operatörlerin zamana bağlı maruz kaldıkları gürültü değerleri dozimetre ile ölçülmüştür. Araziden elde edilen veriler ışığında eşdeğer gürültü seviyeleri hesaplanmış ve gürültü yönetmeliğine göre değerlendirilmiştir. Gürültü düzeyi en yüksek olan makine sondaj makinası, en düşük olan ise E-H yükleme makinesi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, ölçüm yapılan makineler arasında E-H delici operatörünün en fazla gürültüye maruz kaldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Gürültü, gürültü ölçer, dozimetre, işitme kaybı

ABSTRACT

In this study, the noise levels of some of the machines used in the underground development headings at coal mine were determined by a sound level meter. In addition, time-dependent noise values of workers or operators using the machines were measured by a noise dosimeter. In the light of the data obtained from field, equivalent noise levels were calculated and evaluated according to noise regulations. The machine having the highest noise level was determined to be drilling machine while the E-H loading machine was found to be making the lowest sound level. In addition, it was seen that the operator of E-H rock drill was the most exposed to noise among the machines whose the noise levels were measured.

Keywords: Noise, sound level meter, noise dosimeter, hearing loss

GİRİŞ

Maden işletmelerinde işçilerin ocağa girmeleri, üretilen cevherin dışarı çıkarılması, gerekli havanın ocak içinde dolaşımını sağlayacak yolların ve üretimin

yapılacağı yerlerin açılması için hazırlıklar işlerinin yapılması gereklidir. Bu kapsamda taş içinde yapılan büyük hazırlıklar; maden yatağına ulaşmak için taş içerisinde kuyu veya galeri açılması, katların oluşturulması, yatağın panolara ayrılması olarak sayılabilir. Bunun yanı sıra damar içerisinde sürülen galeriler, üretim yerlerinin hazırlığı için sürülen başyukarı ve başaşağılar da küçük hazırlıkları olmaktadır. Üretime bir an önce geçebilmek için hazırlık işlerinin en kısa zamanda, güvenli ve ekonomik olarak yapılması gerekir.

Kömür madenlerinde taş ve cevher içinde yapılan hazırlık işlerinde elektro hidrolik delici, elektro hidrolik yükleyici, martopikör, martoperfaratör, sondaj makinası, galeri açma makinası; üretim işlerinde ise kesici yükleyici, saban vb. makinelerden faydalanılmaktadır. Bu makinelerin kazıya çok önemli katkısı olmakla birlikte, kullanıldığı ortamlarda çalışan işçiler veya makine operatörleri yüksek seviyede gürültüye maruz kalırlar. Uzun süreli maruziyetler işçilerde işitme kaybı, iş veriminin azalması, psikolojik bozukluklar, işyeri ortamında olumsuz haberleşme vb. çeşitli iş kazalarına sebep olmaktadır.

Madenlerde kullanılan makinelerin gürültüsü konusunda birçok araştırmacı çeşitli çalışmalarda bulunmuştur. Tripathy ve Rao (2015) Hindistan'daki tam mekanize boksit açık işletmesinde bulunan 10 farklı makinenin (dozer, kırıcı, bunker, greyder, kepçe, sondaj makinesi vb.) etrafında (1 m ile 10 m arası) her metrede gürültü seviyelerini incelemişler. Elde ettiği sonuçları OSHA'nın değerlerine göre kıyaslamış ve her işyerindeki gürültü seviyesini göstermek için kontur haritası çizmişlerdir. Gürültü ölçüm sonuçlarına göre; kırıcı, bunker, greyder ve kepçenin yakınındaki işçiler 8 saat; dozer, yükleyici ve kaya kırıcı yakınındaki işçiler 4 saat; damperli kamyon yakınındaki işçiler 2 saat; sondaj makinesi yakınındaki işçilerin ise 1 saat çalışabileceği sonucuna varmışlardır. Ayrıca çalışmalarında damperli kamyon ve sondaj makinesi yakınında çalışan işçiler çok fazla gürültüye maruz kaldıklarından işyeri değişikliklerinin sağlanması gerektiğini vurgulamışlardır. Roy and Adhikari (2007) kömür madeninde kullanılan elektrikli ve dizel maden makinelerinin gürültü seviyeleri ve doz değerlerini (8 saatlik) kıyaslamışlar ve dizel maden makinelerinin elektrikliyelerden daha fazla gürültü çıkardığını tespit etmişlerdir. Nandi ve ark. (2008) iş hayatı boyunca yüksek seviyede gürültüye maruz kalan işçiler hakkında çalışma yapmışlar ve gürültünün tehlikeli endüstriyel kirlenici olduğunu ve ağır işitme kaybına neden olduğunu ileri sürmüşlerdir. Çınar ve Şensöğüt (2013) üç farklı maden sahasında yapılan gürültü ölçüm sonuçları ile işçilere yapılan anket sonuçlarını birlikte değerlendirmişlerdir. Ölçüm sonuçlarına göre işçilerin kişisel koruyucu ekipman kullanmalarının zorunlu olduğunu, yüksek gürültü seviyelerinde çalışırken fiziksel olarak etkilenebileceklerini, önlem olarak kulaklık ve tıkaç kullanmaları konusunda teşvik edilmelerinin gerekliliğini vurgulamışlardır. Pandey ve ark. (2011) Hindistan'da yeraltı kömür madenlerinde yükleyici kullanan operatörlerin mesleki gürültü maruziyetlerinin tahmini için istatistiksel model geliştirmişler. Ayrıca 8 farklı yaştaki makine operatörlerinin maruz kaldıkları gürültü değerlerini tespit etmişler ve sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Makinanın yaşı arttıkça çıkan gürültünün arttığı

kanısına varmışlardır. Erol ve Su (2015) mekanize bir yeraltı maden işletmesinde çalışan bazı maden makinalarının gürültü seviyeleri ölçülmüşler, buna bağlı olarak en düşük, en yüksek, ortalama ve eşdeğer gürültü seviyeleri belirlenmiş ve işçilerin maruz kalabileceği gürültü seviyeleri ($L_{EX,8h}$) hesaplanmıştır. McBride (2004) çalışmasında gürültü ve gürültüye bağlı işitme kayıplarından bahsetmiş; madencilikte en fazla gürültü yapan makinenin darbeye çalışan pnömatik delik delme makinasının (117 dB) olduğunu belirtmiş, gürültü maruziyetinin ve gürültüye bağlı işitme kayıplarının maden işletmelerinde hala yaygın olduğunu da vurgulamıştır. Sorin vd. (2013) yeraltında bulunan bazı gürültü kaynaklarının insan sağlığına olan etkisini değerlendirmiştir. Yeryüzü ve yeraltında çalışan darbeli delicilerin gürültü düzeyleri arasında karşılaştırma yapmışlar ve her ikisi arasında 6-8 dB'lik fark olduğunu belirlemişlerdir. Kovalchik vd. (2008) yeraltı kömür madenciliğinde en önemli gürültü kaynaklarından birinin sürekli kazıcıların zincirli konveyörü üzerindeki demir çubuklar olduğunu belirtmiş, mesleki işitme kaybını önlemeye ve gürültüyü azaltmaya yönelik yapılan çeşitli uygulamalardan bahsetmiştir.

Bu çalışmanın amacı ise kömür madenlerinde taş içerisinde galeri sürülürken yapılan hazırlık işlerinde kullanılan makinelerin ortamda oluşturdukları gürültü miktarı ile makine operatörlerinin maruz kaldıkları gürültü değerlerinin hem gürültü dozimetresi, hem de gürültü ölçer cihaz ile belirlenmesidir.

GÜRÜLTÜNÜN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİSİ

Uluslararası Çalışma Örgütüne (ILO) göre gürültü “Bir işitme kaybına yol açan, sağlığa zararlı olan veya başka tehlikeleri ortaya çıkaran bütün sesleri kapsar” şeklinde tanımlanmaktadır. Gürültü insan sağlığını fizyolojik, psikolojik ve performans açısından olumsuz olarak tehdit etmektedir. Bazı araştırmacılar gürültü seviyelerini meydana getirdiği olumsuz etkilere bağlı olarak Çizelge 1’de derecelendirmektedir (King and Davis 2003; Mcbridge,2004; Donoghue, 2004).

Çizelge 1. Gürültü seviyeleri ve meydana getirdiği rahatsızlıklar (Fişne, 2008)

Derece	Gürültü Seviyesi (dBA)	Meydana Getirdiği Rahatsızlıklar
1	30-65	Konforsuzluk, rahatsızlık, öfke, kızgınlık, uyku düzensizliği ve konsantrasyon bozukluğu,
2	65-90	Fizyolojik reaksiyonlar, kan basıncı artışı, kalp atışlarında ve solunumda hızlanma, beyin sıvısındaki basıncın azalması, ani refleksler
3	90-120	Fizyolojik reaksiyonların artması, baş ağrıları
4	120	İç kulakta devamlı hasar, dengenin bozulması
5	140	Ciddi beyin tahribatı

Gürültü bütün meslekleri ilgilendiren bir sorun olmaktadır. Madencilik, nakliyat, tarım, inşaat ve askeri faaliyetler gürültüye bağlı işitme kaybı yönünden en fazla risk taşıyan işlerdir (Barrientos et. al., 2004; Fişne, 2008.) Gürültünün madencilik her aşamasında var olup özellikle delik delme, patlatma, kırma, malzeme nakli, havalandırma, cevher hazırlama vb. işlemler sırasında oluşmaktadır (Donoghue, 2004).

Gürültüden etkilenmeler yıllar içinde yavaş gelişmektedir. Genelde 10 yıldan az zaman almamaktadır. Günde 8 saat sürekli 85 dB altında gürültüye maruz kalmak işitme kaybına neden olmamaktadır. 100 dB gürültüye sürekli maruz kalındığı takdirde; ortalama 5 yılda 5 dB, 20 yılda 14 dB, 40 yılda 19 dB işitme kaybına neden olmaktadır (ÇSGB, 2015)

Gürültü Düzeyine Göre Çalışılabilecek Süreler

İşçilerin gürültü düzeylerine göre günlük çalışma süreleri Çizelge 2'de gösterilmektedir. İşçi çalıştığı ortamda 95 dB(A) gürültü düzeyine maruz kalıyorsa çalışabileceği maksimum süre 4 saat, 100 dB (A)'ya maruz kalırsa çalışabileceği maksimum süre 2 saattir.

Çizelge 2. Gürültü düzeylerine göre günlük çalışma süreleri (ÇSGB, 2011)

Gürültü Düzeyi	Günlük Çalışma Süresi
90 dB (A)'dan az	Süresiz
90 dB (A)	8 saat
92 dB (A)	6 saat
95 dB (A)	4 saat
97 dB (A)	3 saat
100 dB (A)	2 saat
102 dB (A)	1,5 saat
105 dB (A)	1 saat-60 dakika
110 dB (A)	0,5 saat-30 dakika
115 dB (A)	0,25 saat-15 dakika
115 dB (A)'dan çok	ÇALIŞILAMAZ

Gürültü Düzeyine Göre İşitme Kaybı

İşçiler uzun süre gürültüye maruz kaldıklarında işitme kaybı tehlikesiyle karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu tehlikenin boyutları Çizelge 3'de gösterilmektedir.

Çizelge 3. Gürültü düzeylerine göre işitme kaybı yüzdesi (ÇSGB, 2011)

Gürültü Düzeyi İşitme Kaybı (%)			
dB	5 yıl sonra	10 yıl sonra	20 yıl sonra
80	0	0	0
90	4	10	16
100	12	29	42
110	26	55	78

110 dBA gürültüye maruz kalan her 4 işçiden birinde (%25) 5 yıl sonra işitme kaybı riski söz konusu olacaktır. 10 yıl sonra işitme kaybı oranı %55, 20 yıl sonra ise %78'lere varacaktır.

HAZIRLIK İŞLERİNDE KULLANILAN MAKİNELER

Kömür madenciliğinde yapılan hazırlık işleri kapsamında olarak kuyular, galeriler, rekup lağımları, başyukarı ve başaşağılar, yardımcı kuyular, vb. yapılardan bahsedilebilir. Bu amaçla deliklerin delinmesi, deliklere patlayıcıların yerleşimi, ateşleme, ateşleme sonrası ortamdaki pasanın yüklenip taşınması ve açılan boşluğun tahkim edilmesi gibi işler yapılır. Bu işlemlerde sondaj makinası, elektro hidrolik delici veya jumbo, martoperferatör, martopikör, elektro-hidrolik yükleyici ve hızar makinesinden faydalanılmaktadır.

Elektro-hidrolik veya jumbo delik delme makinalarından patlatma deliklerinin hızlı bir şekilde delinebilmesi için yararlanılır. Jumbo delicinin çalışamayacağı kadar dar olan galeri ve lağım ilerlemelerinde (B10 veya B14 kesitte) martoperferatörler devreye girmektedir. Martoperferatörler basınçlı hava veya hidrolik olarak çalışırlar. Genellikle konglomera, kumtaşı veya silttaşı gibi sert kayalarda kullanılırlar. Martopikörler ise yumuşak kömürlerin kazısında yaygın olarak kullanılırlar. Bunun yanı sıra tahkimat işlemleri sırasında kaya saplaması deliklerinin delinmesinde de bu makinalardan faydalanılır.

Delici makineler yeraltı madenlerindeki ana gürültü kaynaklarından bir tanesidir. Pnömatik tip darbeli delicilerde sert kayaçta 115 dBA'yı aşan değerler söz konusu olabilmektedir (Marraccini and Giardino,1981). Döner tip delicilerin gürültü değerleri ise 93-97 dBA aralığındadır ve daha az rahatsız edicidir. Ancak bu tip deliciler sadece yumuşak zeminlerde kullanılabilir. Kömür madenlerinde hazırlık işlerinde kullanılan elektro-hidrolik veya jumbo delik delme makinaları darbeli tip delicilerden sınıfında yer almaktadır.

Elektro-hidrolik yükleme makinası ortama çıkan pasanın yüklenip taşınması işleminde rol almaktadır. Bununla birlikte arazinin jeolojik yapısının incelenmesi, kömür rezervinin saptanması amacıyla, belirlenen noktalarda karotlu ve karotsuz

numune almak için sondaj makineleri kullanılmaktadır.

Galeride yükleme işi bittikten sonra gerek tavan gerekse yan duvarlar, kayacın mukavemetine göre az veya çok olarak yük altında bulunurlar. Dolayısıyla taş düşmeleri ve gevşek kayacın dökülmesi veya galeriyi tamamen kapatacak şekilde göçükler meydana gelebilir. Gerek işçilerin emniyetini sağlamak, gerekse galeriyi sağlam bir şekilde tutmak için tahkimatın yapılması gerekmektedir. Kırılgan ve gevşek kayalarda galeri ilerlemesini sağlamak, bu tip kayalarda sürülmüş ve tazyik nedeniyle kesiti küçülmüş galerilerde esas tahkimatı yerleştirmeye olanak sağlamak ve göçükleri önlemek için bir önceki tahkimatın üzerinden alına doğru kamalar çakılmaktadır. Böylece alının tavan ve yanları emniyete alınmaktadır. Bu amaçla tahkimatta kullanılan kamalar yeraltında hızar makinesi ile kesilerek istenilen boyuta getirilmektedir.

Yukarıda bahsedilen tüm bu makineler (delici, yükleyici, sondaj vb.) galeri açma işlerinde kullanılan vazgeçilmez makinalardır. Ancak, uzun yıllar yeraltında kullanılması sonucu eskimekte ve sürekli tamir-bakım gerektirirler. Bu bağlamda ömürlerinin kısalması makinaların gürültü seviyelerinin artmasına neden olmaktadır. Su ve Sütçü (2017) tarafından yapılan çalışmada uzun yıllar yeraltında kullanılmış olan bu makinelerin gürültü düzeyleri ölçülmüş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 4'de sunulmuştur.

Çizelge 4. Makinelerin gürültü düzeyleri

Makine Türü	Gürültü Düzeyi (dBA)
Elektro-Hidrolik Delici	104
Martoperferatör	104
Sondaj Makinası	116
Martopikör	99
Elektro-Hidrolik Yükleyici	88
Hızar	99

GÜRÜLTÜ ÖLÇÜMLERİ

Bu çalışmada, bir kömür işletmesinde hazırlık ilerlemeleri sırasında kullanılan bazı makinaların gürültü değerleri belirlenmiştir. Bu amaçla elektro-hidrolik delici, elektro-hidrolik yükleyici ve hızar makinalarının gürültü düzeyleri Extech SDL600 gürültü ölçer ile ölçülmüştür. Bununla birlikte makinaları kullanan operatörlerin ve çevrede çalışan işçilerin maruz kaldığı gürültü değerleri de Extech SL355 marka gürültü dozimetresi ile ölçülmüştür. Kullanılan cihazlara ait teknik bilgiler Çizelge 5-6'da sunulmaktadır.

Çizelge 5. SDL600 gürültü ölçerin genel özellikleri

Parametre	Özellik
Ölçüm Alanı	30-80 dB, 50-100 dB, 80-130 dB
Ekran	52 x 38 mm LCD ekran
Zamanlama	Hızlı (125 ms), Yavaş (1 s)
Frekans aralığı	31,5 Hz- 8 kHz
Veri toplama hızı	Otomatik: 1, 2, 5, 10, 30, 60, 120, 300, 600, 1800, 3600 s Manuel : 0 s
Veri çıkışı	RS 232 / USB bağlantılı
Frekans ağırlığı	A, C
Örnekleme	Hızlı, Yavaş

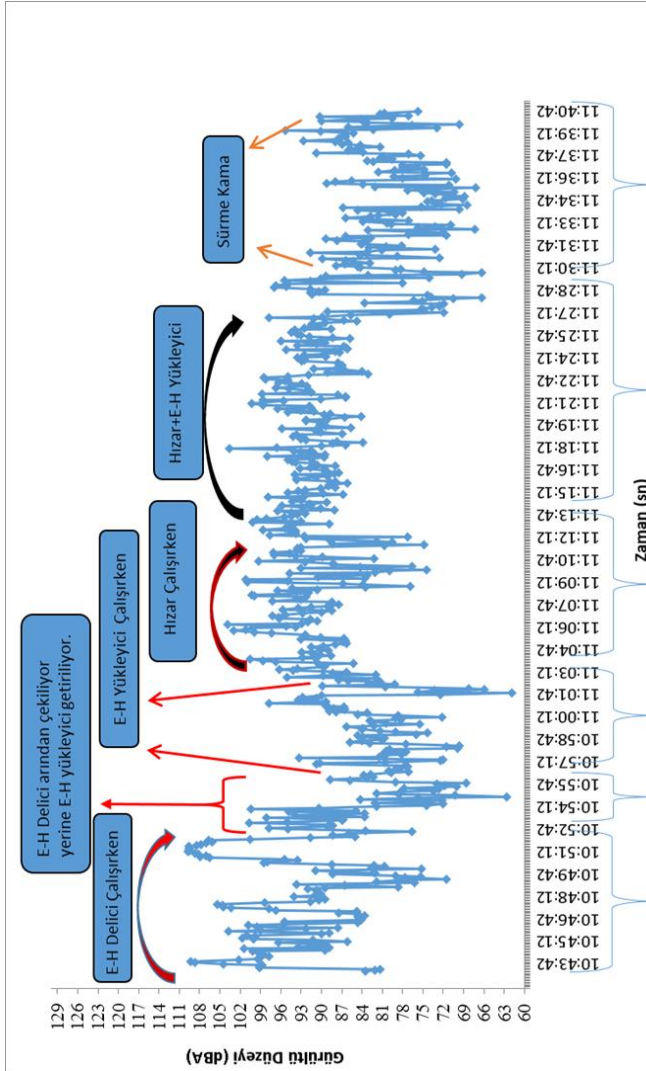
Çizelge 6. SL355 gürültü dozimetresi özellikleri

Parametre	Özellik
Ölçüm aralığı	60-130 dB / 70-140 dB (A/C ağırlıklı) 60-130 dB / 93-133 dB (C ve Z Pik) 70-140 dB / 103-143 dB (C veya Z Pik)
Kritik seviye	80, 84, 85 veya 90 dB
Ölçüm aralığı	3, 4, 5 veya 6 dB
Eşik seviyesi	70-90 db
Örnekleme aralığı	Hızlı veya Yavaş
Ölçüm süresi	5, 10, 15, veya 30 dk 1, 2, 4, 8, 12 veya 24 saat
USB ara yüzü	Var

Ölçümler bir kömür işletmesinin B16 kesitteki lağımında yapılmıştır. Arazi ince taneli kumtaşından oluşmaktadır. Delik delme işlemi öncesi arazide 8-10 gün boyunca sondajlar yapıldığı için su ile gevşemiş ve bu nedenle biraz yumuşamıştır. Bu da arında delinecek delik sayısını azaltmıştır.

Gürültü ölçümü yapılan galeride iş akışı şu şekilde gerçekleşmektedir. Öncelikle E-H delici makine ile arında delik delinmekte, ardından E-H delici arından çekilmekte

ve delik delerken ortamda biriken pasanın alınması için arına E-H yükleyici getirilip ve pasa alınmaktadır. Daha sonra arının durumu kontrol edilmektedir. Gerekli görüldüğü takdirde sürme kama uygulaması yapılmaktadır. Tahkimat işleri için hızzar makinesi ile kamalar kesilmektedir. Arından 20-25 m geride hızzar çalışırken, E-H yükleyici de eş zamanlı olarak arının önünde çalışmaktadır. Bu durumda aynı ortamda iki farklı makinenin gürültüsü söz konusu olmaktadır. Verilen bu iş akışı ve zamana bağlı olarak hazırlık çalışmalarının aşamaları, kullanılan makineler ve eşdeğer gürültü değerleri Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Hazırlık ilerlemesi aşamalarında kullanılan makine ve yapılan işlere bağlı eşdeğer gürültü ölçüm grafiği

Makineleri kullanan operatörlerin maruz kaldıkları gürültü düzeyleri gürültü dozimetresiyle, makinalardan kaynaklı oluşan ortam gürültüsü ise klasik gürültü ölçer cihazıyla ölçülmüştür. İş akışı ve işçilerin maruz kaldıkları gürültü değerleri Çizelge 7'de verilmiştir.

Gürültü dozimetresi ile yapılan ölçüm sonuçlarına göre E-H delici operatörü delik delerken işyerinde 104,37 dBA lık bir gürültüye maruz kalmaktadır. Çizelge 2'ye göre bu operatörün günlük çalışabileceği maksimum süre 1,5 saattir. Şayet bu koşullarda daha uzun süre çalışması gerekiyorsa muhakkak kulaklık takması gerekmektedir. E-H yükleyici operatörü pasayı yüklerken 89,57 dBA lık bir gürültüye maruz kalmaktadır. Sadece bu değerdeki gürültüye maruz kaldığında süresiz çalışabilir. Diğer gürültü kaynakları ile birlikte çalıştığında günlük çalışma süresi değişim göstermektedir. Hızır makinesini kullanan işçi 97,85 dBA lık bir gürültüye maruz kalmaktadır. Böyle bir ortamda günlük 3 saat çalışabilir.

E-H yükleyici makine pasayı yüklerken, hızır makinesi ile kamalar kesildiğinde ortamda çalışan diğer işçiler hem E-H yükleyici makinenin hem de hızır makinesinin çıkardığı gürültüye maruz kalmaktadır (Şekil 1). Bu şekilde ortamda aynı anda iki farklı makine çalıştığında gürültü maruziyeti bileşke gürültü olarak hesaplanmaktadır. Bu esasa aynı ortamda çalışan işçilerin ne kadarlık gürültüye maruz kaldıklarını tespit etmek için bileşke gürültü hesabı yapılmaktadır. Ortamda birden fazla gürültü kaynağı bulunduğu anda iki makinenin ses düzeyleri arasındaki fark hesaplanmaktadır. Çizelge 8'de ses düzeyleri arasındaki farka karşılık gelen değer yüksek düzeydeki sese ilave edilerek bileşke gürültü değeri hesaplanmaktadır.

Çizelge 7. İş akışı ve işçilerin maruziyet seviyeleri

Başlama- Bitiş Saati	Süre (dak)	Yapılan İş	Gürültü Seviyesi			
			Dozimetre		Gürültü ölçer	
			L _{Aeq}	L _{exp}	L _{Aeq}	L _{exp}
10:43-10:52	9	E-H delici çalışırken	104,37	87,10	107,88	90,61
10:53-10:56	3	E-H delici çekilirken	88,87	66,83	73,42	51,38
		E-H yükleyici arına getirilirken				
10:57-11:03	6	E-H yükleyici arındaki pasayı kaldırırken	89,57	70,54	83,55	64,52
11:04-11:13	9	Hızar makinesi ile kama kesilirken	97,85	80,58	91,37	74,10
11:14-11:29	15	Hızar ve E-H yükleyici birlikte çalışırken	97,66	82,61	89,44	74,39
11:30-11:40	10	Sürme Kama uygulanırken	87,50	70,77	78,65	61,66
11:46-12:07	21	E-H delici 8 tane delik delerken	100,82	87,23	95,42	81,83

Çizelge 8. Birden fazla gürültü kaynağı olan ortamlarda yüksek sese eklenecek desibel skalası (NIOSH, 2000)

Ses düzeyleri arasındaki fark (dBA)	Yüksek düzeydeki sese eklenecek miktar (dBA)
0	3,0
2	2,6
3	1,8
4	1,5
5	1,2
6	1,0
7	0,9
8	0,8
10	0,4
12	0,3
14	0,2
16	0,1

Örneğin hızar makinesinin gürültü değeri 99 dBA, E-H yükleyicinin gürültü değeri ise 88 dBA'dır. Bu ortamda çalışan işçi şayet iki farklı makinenin gürültüsüne maruz kalıyorsa bu durumda iki makinenin gürültü değerleri arasındaki fark 11 dBA olarak hesaplanır. Çizelge 7'ye göre 11 dBA için 0,3 dBA fark eklenmesi gerekmektedir. Yani aynı gürültü seviyesinde yüksek düzeydeki sese 0,3 dBA

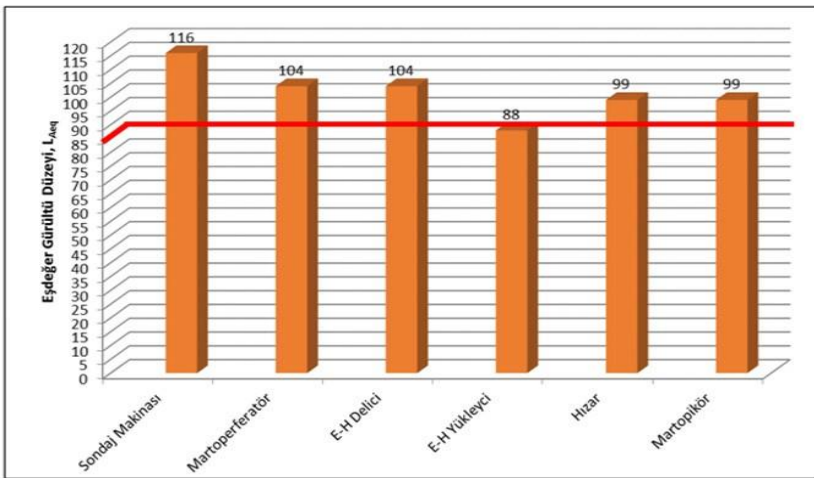
eklendiğinde iki makinenin bileşke gürültüsü 99,3 dBA olmaktadır. Özetle bu ortamda çalışan işçi 99,3 dBA lık gürültüye maruz kalmaktadır. Hazırlık galerileri sürülürken diğer makinelerin bir arada çalışma koşulları durumları göz önünde bulundurulduğundaki bileşke gürültü değerleri hesaplanmış ve Çizelge 9'da sunulmuştur.

Çizelge 9. Birden fazla makinelerin bir arada çalışma koşulları durumlarındaki bileşke gürültü değeri

Durum	E-H Yükl. (dBA)	Hızır (dBA)	E-H Delici (dBA)	Martoperfe. (dBA)	Martopikör (dBA)	Sondaj Mak. (dBA)	Bileşke Gürültü (dBA)
E-H yükleyici+Hızır	88	99					99,3
E-H delici+Hızır		99	104				105,2
Martoperferatör+Hızır		99		104			105,2
Martopikör+Hızır		99			99		112
Sondaj Mak.+Hızır		99				116	116,1

ÖLÇÜM SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Hazırlık ilerlemeleri sırasında kullanılan tüm makinelerin eşdeğer gürültü düzeyleri (L_{Aeq}) karşılaştırmalı olarak değerlendirdiğimizde en fazla gürültünün sondaj makinasından (116 dBA) çıktığı Şekil 2'de görülmektedir. Martoperfertör ve E-H delici (104 dBA) de oldukça yüksek gürültü değerine sahiptir. Hızır makinesi ve martopikör ise aynı gürültü değerine sahiptir. En düşük gürültü değeri ise E-H yükleyici (88 dBA) de çıkmıştır.

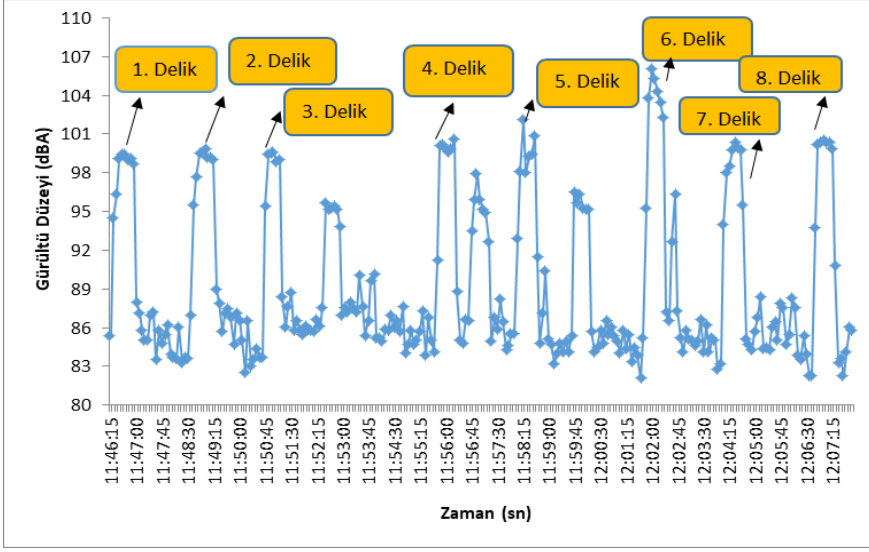


Şekil 2. Hazırlık ilerlemeleri sırasında kullanılan makinaların gürültü düzeyleri

Daha önce yapılan bir araştırmada, martoperferatörü kullanan operatörün tavan civatasının deliğini delerken 104-118 dBA, civatayı sıkarken de 93-105 dBA'lık bir gürültüye; E-H yükleme makinesi operatörünün ise 90-108 dBA'lık bir gürültüye maruz kaldığı sonucuna varılmıştır (Lamonica et al, 1971).

Gürültü Yönetmeliğe göre, günlük gürültü maruziyet düzeyi ($L_{EX,8h}$); TS2607-ISO1999 standardında tanımlandığı gibi anlık darbeli gürültünün de dahil olduğu A ağırlıklı bütün maruziyet düzeylerinin, 8 saatlik bir iş günü için, zaman ağırlıklı ortalamasıdır. En düşük maruziyet eylem değerleri ($L_{EX,8h}$) 80 dBA ve 135 dBC; en yüksek maruziyet eylem değerleri ise ($L_{EX,8h}$) 85 dBA ve 137 dBC'dir. En düşük maruziyet eylem değeri aşıldığında işverenin kulak koruyucu donanımları çalışanların kullanımına hazır halde bulundurması gerekmektedir. En yüksek maruziyet eylem değerine ulaşıldığında ya da bu değerler aşıldığında ise, işverenin kulak koruyucu donanımları çalışanlar tarafından kullanılmasını sağlaması ve denetlemesi gerekmektedir. $L_{EX,8h}$ hiçbir koşulda maruziyet sınır değerleri olan 87 dBA ve 140 dBC değerini aşmamalıdır. Maruziyet sınır değerlerinin aşıldığının tespit edildiği durumlarda, işveren, maruziyeti sınır değerlerin altına indirmek için gerekli tedbirleri almakla; sınır değerinin aşılma nedenlerini belirlemek ve bunun tekrarını önlemek amacıyla, koruma ve önlemeye yönelik tedbirleri gözden geçirerek yeniden düzenlemekle yükümlüdür (Gürültü Yönetmeliği, 2013). Tüm makinelerin eşdeğer gürültü değerlerini yönetmeliğine göre değerlendirdiğimizde 8 saatlik bir işgünü için maruziyet sınır değerini ($L_{EX,8h}=87$ dBA) aştığı görülmektedir.

Hazırlık ilerlemeleri sırasında kullanılan makinalar içerisinde sondaj makinasından sonra en fazla gürültü yapan makinalar delici makinalardır. Gürültü değerinin yüksek çıkmasının nedeni delme işlemi yapılan formasyonun yapısına da bağlıdır. E-H delici delikleri delerken gürültü ölçümü kaydedilmiş ve Şekil 3'de gösterilmektedir. Şekil 3'e göre 11:46:15-12:07:15 zaman aralığında 8 adet delik delinmiştir. 11:52:15-11:53:00 arası ve 11:59:45-12:00:30 arası zaman diliminde ise delik delinmeye çalışılmış ancak formasyonun yumuşak gre (ince taneli kumtaşı) olmasından dolayı başarılı olunamamıştır.



Şekil 3. E-H delici makine delikleri delerken ki gürültü düzeyi

Şekil 3'de görüldüğü üzere E-H delici ile delikler delinirken ki gürültü düzeyi 100 dBA'nın üzerindedir. Delikler delinirken ki gürültü değerlerinin maruziyet sınır değerini aşmaktadır.

Çizelge 7'de sunulan dozimetre ve gürültü ölçer cihaz ile yapılan gürültü ölçüm sonuçlarına bakıldığında farklılıklar görülmektedir. Aynı çizelgede E-H yükleyici makine ile hızar makinesi birlikte çalışırken gürültü ölçüm sonucu verilmiştir. Burada dozimetrenin ölçtüğü değer 97,66 dBA iken gürültü ölçer cihazın ölçtüğü değer ise 89,44 dBA olarak kaydedilmiştir. Çizelge 8'de E-H yükleyici makine ile hızar makinesi birlikte çalışırken ki bileşke gürültü değeri 99,3 dBA olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan bileşke gürültü değeri dozimetrenin ölçtüğü değere çok yakın olduğu aşikardır. Bu durum dozimetre ile yapılan ölçümün hassas olduğunun göstergesidir.

İşitmeye bağlı meslek hastalıklarının takibi için işçilerin üzerine takılan dozimetrelerin sonuçları daha anlamlıdır. Gürültü ölçer cihaz ile makinenin veya ortamın gürültü düzeyi ölçülebilir. Burada önemli olan işçinin bu değerden ne kadar etkilendiğidir. Bu nedenle işyerlerinde gürültü ölçümlerinde özellikle dozimetre kullanımı sağlanmalıdır.

İşçilerin ve makine operatörlerinin işitme kaybına bağlı bir meslek hastalığına yakalanmaması için kulaklık takmaları zorunlu hale getirilmelidir. Aksi takdirde Çizelge 3'e göre 90 dBA gürültüye uzun süre maruz kalan işçilerin 5 yıl sonraki gürültü düzeyi işitme kayıpları %4, 10 yıl sonra %10, 20 yıl sonra ise %16 olacaktır. Sürekli E-H delici veya martoperferatör makinesini kullanan operatörler

koruyucu önlemleri almaz ise 5 yıl sonra %12, 10 yıl sonra %29 gürültü düzeyi işitme kaybına uğrayabilirler. Yine aynı şekilde uzun süre sondaj makinesi kullanan ve hiçbir koruyucu donanım kullanmayan operatörlerde 5 yıl sonra %26, 10 yıl sonra %55 gürültü seviyesi işitme kaybına sahip olabilirler.

Operatörler ve işçiler çalıştıkları ortamda 95 dBA gürültü düzeyine maruz kalıyorsa çalışabilecekleri maksimum süre 4 saat, 100 dBA'ya maruz kalırlarsa çalışabilecekleri maksimum süre 2 saattir (Çizelge 2). Bu durumda; sondaj makinesi operatörü işyerinde günde en fazla 15 dakika, E-H delici makine operatörü ve martoperferatör operatörü günde en fazla 1,5 saat çalışabilir. Martopikör ve hızar makinesini kullanan operatör günde en fazla 3 saat çalışabilir. E-H yükleyici operatörü ise süresiz çalışabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, bir kömür işletmesinde hazırlık ilerlemeleri sırasında kullanılan makinelerin öncelikle gürültü değeri tespit edilmiştir. Daha sonra operatörlerin maruz kaldıkları gürültü hem gürültü ölçer, hem de dozimetre ile ölçülmüştür. Makinelerin eşdeğer gürültü seviyeleri 88-116 dBA arasında değişiklik göstermiştir. Tüm makineler bir arada karşılaştırıldığında en fazla eşdeğer gürültü seviyesi sondaj makinasına ait olduğu görülmüştür. Ayrıca tüm makinelerin eşdeğer gürültü değerlerinin gürültü yönetmeliğinde tanımlanan sınır değeri aştığı tespit edilmiştir. En fazla gürültü maruziyeti ise E-H delici makine operatöründe olmaktadır.

İşçilerin gürültüye bağlı işitme kaybına uğramamaları için makinelerin eşdeğer gürültü değerinin tespiti çok önemli değildir. Çalışmada asıl önemli olan konu, işçilerin çalıştıkları ortamda ne kadarlık bir gürültüye ne kadarlık bir süre de maruz kaldığıdır. Bu esasa kömür madenlerinde çalışan işçilerin sanat bazında maruz kaldıkları gürültü değerleri dozimetre cihazı ile tespit edilmelidir. Ayrıca birden fazla makine gürültüsü olan işyerlerinde çalışanların işitme kaybına uğramamaları için öncelikle ortamdaki gürültü kaynaklarının belirlenmeli ve bileşke gürültü değeri hesaplanmalıdır. Gürültü açısından risk taşıyan sanat gruplarının kişisel koruyucu donanımları etkin kullanıp kullanmadıkları yetkililer tarafından denetlenmelidir. Bu durum hem işçiler hem de işveren açısından faydalı olacaktır. Böylelikle işçiler sağlıklarını kaybetmeyecek işverende meslek hastalığı için maluliyet ödemek zorunda kalmayacaktır. Makinelerin de periyodik bakımları, işçilerin sağlık kontrolleri de ihmal edilmemelidir.

Ayrıca ölçümlerin sadece hazırlık işleri değil, yeraltındaki diğer tüm iş gruplarında kullanılan makineler üzerinde de tekrarlanması sağlanmalı ve bu konuda gelişmiş bir veri bankası oluşturulmalıdır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi'nin 2016-29011448-01 no'lu BAP projesi ve Çukurova Üniversitesi'nin FBA-2019-12059 no'lu Bilimsel Araştırma Projesi tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Barrientos, M.C., Lendrum, D.C. and Steenland, K. (2004). Occupational noise; Assessing the burden of disease from work-related hearing impairment at national and local levels. world health organization protection of the human environment. Enviromental Burden of Disease Series, No.9 Geneva.
- Çınar, İ. and Şensöğüt C. (2013). Evaluation of noise measurements performed in mining sites for environmental aspects. *Int. J. Environ. Res.*, 7 (2):383-386.
- ÇSGB (2015). Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara ÇSGB (2011). Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara
- Donoghue, A.M. (2004). Occupational health hazards in mining: and overview. *Occupational Medicine*, 54,283-289.
- Erol, İ. ve Su, O. (2015) Mekanize bir yeraltı maden işletmesinde gürültü seviyelerinin incelenmesi, *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 30 (2): 191-200.
- Fişne, A. (2008). Türkiye Taşkömürü Kurumu ocaklarında gürültü koşullarının incelenmesi, etkilenme düzeylerinin istatistiksel analizi ve risk değerlendirme, Doktora Tezi, İTÜ Maden Fakültesi, s.194, İstanbul.
- Gürültü Yönetmeliği (2013). Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. Resmi Gazete, 28.07.2013 Tarih, Sayı 28721, Ankara.
- King, R.P. and Davis, J.R. (2003). Community noise: Health effects and management. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 206, 123-131.
- Kovalchik, P.G., Matetic, R.J., Smith, A.K. and Bealko, B.S. (2008). Application of prevention through design for hearing loss in the mining industry. *Journal of Safety Research*, 39,251-254.
- Lamonica, J.A., Muldoon, T. and Mundell, R.L. (1971). Noise in underground coal mines. BuMines RI 7550, 11 pp.
- Marraccini, L.C. and Giardino, D.A. (1981). Noise in the mining industry-an overview. Technical Report. Department of Labor, United States of America, pp 10.
- McBride, D.I. (2004). Noise-induced hearing loss and hearing conservation in mining. *Occupational Medicine*, 54,290-296.
- Nandi, S.S. and Dhattrak, S.V. (2008). Occupational Noise-Induced Hearing Loss in India. *Indian Journal of Occupational and Enviromental Medicine*, 12 (2),53.
- NIOSH (2000). Noise and Hearing Loss Prevention Guidance and Regulations. Technical Report, USA.

- Pandey, R.K., Thote N.R. and Singh T.H. (2011). Development of statistical model for prediction of occupational noise exposure to SDL operators in Indian underground coal mines. *Noise & Vibration Worldwide*, 8-12, May.
- Roy, S., and Adhikari, G.R. (2007). Worker noise exposures from diesel and electric surface coal mining machinery. *Noise Control Engineering Journal*, 55(5), Sept-Oct, 434-437.
- Sorin, S., Ciprian, V., Marius, K. and Lorand, T. (2013). Exposure of workers to noise in mining. *Ind. Appl Mech Mater*, 430, 281-284.
- Su, O. ve Sütçü H. (2017). Klasik ve tam mekanize kazıda kullanılan makinaların gürültü düzeylerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından karşılaştırılması. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, BAP Kesin Raporu (2016-29011448-01), Zonguldak.
- Tripathy, D.P. and Rao, D.S. (2015). Noise measurement in a mechanized open-cast bauxite mine: A case study. *Noise & Vibration Worldwide* , 9-19.

**DOĞAL TAŞ OCAĞINDA ÇALIŞAN OPERATÖRLERİN TERMAL KONFOR
ŞARTLARININ İNCELENMESİ**
**INVESTIGATION OF THERMAL COMFORT CONDITIONS OF OPERATORS
WORKING IN NATURAL STONE QUARRY**

A.E. Aritan ^{1,*}, Z. Memiş ¹

¹ Afyon Kocatepe Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü
(*Sorumlu yazar: aritan@aku.edu.tr)

ÖZET

Ülkemizde doğal taş üretimi madencilik sektöründe önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye 13,9 milyar ton/5,2 milyar metreküp toplam doğal taş rezerviyle, dünya rezervinin yüzde 33'üne sahiptir. Ülke sınırları içerisinde birçok bölgede doğal taş üretimi yapılmaktadır. Afyonkarahisar, Ülkemizin önemli doğal taş yataklarının olduğu ve üretimin yapıldığı illerden biridir. Son zamanlarda doğal taş sektörüne talep giderek artmıştır. Talebin kısa zamanda karşılanması için insan gücü azaltılıp yirini makineler almaya başlamıştır. Üretim ve nakliye sırasında kamyon, ekskavatör ve yükleyici yaygın olarak kullanılmaktadır. Açık işletme madenciliğinde işçi sağlığı ve iş güvenliği konusu incelenirken karşımıza çıkan en önemli problemlerden birisi de termal konfordur. Kamyon, ekskavatör ve yükleyici operatörleri kapalı bir kabin içerisinde çalıştıkları için güneş ışınlarından direk etkilenmemektedirler. Fakat kabinin ısınması ve yetersiz havalandırmanın olması ile operatörlerin termal konfor şartları bozulmaktadır. Termal konfor şartlarının bozulması hem operatörlerin sağlıklarını tehlikeye atmakta hem de çalışma verimlerini düşürmektedir. Bu çalışmada, Afyonkarahisar il sınırları içerisinde bulunan doğal taş ocağında çalışan makine operatörlerinin termal konfor şartları incelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Doğal taş, termal konfor, makine operatörü

ABSTRACT

Natural stone production in our country has an important place in the mining sector. Turkey 13.9 billion tones / 5.2 billion cubic meters of natural stone reserves to the total, has 33 percent of world reserves. Natural stones are produced in many regions within the borders of the country. Afyonkarahisar province which is one of Turkey's most important natural stone is made of deposits and production. Recently, the demand for the natural stone sector has increased. In order to meet the demand in a short time, the manpower has been reduced and replaced by machines. During production and transportation truck, excavator and loader are widely used. One of the most important problems encountered in examining worker health and work safety in open-pit mining is thermal comfort. Truck, excavator, and loader operators are not directly affected by the sun's rays as they

operate in a closed cabin. However, the thermal comfort conditions of the operators are impaired by the heating of the cabin and poor ventilation. The deterioration of thermal comfort conditions endangers the health of the operators and decreases the efficiency of the work. In this study, thermal comfort conditions of machine operators working in a natural stone quarry located in Afyonkarahisar Province were investigated.

Keywords: Natural stone, thermal comfort, machine operator

GİRİŞ

Dünyada ve Ülkemizde doğal taş sektörü çok fazla talep gören maden sektörüdür. Türkiye yüzde 33'lük dünya doğal taş rezerviyle doğal taş açısından oldukça zengin bir ülkedir (TCEB, 2016).

Ülkemizde doğal mimari yapı ve tasarımda sık sık karşılaştığımız doğal taş aynı zamanda süs eşyası olarak da karşımıza çıkmaktadır. Son yıllarda talebin artmasıyla üretimde hızlanmıştır. Hızlanan üretimle beraber iş kazaları da artmıştır. İş sağlığı ve güvenliği kültürü, doğal taş sektöründe en önemli araştırmaların yapıldığı ve gerekli önlemlerin alınmaya çalışılmaktadır. İşçilerin kaza yapma oranını çalıştıkları ortamda rahat olup olmamaları etkilemektedir. İşçilerin rahatlığını en çok termal konfor etkilemektedir. İş sağlığı ve güvenliğinin en önemli kollarından biri olan termal konfor operatörün çalıştığı ortamdaki rahat olup olmama durumudur.

Üretim ve Nakliye sırasında kamyon, ekskavatör ve yükleyiciler yaygın olarak kullanılmaktadır. Kamyon, ekskavatör ve yükleyici operatörleri kapalı bir kabin içerisinde çalıştıkları için kabinin ısınması durumu hava sıcaklığını direkt etkilemektedir. Hava sıcaklığı termal konfor denilince ilk akla gelen konudur. Havanın ısınması dolayısıyla operatör çalıştığı ortamdaki rahatsız olur. Bu durum işçi sağlığı ve iş güvenliğini direkt etkilemektedir. Aynı zamanda kabinin havalandırılmasının yetersiz kaldığı durumlarda termal konfor şartları bozulmaktadır.

TERMAL KONFOR PARAMETRELERİ

Termal Konfor, operatörün çalıştığı ortamdaki rahatsız olup olmaması durumudur. Termal konfor denilince ilk akla gelen konu hava sıcaklığıdır. Hava sıcaklığı; nem, hava hızı, radyan ısı gibi çevresel faktörlere ve kişinin giyinmesi, yaşı, cinsiyeti, beslenme ve metabolizma düzeyi gibi kişisel faktörlere bağlıdır.

Tahmini ortalama oy olan PMV (Predicted Mean Vote); insan vücudunun termal dengesine dayanan ve büyük bir insan test grubundaki 7 seviyeli termal duyarlılık ölçeğindeki deneylerden türetilen ortalama bir karar değerini tahmin eden bir

indekstir. 7 aşamalı termal duyarlılık ölçeği Çizelge 1'de verilmiştir (Yiğit, 2016; Arıtan vd., 2017).

Çizelge 1. Sıcaklık duyarlılığı ölçeği

PMV	Anlam	Yorum
+3	Aşırı sıcak	Kabul edilemez, sıcak
+2	Sıcak	Çok sıcak
+1	Hafif sıcak	Kabul edilebilir, sıcak
0	Nötr	Konforlu
-1	Hafif serin	Kabul edilebilir, serin
-2	Serin	Çok serin
-3	Soğuk	Kabul edilemez, soğuk

Hava Sıcaklığı

Güneş ışınlarının direkt geldiği noktadan ölçülen havanın sıcaklığıdır. Dünyanın farklı yerlerinde hava sıcaklığı da farklıdır. Hava sıcaklığı insan vücudunu çevreleyen havanın sıcaklığıdır. Santigrat (°C) veya Fahrenheit (°F) olarak ifade edilir.

Nem

Nem, havanın ve bir gazın içindeki su buharına verilen isimdir. Bağlı neme bağlı olarak değişen hava sıcaklığı aşağıda Şekil 1'de verilmiştir.

		BAĞIL NEM (%)																		
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
HAVA SICAKLIĞI (°C)	50	45	48	53	58	66	69	76	83	91	99									
	49	44	47	51	55	61	66	72	79	86	94									
	48	43	46	49	53	58	63	68	75	81	88	96								
	47	42	45	48	51	55	60	65	70	76	83	90	98							
	46	41	43	46	49	53	57	62	67	72	78	85	91	99						
	45	41	43	45	48	52	56	62	65	70	76	82	88	96						
	44	40	42	44	46	49	52	57	61	66	71	77	83	89	96					
	43	39	40	42	44	47	50	54	58	62	67	72	77	83	90	97				
	42	38	39	41	43	45	48	51	54	58	62	67	72	78	83	90	96			
	41	37	38	39	41	43	45	48	51	55	59	63	67	72	78	83	89	96		
	40	36	37	38	39	41	43	46	48	51	55	59	63	67	72	77	83	88	95	
	39	35	36	37	38	39	41	43	46	48	51	55	58	62	67	71	76	81	87	93
	38	35	35	36	37	38	40	42	44	47	50	53	56	60	64	68	73	78	83	89
	37	34	34	35	36	37	38	40	42	44	46	49	52	56	59	63	67	72	76	81
	36	33	33	34	34	35	36	38	39	41	43	46	48	51	55	58	62	66	70	74
	35	32	32	33	33	34	35	36	37	39	41	43	45	48	50	53	57	60	64	68
	34	31	31	32	32	32	33	34	35	37	38	40	42	44	46	49	52	55	58	61
	33	31	31	31	32	32	32	33	34	36	37	39	40	42	45	47	49	52	55	58
	32	30	30	30	30	31	31	32	33	34	35	36	38	39	41	43	45	47	50	53
	31	29	29	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	38	40	41	43	45	47	
30	28	28	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	38	39	41	42		
29	27	27	27	28	28	28	28	29	30	30	31	32	32	33	34	36	37	38		
28	26	26	26	27	27	27	27	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34	36	38	
27	26	26	26	26	26	27	27	27	28	28	28	29	29	30	30	31	31	32		
26	25	25	25	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27	28	28	28	28	29		
25	25	25	25	25	25	26	26	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27	27		

(-1)-26	Soğuk-Serin	
27-32	Sıcak	Fiziksel etkinliğe ve etkilenme süresine bağlı olarak oluşan termal stresten dolayı halsizlik, sinirlilik, dolaşım ve solunum sisteminde birçok rahatsızlık meydana gelebilir.
33-41	Çok Sıcak	Fiziksel etkinliğe ve etkilenme süresine bağlı olarak kuvvetli termal stres ile birlikte ısı çarpması ısı krampları ve ısı yorgunlukları oluşabilir.
42-54	Tehlikeli Sıcak	Güneş çarpması, ısı krampları veya ısı bitkinliği meydana gelebilir.
>55	Tehlikeli Sıcak	Isı veya güneş çarpması tehlikesi oluşur. Termal şok an meselesidir.

Şekil 1. Hava sıcaklığı, bağıl nem ilişkisi (İmancı, 2014)

Hava Hızı

Sıcaklık ve nemin yanında hava akım hızının da termal konfora etkisi oldukça büyüktür. Farklı sıcaklık ve nem değerlerine sahip olan iki farklı ortamda hava akım hızlarının ayarlanması ile aynı termal konfor algısı sağlanabilmektedir (İmancı, 2014).

Radyant Isı

İletimi için herhangi bir ortama ihtiyaç duymayan ısı türüne radyant ısı denilmektedir. Termal radyasyon, absorblanacağı bir yüzeye çarpmadıkça, ısı meydana getirmeyen elektromanyetik bir enerjidir. Dolayısıyla hava akımları radyant ısıyı etkileyemez. Radyant ısı pozitif veya negatif olabilir (İmancı, 2014).

MATERYAL

Bu çalışma da 2019 yılında Mayıs ayında, Afyonkarahisar ili İsehisar ilçesinde bulunan doğal taş ocağında üretim ve nakliye sırasında kamyon, ekskavatör ve yükleyici operatörlerinin termal konfor şartları incelenmiştir. Kamyon, ekskavatör ve yükleyici operatörleri kapalı bir kabin içerisinde çalıştıkları için güneş ışınlarına direk maruz kalmamaktadırlar. Fakat güneş ışınlarının kabini ısıtması ve yetersiz havalandırmanın olması durumunda operatörlerin termal konfor şartları bozulmaktadır. Bozulan termal konfor şartlarının tespit edilebilmesi için sıcaklık, nem, hava hızı vb ölçümleri alınmıştır.

YÖNTEM

Termal konfor ölçümleri; sıcaklık, nem, radyant ısı ve hava hızı propları ile donatılmış DELTA OHM WBG 32.3 termal konfor ölçüm cihazıyla, operatörlerin 8 saatlik çalışması süresince yapılmış ve değerlerin ortalamaları alınmıştır. Giysi ısı direnci, metabolizma oranı ve çalışma yeri göz önüne alınarak ASHRAE 55 standardına göre kabul edilmiştir (Çizelge 1 ve 2).

Çizelge 1. Çeşitli giysi türleri ve yalıtım katsayıları (ASHRAE, 2010; İmancı, 2014; Arıtan vd., 2017; TS EN ISO 7730, 2016)

Giysi Türleri	Kıyafet Yalıtım Katsayısı, Icl (clo*)
Pantolon, kısa kollu gömlek	0,57
Pantolon, uzun kollu gömlek	0,61
Pantolon, uzun kollu gömlek, ceket	0,96
Diz uzunluğunda etek, kısa kollu gömlek	0,54
Ayak bileği uzunluğunda etek, uzun kollu gömlek, ceket	1,10
Etek/ Elbise	0,54-1,10
Önlük/ Tulum	0,72-1,37

*1 clo = 0.155 m² K/W

Termal rahatsızlık, istenmeyen lokal ısıtma veya vücudun ısınması nedeniyle de oluşabilir. Memnuniyetsizlik, vücudun bir bütün olarak sıcak veya soğuktan rahatsızlığından kaynaklanabilir (TS EN ISO 7730, 2016; TS EN ISO 8996, 2006).

Çizelge 2. Metabolik hızın kategoriye göre sınıflandırılması (TS EN 8996, 2006; ASHRAE, 2010)

Sınıf	Ortalama Metabolizma Hız (Parantez içinde aralık ile)		Örnekler
	Wm ²	W	
0 (Dinlenme)	100 (70-130)	115 (100-125)	Dinlenme, rahatça oturma
1 (Düşük metabolik oran)	165 (130-200)	180 (125-235)	Elle çalışma (yazma, çizim, dikiş, kitap tutma); El ve kol işi (küçük tezgah araçları, muayene, montaj veya sıralama Hafif malzemelerden); Kol ve bacak çalışmaları (normal koşullarda sürüş, pedal).
2 (Orta metabolik oran)	165 (130-200)	295 (235-360)	Sürekli el ve kol işi (çivi çakma, dosyalama); Kol ve bacak işi (kamyon, traktör veya inşaat ekipmanının arazi işletmesi); Kol ve gövde çalışması (pnömomatik çekiçle çalışmak, traktör montajı, 2,5 km/h ile 5,5 km/h arasındaki bir hızda yürümek, Demir dövme.
3 (Yüksek metabolik oran)	230 (200-260)	415 (360-465)	Yoğun kol ve gövde işi; Ağır malzeme taşıma; Kürek, balyoz çalışması; testereyle kesme; kazma; 5,5 km/h ile 7 km/h arasındaki bir hızda yürümek.
4 (Çok yüksek metabolik oran)	290 (>260)	520 (>465)	Maksimum hıza hızlı, çok yoğun faaliyet; Balta ile çalışmak; Yoğun kürek veya kazma; Koşu; Daha yüksek bir hızda yürümek 7 km/h.

1 met = 58,2 W/m²

Doğal taş ocağından alınan ölçümler, TS EN 27243, TS EN ISO 7730, ISO 8996 standartları, ASSHRAE 55'den alınan veriler ve Fanger modeline göre değerlendirme yapılmıştır. Bu modelde, PMV Eşitlik 1'de tanımlanmıştır (ASHRAE, 2010; Fanger, 1972; TS EN ISO 7730, 2016; TS EN ISO 8996, 2006; TS EN 27243, 2002).

$$PMV = \left[0,303 \times \exp(-0,036 \times M) + 0,028 \right] \times (M - W) - 3,05 \times 10^{-3} \times \left[5,733 - 6,99 \times (M - W) - p_a \right] - 0,42 \times \left[(M - W) - 58,15 \right] - 1,7 \times 10^{-5} \times M \times (5,867 - p_a) - 0,0014 \times M \times (34 - t) - 3,96 \times 10^{-8} \times f_{cl} \times \left[(t + 273)^4 - (t_{tr} + 273)^4 \right] - f_{cl} \times h_c \times (t - t_{cl}) \quad (1)$$

Burada, M = metabolik hız (kcal/saat)

ADu = DuBois (vücut yüzey alanı), (m²)

η = mekanik verimlilik

Pa = ortam havasındaki buhar basıncı, (mmHg)

ta = iç ortam hava sıcaklığı, (°C)

fcl = giyinmiş gövdenin yüzey alanının, çıplak vücudun yüzey alanına oranı

tcl = giyinmiş vücudun dış yüzeyinin ortalama sıcaklığı, (°C)

tmrt = ortalama ışın sıcaklığı, (°C)

hc = konvektif ısı transfer katsayısı, (kcal/saat m²°C).

PMV değerinin yorumlanması Çizelge 1'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre; ortamın termal konforunun uygun ya da uygun olmadığından bahsedilebilmektedir (TS EN ISO 7730, 2016; TS EN ISO 8996, 2006).

Fanger metodu, aşağıdaki şekilde uygulanmıştır.

1. Sıcaklık, nem, hava hızı ve ışıma sıcaklığı ölçümleri alınmıştır.
2. TS EN ISO 8996 (2006) standardından metabolizma hızı seçilmiştir. Mekanik verim değerleri, giysi yüzey sıcaklığı ve hc değeri Fanger'in (1972) verdiği tablodan seçilmiştir.
3. Ortam havasındaki buhar basıncı (p_a); Parsons'un (2005) formülünden hesaplanmıştır (p_a, doymuş buhar basıncının bağıl nemle çarpılması ile bulunmaktadır).
4. Giysi ısı direnci, ASHRAE 55'de bulunan tablolardan seçilmiştir. Bu değer birimi clo'dur.

Değerler Eşitlik 1'de verilen formülde yerine konularak PMV değeri elde edilmiştir.

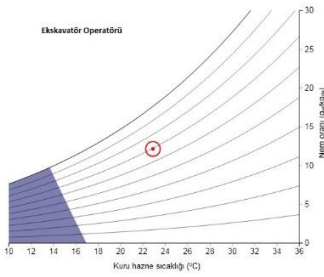
İşletmenin termalkonfor şartlarının değerlendirilmesinde, Berkeley Üniversitesi Yapısal Çevre Merkezi tarafından ASHRAE 55 standardı temel alınarak oluşturulan internet ara yüzü termal konfor programı kullanılmıştır (Aritan ve Tümer, 2017; Berkeley, 2019).

TERMAL KONFOR ÖLÇÜMLERİ

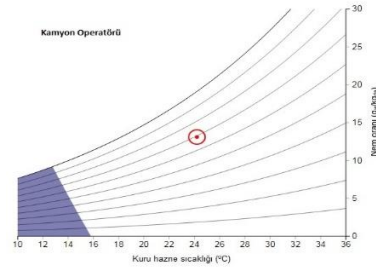
Doğal taş ocağında, yerinde alınan termal konfor ölçümleri sonucunda hava hızı, çalışma sıcaklığı, ışıma sıcaklığı ve nem değerleri elde edilmiştir. ANSI-ASHRAE 55-2010 standardına göre çalışma yeri göz önüne alınarak; giysi ısı direnci 1 ve metabolik oran 2 kabul edilmiştir (Çizelge 3).

Alınan ölçümler neticesinde, 3 operatöründe maruz kaldıkları termal konfor düzeyleri PMV-PPD endeksleri ile hesaplanmıştır. Çizelge 3'de verilen PMV-PPD değerlerine göre 3 operatöre ait termal konfor Şekil 2'deki grafikler oluşturulmuştur.

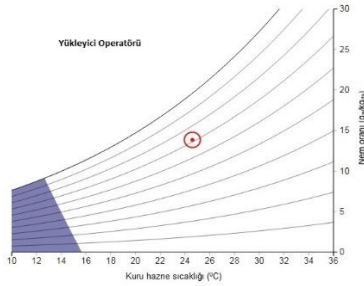
Ölçüm	Kamyon	Yükleyici	Ekskavatör
Va (m/s)	0,05	0,07	0,12
T (°C)	24,2	24,6	22,9
Tr (°C)	24,7	24,9	23,2
RH (%)	69,2	71,3	69,5
MET	2,00	2,00	2,00
CLO	1,00	1,00	1,00
PMV	1,46	1,52	1,24
PPD (%)	49	52	37
Duygu	Hafif sıcak	Hafif sıcak	Hafif sıcak



(a)



(b)



(c)

Şekil 2. Termal konfor grafikleri: Ekskavatör operatörü (a), kamyon operatörü (b) ve yükleyici operatörü (c) (Berkeley, 2019)

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Yapılan hesaplamalar sonucunda, Çizelge 1'de verilen sıcaklık duyarlılığı ölçeğine göre 3 operatörün termal hissiyatları hafif sıcak ile sıcak arasında çıkmıştır. Bu durum ASHRAE55 standardında verilen ve olması gereken nötr (-0,5-+0,5)

aralığı dışındadır. Yani operatörlerin çalışma ortamlarındaki termal konforları istenilen düzeyde değildir.

+1,24/+1,52 arasında değişen bu değerler tolere edilebilir sıcak değerler olabileceği düşünülse bile, maruziyetin devamlı olması sebebiyle çalışanlarda ilerleyen yıllarda hastalıkların görülme ihtimalini ortaya çıkarmaktadır.

Operatörlerin çalıştıkları ortam incelendiğinde; kabin hava hızının düşük olduğu, bunun sonucunda da hava dolaşımının yeterli olmayıp durgun hava oluşmasına ve ortam sıcaklığının artmasına sebebiyet verdiği anlaşılmıştır. Ortam hava hızı yeterli hale getirilmelidir. Bunun için iklimlendirme cihazları kullanılmalıdır. Böylece sadece hava hızı değil nem, sıcaklık değerleri de istenilen değerlere kavuşacaktır.

Bu ayarlardan sonra; operatörlerin giymiş oldukları iş elbiselerinin clo değerleri tekrar gözden geçirilmeli, mevsimsel termal konfor ölçümleri yapılarak, uygun iş elbiseleri temin edilmelidir. Bununla maruziyetin azaltılması için çalışma saatleri ayarlanarak maruziyetin azaltılması yönüne gidilmelidir.

KAYNAKLAR

- Aritan, A.E., Şensöğüt, C. ve Tümer, M. (2017). Doğal taş işleme tesisinde termal konfor analizi. *MCBÜ Soma Meslek Yüksekokulu Teknik Bilimler Dergisi*, 1, 1-10.
- Aritan, A.E. ve Tümer, M. (2017). Elmas telli sayalama makinesi kullanılan bir doğal taş fabrikasında ortam şartlarının değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 32(4), s. 185-192.
- ASHRAE (2010). Thermal environmental conditions for human occupancy. ANSI/ASHRAE Standard 55, ASHRAE Publications.
- Berkeley (2019). Thermal comfort tool. Center for the Built Environment, Berkeley University. www.smap.cbe.berkeley.edu/comforttool (17.07.2019)
- İmancı, C. (2014). Döküm atölyelerinde termal konfor şartlarının incelenmesi. İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara.
- TCEB (2016). Doğal taş sektör raporu. Türkiye Cumhuriyeti Ekonomi Bakanlığı, Ankara, 1-2 s.
- TSEN ISO 7730 (2016). Orta dereceli termal ortamlar-PMV ve PPD indislerinin tayini termal rahatlık için şartların belirlenmesi.
- TS EN ISO 8996 (2006). Termal çevre ergonomisi metabolik hızın tayini. Ankara.
- Fanger, P.O. (1972). Thermal comfort: Analysis and applications in environmental engineering. McGraw-Hill, New York.
- TS EN 27243 (2002). Sıcak ortamlar-WBGT (Yaş-Hazne Küre Sıcaklığı) indeksine göre ısının çalışan üzerindeki baskısının tahmini. Ankara.
- Yiğit, O.Ş. (2016). Heat stress, thermal exposure and comfort, ambient noise and level of illumination on workplaces; analysis of measurement techniques

within the scope of workplace safety. 12. Uluslararası HVAC Ar & Ge Sanayi Sempozyumu, İstanbul.

**DOĞAL TAŞ OĞINDA SAHADA ÇALIŞAN İŞÇİLERİN ISIL KONFOR
ŞARTLARININ İNCELENMESİ**
**INVESTIGATION OF THERMAL COMFORT CONDITIONS OF WORKERS
WORKING IN NATURAL STONE QUARRY**

A.E. Aritan ^{1,*}, Z. Memiş ¹

¹ Afyon Kocatepe Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü
(*Sorumlu yazar: aritan@aku.edu.tr)

ÖZET

Jeolojik yapısı itibarıyla zengin bir doğal taş potansiyeline sahip olan ülkemizde, 5,2 milyar m³ muhtemel doğal taş rezervi bulunmaktadır. Bu değerler göz önüne alındığında Türkiye, Dünya doğal taş rezervinin (~ 15 milyar m³) yaklaşık %33'üne sahiptir. Türkiye'de yıllık doğal taş üretimi 11,5 milyon ton civarında olup işleme tesislerinin toplam plaka üretim kapasitesi 6,5 milyon m² civarındadır. Doğal taş sektörü Ülkemiz madenciliği için lokomotif sektörlerden birisidir. İş kolu olarak doğal taş madenciliği hem iş istihdamı hem de ihracat açısından önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde doğal taşların yapı ve dekorasyon malzemesi olarak kullanımının artması, doğal taş üretiminin artmasına neden olmuştur. Üretim artması ile risklerde artmaktadır. Açık ocak yöntemi ile üretim yapılan doğal taş madenciliği, işçi sağlığı ve iş güvenliği yönünden sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu sorunlardan bir tanesi de ısı konfor riskidir. Açık alanda yapılan çalışmalarda direk güneş ışınlarına maruziyet sonucunda ısı konfor şartları bozulmaktadır. Bu çalışma, Afyonkarahisar il sınırları içerisinde bulunan doğal taş ocağında yapılmıştır. Ocakta farklı ısı konfor şartlarına sahip noktalar belirlenmiş ve bu noktalardan ölçümler alınmıştır.

Anahtar Sözcükler: Doğal taş, ısı konfor, açık ocak

ABSTRACT

In our country, which has a rich natural stone potential due to its geological structure, there are 5.2 billion m³ of natural stone reserves. Given these values, Turkey, world reserves of natural stone (~ 15 billion m³) has about 33%. Total plate production capacity of Turkey in the production of the natural stone processing plant is around 11.5 million tons, 6.5 million m². The natural stone sector is one of the locomotive sectors for our country's mining. Natural stone mining has an important place in terms of both employment and exports. The increase in the use of natural stone as a building and decoration material in our country has caused an increase in natural stone production. The increase in production increases the risks. Natural stone mining, which is produced by the open pit method, brings problems in terms of worker health and safety. One of these problems is the risk

of thermal comfort. In open field studies, thermal comfort conditions are impaired as a result of direct sunlight exposure. This study was carried out at the natural stone quarry located within the boundaries of Afyonkarahisar Province. The points with different thermal comfort conditions were determined in the quarry and measurements were taken from these points.

Keywords: Natural stone, thermal comfort, open pit

GİRİŞ

Türkiye, dünyanın doğal taş rezervleri bakımından en zengin olan Alp kuşağında yer almaktadır. Türkiye'nin doğal taş muhtemel rezerv toplamı 5,1 milyar m³tür. Bu rezerv miktarı dünya rezervinin %33'ünü oluşturmaktadır (TCEB, 2016).

Isıl konforun, çalışanların fiziksel ve zihinsel faaliyetlerini sürdürürken rahatlık içinde bulunduğu sıcaklık, nem, hava akımı ve radyan sıcaklık değerlerinden oluşur (ILO 2011; ASHRAE 2010). Termal konforun yüksek olduğu bir ortamda çalışanların zihinsel ve fiziksel performansı da artmış demektir (Olesen, 1985). Isıl konfor iş sağlığı güvenli konularının en ihmal edilenlerinden birisidir.

Literatüre bakıldığında termal konfor konusunda birçok araştırma varken madencilik konusunda maalesef çalışma yok denecek kadar azdır.

Termal konfor ölçümlerinin değerlendirilmesinde birçok endeks kullanılmaktadır. Tahmini ortalama oy (PMV) ve tahmin edilen memnuniyetsiz (PPD) endekslerin yüzdesi en yaygın olanlardır. PMV sonuçlarına göre, ortamın termal uygunluğunun uygun olup olmadığı belirlenir (Djongyanga, 2010; Fanger, 1967; Francesca vd., 2018; Hoof, 2008). PMV endeksinden elde edilen PPD endeksi, termal memnuniyetsizlik hakkında bilgi sağlar (Forgiarini vd., 2015; Orosa, 2009).

Bu çalışmada, doğal taş ocağında sahada çalışanların termal konforunun tespiti için gerekli ölçümler alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre değerlendirme yapılmış ve alınacak önlemler belirtilmiştir. Bu araştırma Afyonkarahisar ilinde 2019 yılı Mayıs ayında yapılmıştır.

MATERYAL

Bu çalışma 2019 yılı Mayıs ayında, Afyonkarahisar ili İscehisar ilçesinde bulunan doğal taş ocağında yapılmıştır. Termal ölçümleri, elmas tel kesme makinesi, martopikör kullanan operatörlerin ocakta üretim yapılırken alınmıştır. Sahada, açık alanda çalışma yapan bu operatörler güneş ışınlarına direk maruz kalmaktadırlar.

YÖNTEM

Isıl konfor ölçümleri; özel problemler (sıcaklık, nem, hava hızı vb. ölçülebilen) ile donatılmış termal konfor ölçüm cihazıyla, 8 saatlik çalışması süresince yapılmış ve bulunan değerlerin ortalamaları alınmıştır.

Isıl konfor ölçümü, TS EN ISO 7730 ve TS EN 27243 standartlarına göre DELTA OHM WBGT 32.3 cihazı ile yapılmıştır (Şekil 1). TS EN ISO 7730 standardı kapsamında, termal algı tahmini için PMV (predicted mean vote-beklenen ortalama karar) hesaplanmıştır (Çizelge 1). Bulunan PMV değerinden PPD (predicted percentage of dissatisfied-beklenen memnuniyetsizlik yüzdesi) değerleri bulunmuştur. Burada PMV ısı çevrenin bir grup tarafından fizyolojik değerlendirilmesinin sayısal ifadesidir. PPD ise PMV değerinden hesaplanarak bulunan ortamda bulunan kişilerin yüzde kaçının bulunduğu ortamdan rahatsız olduğunu gösteren bir indekstir (Eşitlik 1).

$$PPD=100-95 \times e^{-(0,03353 \times PMV^4 + PMV^2)} \quad (1)$$

Çizelge 1. ASHRAE ısı duyum ölçeği (ASHRAE, 2010; Fanger, 1967)

PMV Değeri	Anlamı	Yorumu
+3	Aşırı sıcak	Bunaltıcı, tolere edilemez
+2	Sıcak	Çok sıcak
+1	Biraz sıcak	Sıcak, tolere edilebilir
0	Nötr	Konforlu
-1	Biraz serin	Soğuk, tolere edilebilir
-2	Serin	Çok soğuk
-3	Soğuk	Tolere edilemez, soğuk



Şekil 1. Isıl konfor ölçüm cihazı (<http://www.pentaotomasyon.com.tr>)

Şekil 1'de verilen termal konfor ölçüm cihazına 3 farklı prob bağlanabilmektedir. 64 farklı kayıt sekmesi mevcuttur. Cihaz; globe sıcaklığı, doğal ventilasyonda ıslak hazne sıcaklığını, çevresel sıcaklığı, ortam sıcaklığındaki bağıl nemi ve hava hızı değerlerini aynı anda ölçebilmektedir. Yaptığı ölçümleri ile WBGT (iç) ve WBGT (dış) değerlerini hesaplayabilmektedir. Ayrıca PMV, PPD ve Tr (radyant sıcaklık) değerlerini hesaplayabilmektedir.

PMV hesaplaması için gerekli olan giysi ısıl direnci ve metabolizma oranı çalışma yeri göz önüne alınarak ASHRAE 55'den alınmıştır (Çizelge 2,3). Sonuçlar Fanger modeline göre değerlendirilmiştir (TS EN 27243, 2002; TS EN ISO 7730, 2006; ASHRAE, ASHRAE, 2010).

Çizelge 2. Çeşitli giysi türleri ve yalıtım katsayıları (ASHRAE, 2010; İmancı, 2014)

Kıyafet Yalıtım Katsayısı, Icl (clo*)	Kıyafet Yalıtım Katsayısı, Icl (clo)
Pantolon, kısa kollu gömlek	0,57
Pantolon, uzun kollu gömlek	0,61
Pantolon, uzun kollu gömlek, ceket	0,96
Diz uzunluğunda etek, kısa kollu gömlek	0,54
Ayak bileği uzunluğunda etek, uzun kollu gömlek, ceket	1,10
Etek / Elbise	0,54-1,10
Şort	0,36
Önlük / Tulum	0,72-1,37
Spor Kıyafetleri	0,74

*1 clo = 0.155 m²K/W

Çizelge 3. Metabolik hızın kategoriye göre sınıflandırılması (Fanger, 1967)

Sınıf	Ortalama Metabolizma Hızı (Parantez içinde aralık ile)		Örnekler
	W·m ⁻²	W	
0 (Dinlenme)	100 (70-130)	115 (100-125)	Dinlenme, rahatça oturma. Elle çalışma (yazma, yazma, çizim, dikiş, kitap tutma); El ve kol işi (küçük tezgâh araçları, muayene, montaj veya sıralama Hafif malzemelerden); Kol ve bacak çalışmaları (normal koşullarda sürüş, pedal). Delik (küçük parçalar); Rahat yürüyüş (2,5 km/h'ye kadar hız).
1 (Düşük metabolik oran)	165 (130-200)	180 (125-235)	Sürekli el ve kol işi (çivi çakma, dosyalama); Kol ve bacak işi (kamyon, traktör veya inşaat ekipmanının arazi işletmesi); Kol ve gövde çalışması (pnömatik çekiçle çalışmak, traktör montajı, 2,5 km/h ile 5,5 km/h arasındaki bir hızda yürümek, Demir dövme.
2 (Orta metabolik oran)	165 (130-200)	295 (235-360)	Yoğun kol ve gövde işi; ağır malzeme taşıma, kürek, balyoz çalışması; Testereyle kesme; sert ahşabı planyalamak veya kesmek; biçmek; kazma; 5,5 km/h ile 7 km/h arasındaki bir hızda yürümek. Ağır yüklü el arabaları veya el arabalarını itmek veya çekmek; yontma.
3 (Yüksek metabolik oran)	230 (200-260)	415 (360-465)	Maksimum hıza hızlı, çok yoğun faaliyet; balta ile çalışmak; yoğun kürek veya kazma; koşu; daha yüksek bir hızda yürümek 7 km/h.
4 (Çok yüksek metabolik oran)	290 (>260)	520 (>465)	

1 met = 58,2 W/m²

Termal konfor şartlarının değerlendirilmesinde, ASHRAE 55 standardı temel alınarak oluşturulan, Berkeley Üniversitesi Yapısal Çevre Merkezi tarafından hazırlanan internet ara yüzü termal konfor programı kullanılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Doğal taş ocağında, yerinde alınan ölçümler sonucunda hava hızı, çalışma sıcaklığı, ışımaya sıcaklığı ve nem değerleri elde edilmiştir. ANSI-ASHRAE 55-2010 standardına göre çalışma yeri göz önüne alınarak; giysi ısıl direnci 1 ve metabolik oran 2 kabul edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Termal konfor ölçüm ve kabul değerleri

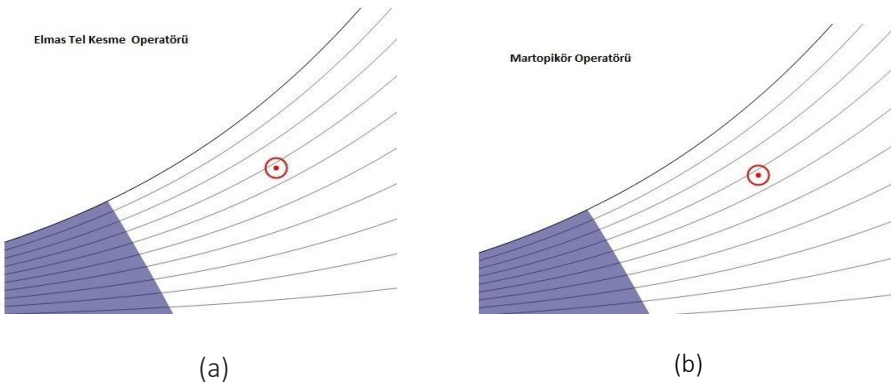
Değerler	Elmas Tel Kesme Operatörü	Martopikör Operatörü
Hava Hızı (m/sn)	0,32	0,33
Hava Sıcaklığı (°C)	26,5	27,1
Işıma Sıcaklığı(°C)	27,9	27,3
Nem (%)	67,6	67,4
Metabolik Oran (W/m ²)	2,00	2,00
Clo	1,00	1,00

Bu bölgelerin hesaplanan PMV değerlerine ait Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. PMV değerleri

Bölge	PMV	PPD (%)	Değerlendirme
Elmas Tel Kesme Operatörü	1,31	41	Biraz sıcak
Martopikör Operatörü	1,33	42	Biraz sıcak

Çizelge 5'de verilen değerlere göre 2 bölgeye ait termal konfor şartları hesaplanmış ve Şekil 1'de grafikleri verilmiştir.



Şekil 2. Termal konfor grafikleri: (a) elmas tel kesme operatörü; (b) martopikör operatörü (Berkeley, 2019)

PMV, ölçüm yapılan 2 bölgede de artı değer olarak ortamın biraz sıcak olduğunu göstermiştir. Her iki çalışma bölgesindeki çalışanların termal konforları; çalışma sıcaklığı, ışımaya sıcaklığı, hava hızı ve nem değerlerinde uygunsuz değer olması sonucu olarak PMV değerlerini nötr bölgeden çıkarmıştır (Şekil 2 mavi bölge).

+1 değerinin tolere edilebilir sıcak değerler olduğu göz önüne alındığında, kısa vadede işletmede büyük bir termal konfor problemi olmayacağı düşünülmektedir. Fakat maruziyetin devamlı olması sebebiyle çalışanlarda ilerleyen yıllarda; kalp krizi riski, sıvı kaybının artması ile birlikte böbrek taşlarının oluşumu ve artışı, cilt kanseri, diyabetin tetiklenmesi ve migren gibi hastalıkların görülme ihtimali ortaya çıkarmaktadır.

Çalışanların giymiş oldukları iş elbiselerinin clo değerleri tekrar gözden geçirilmeli, her bir çalışma bölümü için mevsimsel ısı konfor ölçümleri yapılarak, uygun iş elbiseleri temin edilmelidir. Bununla birlikte güneşten koruyucu bölgeler ve çalışma saatinin ayarlanarak maruziyetin azaltılması yönüne gidilmelidir.

KAYNAKLAR

- ASHRAE (2010). Thermal environmental conditions for human occupancy. ANSI/ASHRAE Standard 55, ASHRAE Publications.
- Berkeley (2019). Thermal comfort tool. center for the built environment. www.smap.cbe.berkeley.edu/comforttool, Ziyaret Tarihi: 18 Temmuz 2019.
- Djongyanga, N., Tchinda, R. and Njomoa, D. (2010). Thermal comfort: a review paper. *Renew Sustain Energy Rev*, 14: 2626-2640.
- Fanger, P.O. (1967). Calculation of thermal comfort: Introduction of a basic comfort equation. *ASHRAE Trans*, 73(2): 1-20.
- Forgiarini, R., Natalia, R., Vásquez, N. and Lamberts, R. (2015). A review of human thermal comfort in the built environment. *Energy Build*, 105: 178-205.
- Francesca, R., Ambrosio, A., Boris, I., Palellab, G. and Ricciob, J.T. (2018). Fifty years of Fanger's equation: Is there anything to discover yet? *Int J Ind Ergon*, 66: 157-160.
- Hoof, J. (2008). Forty years of Fanger's model of thermal comfort: comfort for all? *Indoor Air*, 18(3):182-201.
- ILO (2011). Safety and health in underground coal mines. ILO, Cenevre.
- İmancı, C. (2014). Döküm atölyelerinde termal konfor şartlarının incelenmesi. İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Olesen, B.W. (1985). Local thermal discomfort. In Technical Review No.1, Copenhagen: Brüel and Kjaer.
- Orosa, J.A. (2009). Research on general thermal comfort models. *Eur J Sci Res*, 27(2):217-227.

- TCEB (2016). Doğal taş sektör raporu. Türkiye Cumhuriyeti Ekonomi Bakanlığı, Ankara, 1-2 s.
- TS EN 27243 (2002). Sıcak ortamlar-WBGT (Yaş-Hazne Küre Sıcaklığı) indeksine göre ısının çalışan üzerindeki baskısının tahmini. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TS EN ISO 7730 (2006). Orta dereceli termal ortamlar-PMV ve PPD indislerinin tayini termal rahatlık için şartların belirlenmesi. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

**DOĞAL TAŞ OCAĞINDA SAHADA ÇALIŞAN OPERATÖRLERİN
TİTREŞİM MARUZİYETİNİN İNCELENMESİ**
*INVESTIGATION OF VIBRATION EXPOSURE OF NATURAL STONE OPERATORS
WORKING IN THE FIELD*

A.E. Arıtan ^{1,*}, Z. Memiş ¹

¹ Afyon Kocatepe Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü
(*Sorumlu yazar: aritan@aku.edu.tr)

ÖZET

Dünyada ve Ülkemizde doğal taş yatakları madencilik sektöründe önemli bir yere sahiptir. Ülkemiz, Dünya doğaltaş rezervinin yaklaşık olarak %33'üne sahiptir. Türkiye doğal taş sektörü; rezerv zenginliği, ham madde bolluğu, deniz ulaşımında nakliye kolaylığı, kullanılan yeni teknolojiler ve renk çeşitliği ile dünya doğal taş sektöründe önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizde yıllık doğaltaş üretimi 11,5 milyon ton civarındadır. Afyonkarahisar, Ülkemizdeki doğaltaş üretiminde kendini geliştirmiş illerden biridir. Ülkemizde doğal yapı güzellikleri ön plana çıktıkça doğaltaş sektörüne ilgi artmaktadır. Beklentinin karşılanması için doğaltaş üretiminde büyük artışlar görülmektedir. Üretimin istenilen miktara ulaşabilmesi için yeni teknolojilerden faydalanılmaktadır. Açık ocak yöntemiyle üretim yapılırken işçi sağlığı ve iş güvenliği dikkate alınması gereken en önemli konudur. İşçi sağlığı ve iş güvenliği konusu incelenirken karşımıza çıkan problemlerden biri işçilerin maruz kaldığı titreşimdir. Açık ocak yönteminde üretim ve nakliye sırasında kamyon, ekskavatör ve yükleyici yaygın olarak kullanılmaktadır. Operatörler kullandıkları makinaların titreşimine maruz kalmakta ve sağlıklarını tehlikeye atmaktadırlar. Bu çalışmada, Afyonkarahisar il sınırları içerisinde bulunan doğaltaş ocağında çalışan makine operatörlerinin maruz kaldıkları titreşim ölçümleri alınmıştır.

Anahtar Sözcükler: Doğaltaş, titreşim, makina operatörü

ABSTRACT

Natural stone deposits have an important place in the mining sector in the world and in our country. Our country has approximately 33% of the world natural stone reserve. Turkey natural stone sector; reserve wealth, abundance of raw materials, ease of transportation in maritime transportation, new technologies and variety of colors used in the world has an important place in the natural stone industry. The annual natural stone production in our country is around 11.5 million tons. Afyonkarahisar is one of the provinces that developed itself in natural stone production in our country. As the natural beauties of our country come to the fore,

interest in the natural stone sector increases. In order to meet the expectation, there are large increases in natural stone production. New technologies are used to reach the desired amount of production. Occupational health and safety is the most important issue to be taken into consideration when producing with open pit method. One of the problems we face when examining occupational health and safety is the vibration that workers are exposed to. In the open pit method, trucks, excavators and loaders are widely used during production and transportation. Operators are exposed to the vibration of the machines they use and endanger their health. In this study, vibration measurements of machine operators working in natural stone quarry in Afyonkarahisar province were taken.

Keywords: Natural stone, vibration, machine operator

GİRİŞ

Ülkemiz, doğaltaş rezervi 5,1 milyar m³tür. Bu rezerv miktarı dünya doğaltaş rezervinin %33'ünü oluşturmaktadır (Aritan ve Tümer, 2017b; TCEB, 2016).

Dünya tarihinde doğaltaş; sanatsal tasarımlarda, doğal yapı mimarilerinde ve süs eşyalarında uygarlık simgesidir. Günümüzde de, doğal yapı ve güzelliklerine olan ilgi artmaktadır (Aritan ve Tümer, 2017b; TCEB, 2016). Günümüzde doğal yapı güzelliklerine artan beğeniyle beraber doğal taşta olan talep artmıştır. Doğal taşta artan talebin karşılanması için sektör gün geçtikçe daha çok çalışmaktadır. Arzdaki artışla beraber işçi sağlığı ve iş güvenliğinin önemi artmıştır. Artan çalışmalar iş kazalarını da beraberinde getirmiştir.

Ülkemizde, doğaltaş ocaklarında genellikle açık işletme yöntemi ile çalışma yapılmaktadır. Açık işletme yönteminde üretim ve nakliye sırasında kullanılan iş makineleri; kamyon, ekskavatör ve yükleyicidir.

Doğaltaş açık ocaklarında çalışan operatörler, çalışma alanlarındaki aktiviteleri esnasında, ayakta dururken, otururken vb. hallerde titreşime maruz kalırlar. Titreşim sebepli meslek hastalıkları, genellikle birkaç yıl süren titreşim maruziyetinden sonra ortaya çıkar (Aritan ve Tümer, 2017a; Fritz, 2000). Açık ocakta çalışan operatörler için el-kol titreşimi (EKT), yaygın bir risktir. Bu titreşime düzenli ve uzun süreli maruz kalan operatörün sağlığı olumsuz yönde etkilenir (Aritan ve Tümer, 2017a). Bu riskle ilgili en sık görülen hastalık; el-kol titreşimi sendromu (EKTS) hastalığıdır. EKTS, titreşimli el aletlerine mesleki olarak maruz kalınmasından kaynaklanır (Youakim, 2009).

Titreşimden kaynaklanan riskler kontrol edilebilir ve operatörler, titreşime maruziyeti sonucu oluşan risklerden korunabilir. Operatörleri korumak ve titreşim düzenlemelerine uymak için işverenler, riskleri değerlendirilmeli ve bunları nasıl kontrol edeceklerini planlanmalıdır (Aritan ve Tümer, 2017a; HSE, 2005).

Bu çalışmada doğaltaş ocağında çalışan operatörlerin kamyon, ekskavatör ve yükleyici kullanımı sonucu oluşan el-kol titreşimi ve tüm vücut titreşim maruziyeti incelenmiştir. Ayrıca kişisel koruyucu donanımının (titreşim eldiveni) gerekliliğini ortaya koymak amacıyla, kişisel koruyucu donanımla ölçümler alınarak titreşimin azalma miktar oranları belirlenmiştir. EKT ve TVT sonuçları göz önünde bulundurularak risk değerlendirme yapılmış ve etkileri konusunda bilgi verilmiştir.

TİTREŞİM

Titreşim, cismin hareketsiz bir konumuna göre frekansı, büyüklüğü ve süresi ile düzenli veya düzensiz olarak bir referans noktası etrafındaki periyodik hareketlerle meydana gelen salınımlı hareket olarak tanımlanır (Cardinale ve Bosco, 2003; Griffin, 1990).

Çalışma ortamında titreşimin; fiziksel ve biyomekanik, psikolojik veya sensöryel, fizyolojik ve patolojik etkileri insan vücudu üzerinde görülmektedir. İnsan vücudu fizyolojik ve biyolojik olarak karmaşık bir doğaya sahip olan sistemdir. Mekanik sistem açısından bakıldığında zaman, yapısında lineer elementler kadar lineer olmayan elementlerinde bulundurulur. Mekanik özellikler kişiden kişiye oldukça büyük değişiklikler gösterir. İnsanların titreşim ve şoklara olan tepkisi incelenirken, bunların hem fizyolojik hem de mekanik etkilerini de göz önüne almak gerekir (Sağlam, 2011).

El-kol titreşimi, insanda el-kol sistemine aktarıldığında, operatörlerin sağlık ve güvenliği için risk oluşturan ve özellikle de damar, kemik, eklem, sinir ve kas bozukluklarına yol açan mekanik titreşimi ifade eder (ÇSGB, 2013).

Tüm vücut titreşimi, vücudun tamamına aktarıldığında zaman, operatörün sağlık ve güvenlik, omurgada ve bel bölgesinde travma riskini artıran mekanik bir titreşime denmektedir (EUC, 2006; ÇSGB, 2013).

Operatör; üretim, nakliye ve yükleme sırasında otururken, ayakta dururken, titreşim kaynağıyla temas halinde çalışırken TVT'ye maruz kalmaktadır (ISO 2631-1, 1997).

2002/44/EC sayılı AB Direktifi ve Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, elle iletilen ve tüm vücut titreşimi için "günlük maruz kalma eylemi değerlerini" ve "günlük maruz kalma sınır değerlerini" belirtmektedir (Çizelge 1). Direktif ve yönetmelikte belirtildiği üzere tıbbi, idari ve teknik önlemlerin işverenler tarafından uygulanması ve gerekli eğitimlerin verilmesi gerekmektedir. Operatörlerin titreşime maruz kalması durumunda karşılaşılan risklere karşı korunması gerekmektedir. (EUC, 2006; ÇSGB, 2013). Operatörlerin sağlığı açısından titreşim, el-kol ve tüm vücut titreşimi olarak ikiye ayrılmaktadır (Arıtan ve Tümer, 2018).

Çizelge 1. Titreşim maruziyet değerleri

Tüm Vücut Titreşimi A(8)		Tanımlar
Maruziyet Eylem Değeri	0,5 m/s ²	Bir veya birden daha fazla önlemin alındığı değer.
Maruziyet Sınır Değeri	1,15 m/s ²	Korunmasız bir çalışanın kabul edilemez risklere maruz kaldığı değer. Bu değer aşılması yasaktır ve yönetmelik uygulanarak önlem alınmalıdır.

MATERYAL

Bu çalışmada; 2019 yılı Mayıs ayında Afyonkarahisar İli İscehisar ilçesinde aktif halde çalışma yapan bir doğaltaş ocağında üretim ve nakliye sırasında kamyon, ekskavatör ve yükleyici operatörlerinin maruz kaldıkları tüm vücut ve el-kol titreşimi risklerinin belirlenmesi için ölçümler alınmıştır.

Tüm vücut ve el-kol titreşim ölçümleri ISO 2631-1 standardına göre, Cesva VC431 titreşim ölçüm cihazı uygulamalar için Şekil 1'de gösterilen AC031 ve AC033 üç eksenli (-x,-y,-z) ivmeölçerler ile yapılmıştır (Arıtan ve Tümer, 2018).



Şekil 1. Titreşim ölçüm cihazı

YÖNTEM

Ölçümler yapılmaya başlamadan önce, normal çalışma şartlarına ulaşmak amacıyla iş makinalarının (kamyon, ekskavatör ve yükleyici) ısınması için gerekli

zaman (en az 10 dakika) ve yerleştirilmişse koltuk süspansiyon mekanizmasının aktif olduğu görüldükten sonra çalışmaya başlanılmıştır (Aritan vd., 2016; TS EN 1032+A1, 2011). Çalışmaya başlamadan önce ocakta ölçüm alınacak olan iş makinalarının çalışma süreleri ve bakım periyodları kontrol edilmiştir. Titreşime maruz bırakan tüm çalışma koşulları belirlenmiştir (Aritan ve Tümer, 2018). Günlük titreşim maruziyet ölçümleri için 8 saatlik ölçüm alınmıştır. Ölçüm süreleri, ISO 2631-1 (1997) standardında belirtilen süreye uygun olarak 7 dakikadan az olmayacak şekilde (3 eksenli ivmeölçer ile) ölçüm alınmıştır.

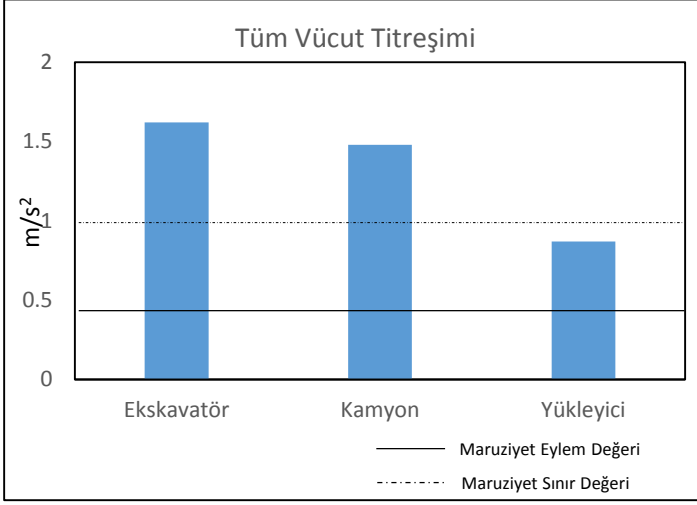
SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Açık işletme yöntemiyle çalışılan bir doğaltaş ocağından alınan tüm vücut titreşim ölçümleri sonucunda ekskavatör, kamyon ve yükleyici operatörleri için titreşim maruziyet değerleri elde edilmiştir. Bu değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Tüm vücut titreşim ölçüm sonuçları

Tüm Vücut Titreşimi A(8)		Tanımlar
Maruziyet Eylem Değeri	0,5 m/s ²	Bir veya birden daha fazla önlemin alındığı değer.
Maruziyet Sınır Değeri	1,15 m/s ²	Korunmasız bir çalışanın kabul edilemez risklere maruz kaldığı değer. Bu değer aşılması yasaktır ve yönetmelik uygulanarak önlem alınmalıdır.

Alınan ölçümler sonucunda, 3 operatöründe maruz kaldıkları titreşim düzeyleri hesaplanmıştır. Çizelge 2'de verilen tüm vücut titreşim değerlerine göre, 3 operatöre ait titreşim değerleri Şekil 2'deki grafikleri oluşturmuştur.

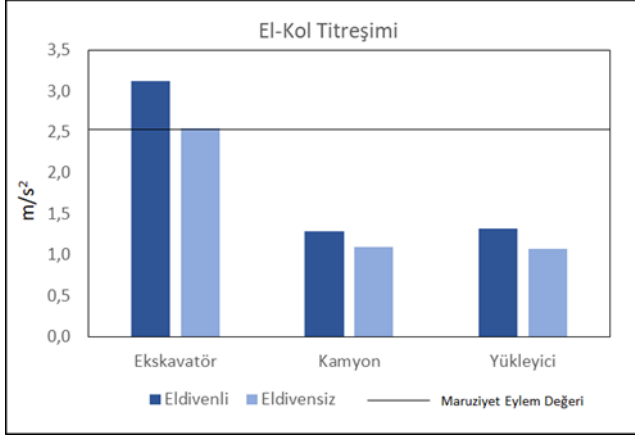


Şekil 2. Tüm vücut titreşim grafiği

Alınan ölçümler sonucunda, 3 operatörün eldivenli ve eldivensiz iş makinesi kullanırken maruz kaldıkları titreşim düzeyleri hesaplanmıştır. Çizelge 3'te verilen el-kol titreşim değerlerine göre 3 operatöre ait titreşim Şekil 3'teki grafikler oluşturmuştur.

Çizelge 3. El-kol titreşim ölçüm sonuçları

İş makinaları	Titreşim Değeri (m/s ²)	Maruziyet	Titreşim Değeri (m/s ²)	Fark (%)
	Eldivensiz		Eldivenli	
Ekskavatör	3,12	Maruziyet sınır değeri üzerinde	2,46	21
Kamyon	1,29	Maruziyet eylem değeri altında	1,10	15
Yükleyici	1,32	Maruziyet eylem değeri altında	1,08	18



Şekil 3. El-kol titreşim grafiği

Değerlendirme yaptığımız tüm vücut ve el-kol titreşim ölçüm sonuçlarına bakılarak oluşturulan grafikler çizilmiştir. Tüm vücut titreşim ölçümlerinden çıkan sonuçlarda 3 operatörün maruz kaldıkları titreşim, maruziyet eylem değerini aştığı görülmüştür. Ancak tüm vücut titreşim ölçümlerinde maruziyet sınır değerini sadece yükleyici operatörünün aşmadığı görülmüştür.

Değerlendirme yapılan sonuçlara bakıldığı zaman el-kol titreşim maruziyet eylem değerini sadece ekskavatör operatörünün aştığı tespit edilmiştir. Ekskavatörde vibrasyon emici sistem olmadığı için ekskavatör kullanan operatörün diğer iş makinelerini kullanan operatörlere göre daha fazla titreşime maruz kaldığı görülmüştür. Bu durumda kullanılan iş makinasının vibrasyon emici sisteme sahip olup olamaması durumuna göre operatör üzerindeki titreşim değerlerini değiştirdiği sonucuna varılmıştır.

El-kol titreşim maruziyetinin azaltılması için kişisel koruyucu donanım olarak titreşim sönmüleyici eldiven kullanılmıştır. Çizelge 3'e bakıldığında eldivensiz ve eldivenli ölçüm sonuçları arasında %15-21 fark olduğu görülmüştür.

Ölçülen titreşim büyüklükleri zamana bağlı olarak artış göstermektedir. Bu sebeple tüm vücut ve el-kol titreşimine maruz kalan operatörlerin çalışma süreleri ve üretim hızı maruziyet sınır değerlerine göre ayarlanmalıdır. Operatörlerin dinlenme süreleri maruziyet değerlerine bakılarak artırılmalıdır. Operatörlerin kullandıkları iş makinelerindeki titreşim temas noktaları (koltuk, direksiyon, vites kolu, pedal vb.) araştırılıp iyileştirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Aritan, A.E. ve Tümer, M. (2017a). Doğal taş ocaklarında martopikör kullanımında el-kol titreşim maruziyeti'nin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 33(4), 57-66.
- Aritan, A.E. ve Tümer, M. (2017b). Elmas telli sayalama makinesi kullanılan bir doğal taş fabrikasında ortam şartlarının değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 32(4), 185-192.
- Aritan, A.E., Tümer, M. ve Şensöğüt, C. (2016). Kırmataş sektöründe titreşim problemine genel bakış. 8.Uluslararası Kırmataş Sempozyumu, 439-445.
- Aritan, A.E. ve Tümer, M. (2018). Doğal taş ocaklarında ekskavatör operatörlerinin tüm vücut titreşim maruziyetinin incelenmesi . *S.Ü. Müh. Bilim ve Tekn. Derg*, 7, 2, 321-330.
- Cardinale, M. and Bosco, C. (2003). The use of vibrations as an exercise intervention. *Exerc Sport Sci Rev*, 31(1), 3.
- ÇSGB (2013). Çalışanların titreşimle ilgili risklerden korunmalarına dair yönetmelik. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara.
- EUC (2006). Non-binding guide to good practice with a view to implementation of directive 2002/44/EC on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (vibrations). Directorate-General for Employment, Social Affairs and Inclusion, European Commission, 61.
- Fritz, M. (2000). Description of the relationship between the forces acting in the lumbar spine and whole body vibrations by means of transfer functions. *Clin Biomech (Bristol Avon)*, 15, 234-40.
- Griffin, M.J. (1990). Handbook of human vibration, Academic Press, London. HSE (2005). Hand-arm vibration and whole body vibration. Health and Safety, www.hse.gov.uk/vibration, (12.03.2018).
- ISO 2631-1 (1997). Mechanical vibration and shock. Evaluation of human exposure to whole-body vibration-Part 1: General requirements, Geneva.
- Sağlam, H. (2011). Çalışma hayatında maruz kalınan titreşimin ölçülmesi ve bu maruziyetten kaynaklanan titreşimin insan sağlığına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 101.
- TS EN 1032+A1 (2011). Mekanik titreşim–titreşim emisyon değerinin belirlenmesi amacıyla hareketli makinaların deneye tabi tutulması. Ankara.
- TCEB (2016). Doğal taş sektör raporu. Türkiye Cumhuriyeti Ekonomi Bakanlığı, Ankara, 1-2.
- Youakim, S. (2009). Hand-arm vibration syndrome. *BC Medical Journal*, 51, 1, 10.

DOĞAL TAŞLARIN TAŞINABİLİR ZEMİN KAYMAZLIK TEST CİHAZI İLE KAYMA RİSKİ ANALİZİ

ANALYSIS OF SLIP RISK ON PORTABLE FLOOR SLIPPERINESS TESTER IN NATURAL STONES

G. Coşkun ^{1,*}, G. Sarıışık ²

¹ *Cumhuriyet Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Programı
(*Sorumlu yazar: coskungc@gmail.com)*

² *Harran Üniversitesi, Müh. Fakültesi Endüstri Müh. Bölümü*

ÖZET

Dünyada, iş kazalarının % 50'si düşme ve kayma sonucu ortaya çıkmaktadır. Zemin kaplamalarında insanların güvenliğini sağlamak, kayma ve düşme kazalarını en aza indirmek için kayma güvenliği riski belirlenmelidir. Bu çalışma, sağlık kurumlarında özellikle hastane ana girişi, poliklinik girişi ve hasta odaları gibi insan yoğunluğunun fazla olduğu alanlarda bulunan zemin kaplamalarının, kuru ve ıslak ortamda kayma risklerinin belirlenmesi ve güvenlik sınıflamasının yapılması çalışmalarını kapsamaktadır. Bu bağlamda sağlık kurumlarında kullanılan zemin kaplamalarının, farklı iki ortamda (kuru ve ıslak) DIN 51131 "Kaymayı Önleme Özelliğinin belirlenmesi" standardına göre çalışan, taşınabilir (mobil) GMG 200 test cihazı kullanılarak, dinamik sürtünme katsayıları (DCOF) ölçülmüştür. Genel olarak, sağlık kurumlarının zemin kaplamalarında cilalı yüzey işleminde doğal taş örneklerinin kullanıldığı görülmektedir. Bundan nedenle, ölçümü yapılan zemin kaplamalarının, DCOF değerlerinin çok düşük ve buna paralel olarak ta kayma risklerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen dinamik sürtünme katsayısı değerlerinin ortalamaları alınarak, Wuppertaler sınıflamasına göre zemin kaplamalarının güvenlik sınıflaması yapılmıştır. Çıkan sonuçlara göre, sağlık kurumlarında kullanılan zemin kaplamalarının, çalışanların ve hastaların güvenliği açısından, ıslak ortam başta olmak üzere her iki ortam da da cilalı yüzey işlemine sahip doğal taşların kullanılması önerilmemektedir.

Anahtar Sözcükler: Doğal taşlar, sürtünme katsayısı, zemin yüzeyi, kayma riski, sağlık kurumları

ABSTRACT

In the world, 50 % of occupational accidents occur as a result of falling and slipping. The slip safety risk should be determined in order to ensure the safety of people on floor coverings and to minimize slip and fall accidents. This study covered the determination of the risk of slipping in dry and wet areas with high human density in healthcare institutions like the main entrances of hospitals, the

entrance of polyclinics and patient rooms; and examines the safety classifications of the floor coverings. In this context, the Dynamic Coefficients of Friction (DCOF) of the floor coverings used in healthcare institutions were measured by using the Portable (Mobile) GMG 200 Tester Device, which works according to DIN 51131 "Determination of Anti-Slip Feature" standard in two different environments (i.e. dry and wet). In general it is seen that natural stone samples are used in the polished surface treatment of the floors of the institutions. For this reason, it has been determined that the DCOF values of the measured floor coverings are very low, and accordingly, the risk of slipping is high. The safety classifications of the floor coverings were made according to Wuppertaler Classification System by averaging the dynamic friction coefficient values. According to the results, it is not recommended to use natural stones that have polished surface treatments especially in wet environments in floor coverings in healthcare institutions in terms of the safety of employees and patients.

Key words: Natural stones, coefficient of friction, floor surface, slip risk, health institutions

GİRİŞ

Eski çağlarda, dayanıklılığı sebebiyle sanatsal alanlarda kullanılan doğal taşlar, günümüz inşaat sektöründe ve mimarisinde insan yoğunluğunun fazla olduğu hastane, otel, okul, otogar, metro, havuz, restoran, süpermarket, hava alanı ve alışveriş merkezi gibi topluma açık ve kapalı alanlarda zemin kaplaması olarak kullanılmaktadır. Doğal taşların zemin kaplama malzemesi olarak kullanılmasında, dikkat edilecek özelliklerinden biri de kayma risklerinin belirlenmesidir. Son dönemde zemin kaplamalarından dolayı kayma sonucu kaynaklanan kazaların artması ile kaymayı önleme çalışmalarının önemi belirgin olarak artmıştır. İnsanların çıplak ayakla ve ayakkabı ile zemin kaplamaları üzerinde emniyetli hareket edebilmeleri için, zemin kaplama malzemesi olarak kullanılacak doğal taşların ıslak ve kuru ortamda kayma risklerinin belirlenmesi gerekmektedir (Grönqvist,1995; Çoşkun vd., 2017).

Avrupa'da raporlanabilen ve üç gün işe gelememe ile sonuçlanan iş kazalarının büyük bir çoğunluğunun düşme ve kayma sonucu meydana geldiği belirtilirken, yapılan araştırmalarda kazaların % 50'sinin yürüme sırasında kayma sonucu oluştuğu bilinmektedir. Türkiye'de iş sağlığı ve iş güvenliği hususunda çok ciddi ilerlemeler kat edilmesine rağmen, hala bu konuyla ilgili olarak yapılması gereken bir çok çalışmanın olduğu da yadsınamaz bir gerçektir. Bugüne kadar yapılan istatistiklere göre kazaların büyük bir kısmı ıslak ve kaygan zeminlerde kayma sonucu oluşmaktadır. 5510 sayılı kanunun 4-1/a maddesi kapsamındaki aktif sigortalılardan, 2010 yılı içinde SGK'ya bildirilen 62.903 adet iş kazasının, 8992 adetinin kayma ve düşme sonucu oluştuğu bilinmektedir.

Yapılan istatistiklerde Dünyada kayma ve düşmelerin sebep olduğu kaza ve yaralanmaların trafik kazalarından sonra ikinci sırada olduğu ve özellikle oteller, restoranlar ve halka açık yerlerde kayıp düşme vakalarının en başta gelen kaza sebeplerinden olduğu bilinmektedir. Yapılan araştırmalar, her 5 kazadan birinin kayma sonucu oluştuğunu, bugün sadece Amerika da; Yılda ortalama 9 milyon kayma ve düşme kazasının meydana geldiğini, günde 25,000 kişinin bu tip yaralanmalardan dolayı hastanelere kaldırıldığını, günde 55 kişinin ise kayma ve düşme kazalarından dolayı hayatını kaybettiğini belirtmektedir. 40 yaş üzeri insanların %55'i kayma ve düşme kazalarına maruz kaldığı, kayma ve düşme kazalarının %35'inde çocukların da yaralandığı bilinmektedir (Çoşkun ve Sarıışık, 2017a; Çoşkun ve Sarıışık, 2017b).

Ülkemizde 07 Temmuz 2015 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5378 sayılı Engelliler Hakkında Kanun ile ıslak ortamda kullanılan zemin kaplamalarının ve eğimli rampaların kaymaz özellikte olması istenmektedir. Birçok kurumun almak zorunda olduğu gibi sağlık kurumlarının da erişebilirlik belgesi alabilmeleri için zemin kaplamalarında kullanılan malzemelerin kaymaz özellikte ve standartlara uygun sınıflamada malzeme kullanmaları artık yasal bir zorunluluk haline gelmiştir. Zemin kaplamalarının kaygan olduğuna dair uyarı levhalarının ve yazılarının hukuken bir geçerliliği kalmamıştır. Sağlık kurumlarında çalışanların ve hastaların daha emniyetli hareket edebilmeleri için zemin kaplamalarının sürtünme katsayılarının belirlenmesi önem verilmesi gereken bir konu olarak ön plana çıkmaktadır (Çoşkun ve Sarıışık, 2017a; Çoşkun ve Sarıışık, 2017b, Çoşkun, G., 2018).

Günümüzde sağlık kurumlarında özellikle hastanelerde zemin kaplaması olarak kullanılan doğal taşların mimari açıdan daha güzel ve daha parlak görünmesi amacıyla cilalı yüzey işleminde ve büyük plaka boyutunda doğal taş (kireçtaşı, granit) örneklerinin kullanıldığı görülmektedir. Mimarlar sağlık kurumlarında dışarıdan bakıldığında, albenisi olması sebebiyle bu tür malzemeleri tercih etmektedirler. Genel olarak bakıldığında sağlık kurumlarında kuru ve ıslak ortamda kullanılan doğal taşların standartlara uygun yüzey işleminde ve güvenlik sınıflamasında olmadığı görülmektedir. Bu tür zemin kaplamalarının kullanımından dolayı, sağlık çalışanlarının ve hastaların düşme, kayma kazaları sonucunda ki yaralanma, ölüm vb. durumlar için yeni çıkan yönetmeliklere göre hukuken yöneticiler sorumludur. Bu nedenle sağlık kurumlarında zemin kaplaması olarak kullanılan doğal taşların döşendikleri mekânlarda kayma risklerinin belirlenmesi ve güvenlik sınıflamasının yapılması gerekmektedir. Özellikle ilk inşaat aşamasında zemin kaplamalarının kuru ve ıslak ortama göre standartlarda önerilen sınıflama sistemine uygun yüzey işleminde malzemelerin kullanılması ve bu konuda ilgili kurumların bilgilendirilmesi gerekmektedir.

Araştırmacılar tarafından DIN 51097 ve DIN 51130 standartlarına göre eğik düzlem test cihazı kullanılarak, TS EN 14231 standardına göre pandül cihazı

kullanarak, laboratuvar ortamında farklı doğal taşlar ve farklı yüzeylerde kayma direnci belirlenmiş ve sınıflandırmaları yapılmıştır (Çoşkun vd., 2017, Sarıışık, 2009; TSI, 2004). Bu çalışmada, farklı olarak, beş farklı sağlık kurumunda, üç farklı bölgede, farklı doğal taş türlerinde ve plaka boyutunda zemin kaplaması olarak kullanılan doğal taşların, kuru ve ıslak ortamda yerinde güvenlik testleri yapılarak, kayma risklerinin belirlenmesi ve güvenlik sınıflandırması yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Doğal taşlar, son yıllarda insan trafiğinin yoğun olduğu birçok alanda zemin kaplaması olarak kullanılmaktadır. Zemin kaplaması olarak farklı tür ve özellikte, farklı plaka boyutunda doğal taşların kullanımından kaynaklı, kayma sonucu oluşan kazaları en aza indirmek ve daha güvenli zeminler oluşturmak için, doğal taşların kullanıldığı zeminlerde kuru ve ıslak ortamda kayma risklerinin belirlenmesi ve güvenlik sınıflamasının yapılması gerekmektedir.

Genel olarak bakıldığında birçok sağlık kurumunda özellikle hastane koridorlarında, hasta odalarında, merdivenlerde ve yemekhanelerde daha güzel ve parlak görünmesi amacıyla cilalı yüzey işleminde doğal taş örneklerinin zemin kaplaması olarak kullanıldığı görülmektedir. Beş farklı sağlık kurumunda zemin kaplaması olarak kullanılan, doğal taşın cinsi ve yüzey işlemi Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Ölçüm yapılan alanların özellikleri

Sağlık Kurumları	Doğal taşlar	Yüzey İşleme Tekniği	Hastane Bölgesi	Plaka Boyutu (cm)
H1	Kireçtaşı (L1)			
H2	Granit (G1)		Z1	
H3	Kireçtaşı (L2)	Cilalı	Z2 Z3	30 × serbest boy
H4	Granit (G2)			
H5	Kireçtaşı (L3)			

METOT

Dinamik Sürtünme Katsayısı Ölçüm Test Cihazı

Günümüzde zemin kaplamalarının dinamik sürtünme katsayılarını belirlemek adına farklı özelliklerde ve farklı standartlara göre çalışan birçok taşınabilir (mobil) test cihazları bulunmaktadır. Bu çalışmada, zemin yüzeylerinin statik ve dinamik sürtünme katsayılarının tam olarak belirlenmesine yönelik modern ve yüksek kaliteye sahip taşınabilir (mobil) DIN 51131:2014 standardına göre çalışan GMG 200 test cihazı kullanılmıştır (DIN 51131, 2014). GMG 200 test cihazı altına takılan ve ayakkabı altlığını temsilen farklı türde özellikte kullanılan özel pabuçlar sayesinde zeminde yürüyüş etkisi yaratarak zeminin statik ve dinamik sürtünme katsayısını ölçmektedir (Şekil 1).



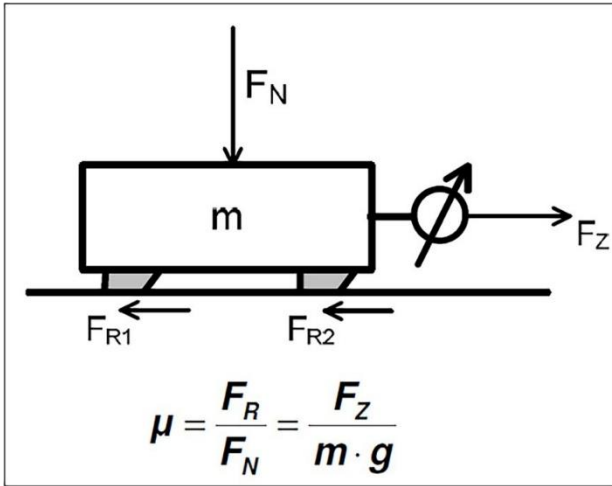
Şekil 1. GMG 200 mobil sürtünme katsayısı ölçüm test cihazı

Yayaların ölçüm alanındaki yürüme görünümü ve test cihazının yerinde güvenlik test ölçümü Şekil 2'de verilmiştir.



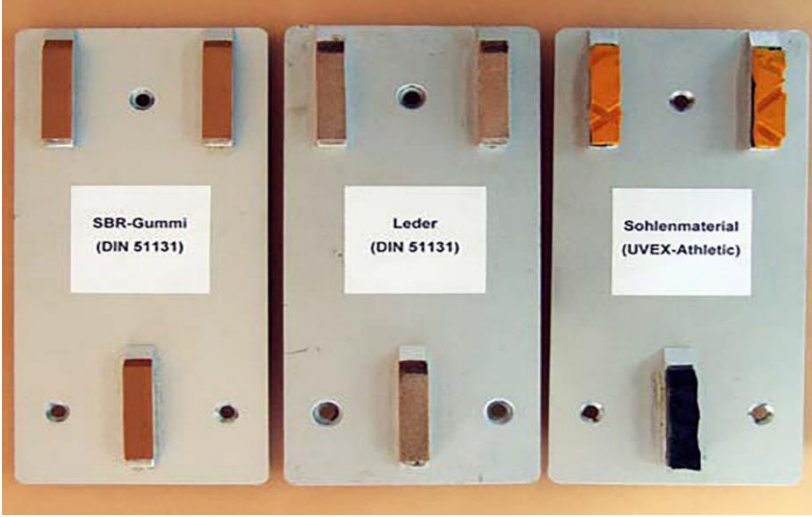
Şekil 2. Test cihazının yerinde güvenlik test ölçümü

Sürtünme kuvveti, yüzey üzerindeki bir nesnenin çekilmesi için gerekli olan bir güç olarak tanımlanmaktadır(Şekil 3).Sürtünme kuvvetinin fiziksel bir birimi olmayıp, nesnenin çekilme gücünün (F_Z) ile nesnenin ağırlığına (F_N) oranını göstermektedir.



Şekil 3. Sürtünme katsayısı ölçüm prensibi

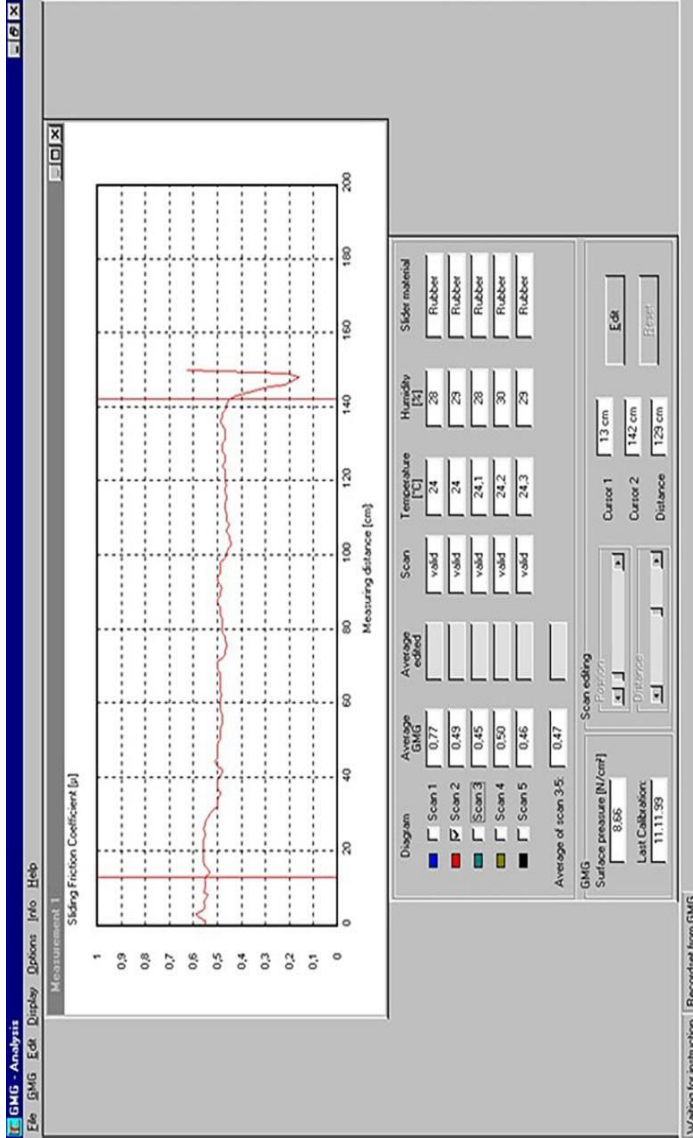
GMG 200 test cihazının üzerinde bulunan üç adet başlat tuşu ile farklı ölçüm programlarıyla önceden programlanmış olup, bunlar ihtiyaç duyulduğunda değiştirilebilmektedir. Ölçülecek zemine ve standarda göre kat edilecek yol, durma süresi ve ölçekleme alt menüde değiştirilebilmektedir. Ölçümlerde ayakkabı altlığını temsilen kullanılan SBR lastiği (sarı pabuç), Lastik (siyah pabuç), Plastik (mavi pabuç), Deri (kırmızı pabuç) olmak üzere dört adet pabuç tipi bulunmaktadır. Ölçüm başlamadan önce pabucun durma süresi 1 ila 99 saniye, ölçülen yol ise 30 cm ila 200 cm aralığında ayarlanabilmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Kaymazlık malzemesi

Ölçüm pabuçlarının ölçülen değerler üzerinde net bir etkisi bulunmaktadır. Pabuçların genel durumlarının yanı sıra aşınma ve sertleşme durumları kontrol edilerek, en fazla 200 ölçümden sonra pabuçların kullanılmayıp yeniden kaplama yapılmak üzere fabrikaya gönderilmesi de test yönteminin sağlığı açısından önem taşımaktadır. Her ölçüm sonucunda, pabuçların yüzeyleri hafif bir şekilde 320 no'lu zımpara ile 20 zımpara vuruşu yapılarak temizlenir. Ayrıca, GMG 200 test cihazı ölçüm gerçekleştirilmeden en az yarım saat önce ölçüm yapılacak ortamda şartlandırılmaktadır.

Zemin kaplaması üzerinde farklı iki ortamda (kuru-ıslak) ve farklı iki yönde ölçümler yapılmaktadır. Ölçüm sırasında elde edilen farklı dinamik sürtünme katsayısı değerlerinin minimum, maksimum değerleri ile bütün bu değerlerin ortalaması cihaz ekranında gösterilirken, istenilmesi halinde ölçüm sonuçları ve ölçümün grafiksel gösterimi cihazdan çıktı olarak alınabilmektedir (Şekil 5).



Şekil 5. Zemin kaplamasının dinamik sürtünme katsayısı (DCOF) grafiksel gösterimi

Kuru ortamda zemin kaplamalarının ölçümlerine başlanmadan önce ayakkabı altlığını temsilen kullanılan pabucun yüzeyi zımpara ile temizlenerek cihazın altındaki yuvaya yerleştirilir. Daha sonra GMG 200 test cihazı ölçüm yapılacak zemin üzerine konur ve önceden belirlenen yürüme mesafesine göre cihaz üzerinde bulunan başlat tuşuna basılarak ölçüm başlatılır. Ölçüm tamamlandığında, ölçüm sonucu elde edilen değer ekranında görünür ve dâhili yazıcı kullanılarak da ölçüm sonucu yazdırılabilir. Bir yüzeyde yapılan beş ölçüm sonucunun ilk iki ölçümü atılır ve geri kalan son üç ölçümün ortalaması alınarak

sonuç değeri belirlenir. Islak ortamda yapılacak ölçüme geçilmeden önce ölçüm yapılacak zemin yüzeyi ve pabuç 10 dakika öncesinde ıslatılmaktadır. Ayrıca ölçüm esnasında GMG 200 test cihazı altında bulunan ve bir yuvaya yerleştirilen ıslak sünger vasıtasıyla da yürüme mesafesi boyunca yüzey ıslatılmaktadır. Kuru ortamda olduğu gibi burada da beş ölçüm yapılmakta ve ilk iki ölçüm atılmakta ve geri kalan son üç ölçümün ortalaması alınarak, değerlendirmede kullanılmaktadır.

GMG 200 test cihazı, fiziksel bir miktar olan dinamik ve statik sürtünme katsayısını ölçmek için tasarlanmıştır. Şimdiye kadar, Alman standardı DIN 51131 buna ilişkin bir güvenlik sınıflaması belirtmemiş olup, bu yüzden ölçülen sonuçları değerlendirmek için kayganlığa karşı korunmaya yönelik Çizelge 2'de gösterilen Wuppertal güvenlik limit değerleri kullanılmaktadır. Bu sınıflama Alman kaza sigortalar birliği tarafından tanınmış ve kabul edilmiştir.

Çizelge 2. Sürtünme katsayıları için Wuppertal güvenlik limit değerleri (Wetzel, 2013)

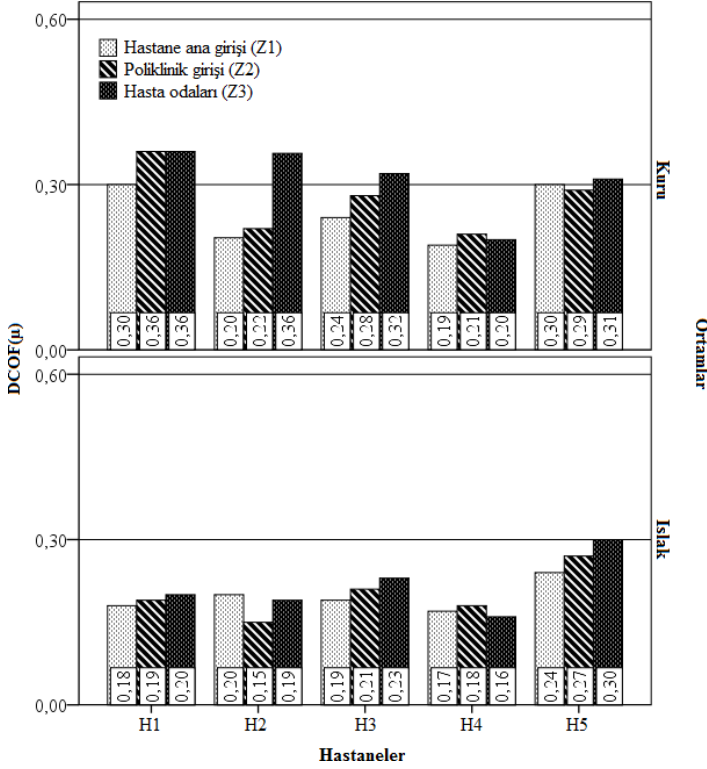
Sürtünme Katsayısı	Sınıflandırma
$\mu \geq 0.60$	Çok Güvenli (ÇG)
$0.45 \leq \mu < 0.60$	Güvenli (G)
$0.30 \leq \mu < 0.45$	Şartlı Güvenli (ŞG)
$\mu < 0.30$	Güvensiz (GZ)

SONUÇLAR VE TARTIŞMALAR

Sağlık Kurumlarının Taşınabilir Test Cihazı ile Ölçüm Sonuçları

Sağlık kurumlarında özellikle hastanelerde zemin kaplamalarında serbest plaka boyutunda renk ve albenisinin yüksek olması, daha kolay temizlenmesinden dolayı cilalı farklı türde doğal taşlar (granit, kireçtaşı vb.) tercih edildiği görülmektedir.

Bu çalışmada beş farklı hastanede, hastane ana girişi, poliklinik girişi ve hasta odalarında kuru ve ıslak ortamda GMG 200 test cihazı kullanılarak, dinamik sürtünme katsayıları (DCOF) ölçülmüştür. Her ölçüm alanında beş kez ölçüm yapılmış ve elde edilen ölçümlerin ilk iki değeri atılarak son üç ölçümün ortalaması alınmıştır. Kuru ve ıslak ortamda beş farklı hastanede hastane ana girişi, poliklinik girişi ve hasta odalarında ölçümü yapılarak, elde edilen ortalama dinamik sürtünme katsayısı değerleri Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 5. Kuru ve ıslak ortamda farklı hastane ve bölgede elde edilen ortalama DCOF (μ) değerleri

Kuru ortamda H4 hastanesinde B3 bölgesinde en düşük DCOF değeri 0,16 μ ile granit döşenen zemin kaplamalarında elde edilmiştir. Kuru ortamda H1 hastanesinde B2 ve B3 bölgesinde en yüksek DCOF değeri 0,36 μ ile kireçtaşı döşenen zemin kaplamalarında elde edilmiştir.

Islak ortamda H2 hastanesinde B2 bölgesinde en düşük DCOF değeri 0,15 μ ile granit döşenen zemin kaplamalarında elde edilmiştir. Islak ortamda H5 hastanesinde B3 bölgesinde en yüksek DCOF değeri 0,30 μ ile kireçtaşı döşenen zemin kaplamalarında elde edilmiştir.

Doğal taşlarda cilalı yüzeylerde kayma direnci düşük olduğu için kayma potansiyeli yüksektir. Bu durumda cilalı yüzeyli doğal taşlarda ıslak ortamlarda kuru ortama göre kayma direnci daha düşük olduğu için kayma riski daha yüksektir (Çoşkun vd., 2016; Çoşkun ve Sarıışık, 2017a). Bu çalışmada hastanelerde yerinde yapılan ölçümler sonucunda üç farklı bölgede de ıslak ortamların DCOF değeri kuru ortamların DCOF değerinden düşük olduğu için kayma riski daha yüksek olarak belirlenmektedir.

Hastanelerin zemin kaplamalarında cilalı yüzeyli granit ve kireçtaşı doğal taşlar kullanılmıştır. Araştırmacı yazarların laboratuvar ortamında yaptığı daha önceki çalışmalarda doğal taşlarda hem yüzey işlemlerine bağlı olarak hem de yüzeyin ıslak/kuru durumuna göre, kayma dirençlerinin önemli ölçüde değiştiği ortaya konulmuştur. Ayrıca cilalı doğal taşlarda kayma direnci düşük olduğu durumlarda honlu, patinatolu ve eskitilmiş yüzeylerin kullanımı tavsiye edilmiştir. Bu çalışmada, sağlık kurumlarında özellikle insan yoğunluğunun fazla olduğu hastanelerde hastane ana girişi, poliklinik girişi ve hasta odalarının zemin kaplamalarında kullanılan doğal taşların yüzeyi cilalı olmaması gerekmektedir. Bu alanlarda cilalı yüzey yerine kireçtaşı kullanılması durumunda honlu yüzey, daha güvenli olması tercih edildiği takdirde ise patinatolu veya eskitilmiş yüzeyler tercih edilmelidir. Eğer bu alanlarda granit kullanılması isteniyorsa honlu yüzey, daha güvenli olması isteniyorsa kumlu yüzeyler tercih edilmelidir.

Sağlık Kurumlarındaki Zemin Kaplamalarının Sınıflandırılması

Sağlık kurumlarında zemin kaplaması olarak kullanılan doğal taşların DIN 51131 standardına göre kuru ve ıslak ortamda yüzeylerin dinamik sürtünme katsayısı değerleri belirlenmiştir. Fakat DIN 51131 standardında elde edilen dinamik sürtünme katsayısı değerlerine göre bir güvenlik sınıflaması önerilmemiştir. Buna karşın Avrupa'da birçok ülkenin kullandığı ve Alman kaza sigortalar birliği tarafından kabul edilen Wuppertal sınıflaması kullanılmaktadır. Bu çalışmada da elde edilen DCOF değerlerinin güvenlik sınıflaması Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Hastanelerin zemin kaplamalarının DCOF değerlerinin sınıflanması

Sağlık Kurumları	Doğal Taşlar	YT	Bölge	Kuru		Islak	
				DCOF (μ)	S	DCOF (μ)	S
H 1	K	Cilalı	Z1	0,30	ŞG	0,18	GZ
			Z2	0,36	ŞG	0,19	GZ
			Z3	0,36	ŞG	0,20	GZ
H 2	G	Cilalı	Z1	0,20	GZ	0,20	GZ
			Z2	0,22	GZ	0,15	GZ
			Z3	0,36	ŞG	0,19	GZ
H 3	K	Cilalı	Z1	0,24	GZ	0,19	GZ
			Z2	0,28	GZ	0,21	GZ
			Z3	0,32	ŞG	0,23	GZ
H 4	G	Cilalı	Z1	0,19	GZ	0,17	GZ
			Z2	0,21	GZ	0,18	GZ
			Z3	0,20	GZ	0,16	GZ
H 5	K	Cilalı	Z1	0,30	ŞG	0,24	GZ
			Z2	0,29	GZ	0,27	GZ
			Z3	0,31	ŞG	0,30	CS

Çizelge 3'de incelendiğinde ıslak ortamda tüm hastanelerin zemin kaplamalarında elde edilen DCOF değerleri 0.30 μ 'dan küçük olmasından dolayı güvensiz sınıflamasında yer almaktadır. Kuru ortamda H1 hastanesinde Z2 ve Z3 bölgesinde H2, H3 ve H5 hastanesinde Z3 bölgesinde zemin kaplamalarından elde edilen DCOF (μ) değerleri ise 0,30-0,45 μ arasında olmasından dolayı şartlı güvenli sınıflaması içerisinde yer almaktadır. Kuru ortamda diğerleri DCOF değerleri 0,30 μ 'dan küçük olmasından dolayı ise güvensiz sınıflamasında yer almaktadır.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sağlık kurumlarında zemin kaplaması olarak kullanılan doğal taşların kuru ve ıslak ortamda yüzey işlemlerine göre DIN 51131 standardı dikkate alınarak DCOF değerleri ölçülmüş ve sınıflaması yapılmıştır.

Genel olarak bakıldığında sağlık kurumlarında zemin kaplaması olarak cilalı yüzey işleminde ve serbest plaka boyutunda doğal taşların kullanıldığı görülmektedir. Bu zeminler üzerinde kuru ortamda elde edilen DCOF değerlerinin, ıslak ortamda elde edilen DCOF değerlerinden az da olsa yüksek olduğu görülmektedir. İki ortamda da birbirine yakın değerlerin çıkmasında cilalı yüzey işleminde doğal taşların kullanılmasının etkisi bulunmaktadır. Kuru ortamdaki DCOF değerlerine göre H1, H2, H3 ve H5 nolu sağlık kurumlarında Z3 bölgedeki zemin kaplamalarının şartlı güvenli, diğer bölgelerdeki zemin kaplamalarının şartlı güvenli sınıfında olduğu tespit edilmiştir. ıslak ortamda tüm hastane ve bölgedeki zemin kaplamalarında güvensiz sınıfında olduğu tespit edilmiştir.

Ülkemizde son dönemde çıkan yönetmelikler ve erişebilirlik kanunu kapsamında özellikle insan yoğunluğunun fazla olduğu alanlarda kuru ve ıslak ortamlarda kaymaz özellikle zemin kaplamalarının kullanılması zorunlu hale gelmiştir. Bu nedenle ölçüm yapılan beş farklı sağlık kurumunda hem çalışanların hem de hastaların daha güvenli hareket edebilmeleri için sağlık kurumlarında cilalı yüzey işleminde doğal taşların kullanılması son derece sakıncalı ve uygun değildir. Kullanılması halinde hem hastaların hem de çalışanlar açısından büyük oranda risk taşımaktadır.

Bu nedenle sağlık kurumlarında kullanılan zemin kaplamalarının güzel gözükmesi veya kolay temizlenmesi gibi faktörlerin göz ardı edilerek, öncelikle hem hastaların hem de çalışanların zemin kaplamaları üzerinde daha rahat hareket edebilmeleri ve güvenlikleri için cilalı yüzey işleminde doğal taşların kullanılmaması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Çoşkun, G., Sarıışık, G. and Sarıışık, A. (2016). Classification of parameters affecting slip safety of limestones. *Cogent Engineering*, 3(1):1217821. doi:10.1080/23311916.2016.1217821.
- Çoşkun, G., Sarıışık, G. and Sarıışık, A. (2017). Slip safety risk analysis of surface properties using the coefficients of friction of rocks. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 1-15.
- Çoşkun, G. ve Sarıışık, G. (2017a). Determination and evaluation of slip risk of floor coverings used in public institutions. *International Conference on Occupational Health and Safety Symposium, Proceedings Book* (pp. 336–347), Adana, Turkey. (in Turkish).
- Çoşkun, G. ve Sarıışık, G. (2017b). Doğal taşların sürtünme katsayılarını (COF) belirleyerek yüzey özelliklerinin kayma güvenlik risk analizi. *Cumhuriyet Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi*, 38(2):219.
- Grönqvist, R. (1995). Mechanisms of friction and assessment of slip resistance of new and used footwear soles on contaminated floors. *Ergonomics*, 38: 224–241. doi:10.1080/00140139508925100.
- Çoşkun, G. (2018). A new slip safety risk scale of natural stones with statistical K-means clustering analysis. *Arabian Journal of Geosciences*, 11(24), 799.
- DIN 51131 2014; Prüfung von Bodenbelägen-Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft- Verfahren zur Messung des Gleitreibungskoeffizienten [Testing of floor coverings-Determination of the anti-slip property-Method for measurement of the sliding friction coefficient]. German Institute for Standardization, Berlin: DIN; 2014. Standard No. DIN 51131: 2014. German.
- Sarıışık, A. (2009). Safety analysis of slipping barefoot on marble covered wet areas. *Safety Science*, 47: 417–428. doi:10.1016/j.ssci.2009.03.006.
- TSI (2004). Doğal taşlar deney metotları-pandül deney donanımıyla kayma direncinin tayini [Natural stone test methods-determination of the slip resistance by means of the pendulum tester], Turkish Standards Institute, Ankara: TSI; 2004. Standard No. TS EN 14231: 2004. Turkish.
- Wetzel, C. (2013). Entwicklung einer Rutschhemmungsmatrix für die Auswahl von Fußböden und Schuhen zur Reduzierung von Ausgleitunfällen, Pro Business Verlag, 1-12.

**BALIKLI GÖL HAVZASINDA YÜZEY ZEMİN KAPLAMALARINDA KULLANILAN
DOĞAL TAŞLARIN İSG'DE RİSK YÖNETİMİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**
*EVALUATION OF RISK MANAGEMENT IN OHS OF NATURAL STONE USED IN
SURFACE FLOOR COVERING IN CATCHMENT THE BALIKLI LAKE*

A. Sarıışık ^{1,*} , A. Avcı ¹

¹*Harran Üniversitesi, Müh. Fakültesi İnşaat Müh. Bölümü
(*Sorumlu yazar: sariisikali@gmail.com)*

ÖZET

Bu çalışmada, Şanlıurfa ilinde bulunan Balıklı Göl ve çevresinde zemin kaplaması olarak kullanılan Urfa taşının kayma direnci belirlenmiştir. TS EN 14231 standardına göre zemin kaplamalarının kayma dirençleri kuru ve ıslak ortamda Pandül test cihazı ile ölçümleri yapılmıştır. Zemin kaplamalarında yapılan ölçümler yerinde 16 farklı bölgede ve iki farklı ortamda gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler ışığında, zemin kaplamalarında Urfa taşı kullanan çeşitli işletmelerin risk değerlendirme tablosu yöntemi kullanılarak ve L matris yöntemine göre risk değerlendirilmesi yapılmış ve tespit edilen tehlikeler karşısında alınması gereken tedbirler belirlenmiştir. Sonuç olarak kuru ortamda kayma potansiyeli çok güvenli sınıfında yer alırken ıslak ortamda yüksek olduğu tespit edilmiştir. Özellikle kayma potansiyeli yüksek olan ıslak ortamlarda gerekli güvenlik önlemlerinin alınması önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Urfa taşı, pandül testi, kayma direnci, zemin kaplama, kayma güvenliği

ABSTRACT

In this study, the slip resistance of Urfa stone, which is used as a floor covering, was determined in Balıklı Lake in Şanlıurfa province. According to TS EN 14231 standard, slip resistances of floor coverings were measured by pendulum tester in dry and wet environment. The measurements of the floor coverings were performed in 16 different regions and two different environments. In light of the data obtained, the risk of a variety of businesses using Urfa stone flooring evaluation grid method and L-matrix method using an evaluation of risk and are determined by the measures to be taken against the hazards identified. As a result, the slip potential in the dry environment was found to be very safe and high in the wet environment. It is recommended to take the necessary safety measures in wet environments with high slip potential.

Keywords: Urfa stone; pendulum test; slip resistance; floor covering; slip safety

GİRİŞ

Günümüzde yaya trafiğinin yoğun olduğu otogar, metro, okul, alışveriş merkezleri, cami, hastane, havaalanı, otel, havuz kenarı ve turistik yerler de yaya yüzey zemin kaplaması olarak farklı türde ve özellikle doğal taşlar kullanılmaktadır. Bu taşların kullanılması ile düşüp kaymadan dolayı birçok kaza meydana gelmektedir. Çoşkun (2013), çalışmasında yayaların meydana gelebilecek bu kazalardan korunması ve emniyetli hareket edebilmeleri için, doğal taşların kayma potansiyellerinin belirlenmesi gerektiği bildirmiştir.”

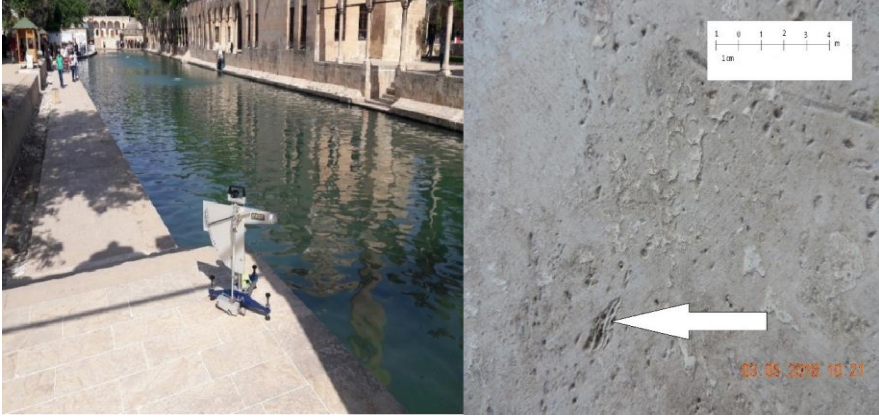
Yüzey zemin kaplamalarının kayma dirençlerinin tespit edilmesi ile buna yönelik yapılacak uygun yüzey işleminin belirlenmesi yönetmelikler çerçevesinde kanuni bir zorunluluk haline gelmiştir. Hem yayaların emniyeti ve hem de iş güvenliği nedeniyle zemin kaplama malzemesi olarak kullanılan mevcut taşların kayma direncinin belirlenmesi zorunlu bir konu olarak ön plana çıkmaktadır (Grönqvist et. al., 1995; Chang , 1999; Manning et. al., 1998 Rowland et. al., 1996; Sarıışık 2009).

Kim'e (1996; 2001) göre; “kayma olayları, donma, su, toz gibi birçok kirleticiler, çevresel faktörler, ısı, ayakkabı ve yürünülen zeminin özellikleri dâhil bir ya da birden fazla nedenlerden meydana gelmektedir.” Yaya yollarında kayma kazalarının artmasına paralel olarak kaymayı önlemek için yapılan araştırmaların sayısı belirgin olarak artmıştır. Kayma direncinin, ayakkabı tabanı ve yüzey kaplama malzemesinin etkileşiminden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. İnsanların ayakkabı ile güvenli bir şekilde yürüebilmesi için, yüzey kaplaması olarak kullanılacak taşların kuru ve ıslak zeminlerde de kayma direncinin belirlenmesi zorunlu hale gelmiştir. Kayma emniyetinin belirlenmesi için doğal taş örneklerinin yüzeyleri ve işlenmiş doğal taş örneklerinin kayma açısının belirlenmesi zorunluluk arz etmektedir. Kayma direncinin belirlenmesi için yapılan araştırmalarda farklı test cihazı kullanılmıştır (Grönqvist et al., 1999; Sarıışık vd., 2012).

Şanlıurfa da bulunan Balıklı göl turist çekme özelliğine sahip önemli tarihi yapılarından biridir. Balıklı göl yıl boyunca yerli ve yabancı birçok turist tarafından ziyaretçi akınına uğramaktadır. Balıklı göle yapılan bu ziyaretlerde gerek insan sirkülasyonunun yoğunluğundan gerekse zemin kaplamalarına ballıkların yemleme esnasında yemlerin yerlere dökülmesi, gölden kenara su sıçramasından dolayı kayma potansiyeli artmaktadır. Bu nedenle bu bölgenin zemin kaplamalarının kayma risklerinin belirlenmesi ve güvenlik sınıflamasının yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada Balıklı Göl çevresindeki urfa taşı ile kaplanmış yaya yolları pandül test cihazı ile kayma direnci belirlenerek, L matris yöntemine göre risk değerlendirilmesi yapılarak, güvenlik sınıflandırması belirlenmiştir.

MATERYAL VE METOT

İç ve dış kirlenmelere bağlı olarak Balıklı göl çevresindeki yaya yollarında her gün çok sayıda kaza meydana gelmektedir. Kayma sonucu oluşan kazaları en aza indirmek için Balıklı göl yaya yollarının kayma direnç değerlerinin belirlenmesi için pandül test cihazı kullanılarak ölçümler yapılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Balıklı göl girişi ölçüm alanı

Yüzey zemin kaplamalarının sürtünme kuvvetinin belirlenmesinde TS EN 14231 standardına (Sarıışık vd., 2011) uygun olarak tasarlanmış bir pandül test cihazı kullanılmıştır. Pandül test cihazı taşınabilir laboratuvar ölçekli test cihazıdır. Cihaz kaydırıcı ve deney yapılacak yüzey arasındaki sürtünme katsayısını ölçmek ve kayma direncine ait standart bir değer tayin etmek üzere kullanılmıştır. Ayakkabı altlığı olarak 4S lastik kauçuk bu cihazda kullanılmıştır.

Bu test cihazı, kaydırıcıda dâhil olmak üzere pandül kolunun kütlesi, (1.50 ± 0.03) kg'dır. Ağırlık merkezi askı ekseninden (410 ± 5) mm uzaklıkta kol eksenindedir. Kaydırıcı tertibat; pandül kolu, yaptığı salınımın en alt noktasındayken, kaydırıcının kayma yapan kenarı deney numunesiyle temas halinde olduğu halde, kaydırıcı düzlemi, yatayla $(26 \pm 3)^\circ$ açı yapacak şekilde kol ucuna monte edilmiştir. Söz konusu bu düzenekte, pandül salınım yaptıkça, numunenin yüzey pürüzlülüğünün izlenmesi için kaydırıcı kendi eksenini etrafındaki hareketine engel olmayacak şekilde ayarlanmıştır.

Çalışma yerlerinin zeminlerinde, deney için belirlenmiş yüzeylerde bulunan kaba ve ince taneler fırça ile temizlenir ve daha sonra suyla yıkanarak uzaklaştırılmıştır. Yüzey sıcaklığı 20-38 °C aralığında iken deney yüzeyi ve kaydırıcının sıcaklığı 1 °C yaklaşımla ölçülmüştür. Pandül cihazı üzerinde bulunan su terazisi dengeye gelecek şekilde ayarlanmıştır. Cihaz pandül kolunun hareketi sırasında yerinden oynamayacak şekilde sabitleştirilmiştir. Pandül kolu ve ibre,

birbirine paralel olacak şekilde sağ yatay konumdan serbest bırakılmıştır. Deney skalasında sıfır değeri okunana kadar gerekli ayarlamalar yapılmıştır. Deney numunesinin uzun kenarı pandül cihazına paralel olacak şekilde ayarlandı. Lâstik kaydırıcı ve pandül askı eksenine göre merkezlenmiştir. Kaydırıcı hattının, kayma mesafesi boyunca numunenin uzun eksenine paralel olması sağlanmıştır. Belirli kayma uzunluğunda ve lâstik kaydırıcının tüm genişliği boyunca temas ettiği numunenin üzerinden geçen pandül kolunun yüksekliği ayarlanmıştır.

Kuru şartlarda yüzey üzerinde bulunan kaba ve ince daneler fırça ile temizlenmiştir. Pandül cihazındaki ibre ve pandül kolu yatay konuma getirilmiştir. Gerekli görülen yerlerde ayrıca su ve diğer temizleme araçları kullanılmıştır. Cihazın pandül kolunu serbest bırakma düğmesine basılarak kolun serbest olarak hareketi sağlanmıştır. Pandül kolunun geri dönüşü sırasında deney yüzeyine tekrar temas etmeden önce tutulmuştur. Cihaz skalasında okunan değer kaydedilmiştir. Aynı işlem aralarında üç birimden fazla farkın olmadığı yirmi okuma yapılmıştır.

Pandül kolunun her hareketinden önce zemin yüzeyi ve pandül kolu, $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ sıcaklığa sahip doğal balıklı göl suyu ile devamlı olarak ısıtılmıştır. Yol üstünde hareket eden deney cihazının başlığı yukarı kaldırılıp ve sıfır hata için serbest kayma kontrol edilmiştir. Kayma direnci değerleri, ıslak ortamda zemin yüzeyinde yirmi okuma değerinin ortalaması ile hesaplanmıştır. Deneysel çalışmada her bir doğal ortamda test yüzeyi ölçümlerinden toplam (16 bölge \times 2 ortam \times 20 tekrarlı veri) 640 veri kullanılacaktır.

Çizelge 1. Kayma direncinin kayma potansiyeline göre yorumlanması
(Bowman, 2013; Carpenter vd., 2006)

Sınıflama	Pandül Değeri	Kayma Potansiyeli
Z	< 24	Çok Yüksek
Y	25-34	Yüksek
X	35-44	Orta
W	45-54	Düşük
V	> 54	Çok Düşük

Risk Yöntemi ve Değerlendirmesi

6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği kanununa göre işverenler; çalışanların mesleki risklere karşı önlem olarak izler, denetler ve olası tehlikelerden çalışanları korumak için gerekli önlemleri almakla yükümlüdür.

Risk değerlendirmenin amacı, olası kazaları ön görerek alınması gereken tedbirleri belirleyerek bunlar için bir eylem planı ortaya koyarak bu planı

uygulamaktır. Bunun sonrasında ise iş kazaları ve meslek hastalıklarına bağlı olarak ortaya çıkan yaralanmalar, kalıcı sakatlanmalar ile can ve mal kayıplarının önüne geçmektir. Risk değerlendirmede karar matrisi ABD MIL STD 882-D olarak bilinen sistem güvenlik programı kullanılmıştır. Söz konusu L Tipi Matris (5x5 Matris Diyagramı) iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi analiz etmekte ve özellikle sebep sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılan bir yöntemdir (Ceylan and Başhelvacı, 2011). Bu metot ile öncelikle bir olayın gerçekleşme ihtimali ile gerçekleşmesi durumunda sonucunun derecelendirilmesi ve ölçümü yapılır. Risk skoru ihtimal ve şiddet derecesinin çarpımından elde edilerek tablodaki yerine yazılır.

$$\text{Risk skoru } R = \text{Olasılık} \times \text{Şiddet} \quad (1)$$

Formülü ile elde edilir. Bir olayın gerçekleşme ihtimali, şiddeti ile risk değerlendirme tablosu ve sonucun kabul edilebilirlik değerleri Çizelge 2, 3, 4 ve 5'de gösterilmiştir.

Çizelge 2. Bir olayın gerçekleşme ihtimali

Puanı	Olasılık	Ortaya Çıkma Sıklığı
1	Çok Küçük	Hemen Hemen Hiç
2	Küçük	Çok az (yılda bir kez), Anormal durumlarda
3	Orta	Az (yılda bir kere)
4	Yüksek	Sıklıkla (ayda bir)
5	Çok Yüksek	Çok sıklıkla (Haftada bir, her gün) normal çalışma şartlarında

Çizelge 3. Bir olayın gerçekleştiği takdirde şiddeti

Puanı	Şiddet	Derecelendirme
1	Çok Hafif	İş saati kaybı yok, hemen giderilebilen, ilk yardım gerektiren
2	Hafif	İş günü kaybı yok, kalıcı etkisi olmayan ayakta tedavi
3	Orta	Hafif yaralanma, yatarak tedavi/yaralanma
4	Ciddi	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, meslek hastalığı
5	Çok Ciddi	Ölüm, sürekli iş göremezlik

Çizelge 4. 5x5 Risk değerlendirme tablosu

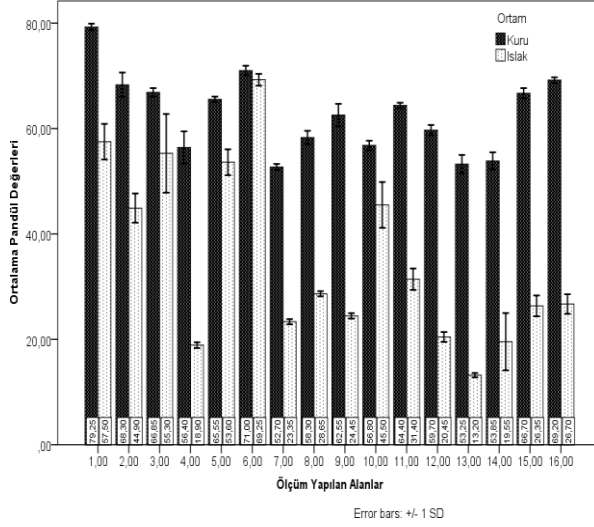
RİSK SKORU		ŞİDDET				
		Çok Hafif	Hafif	Orta	Ciddi	Çok Ciddi
İHTİMAL		1	2	3	4	5
Çok Küçük	1	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5
Küçük	2	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10
Orta	3	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 15
Yüksek	4	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 16	Yüksek 20
Çok Yüksek	5	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Tolere Edilemez 25

Çizelge 5. Sonucun kabul edilebilirlik değerleri

Tolere edilemez katlanılmaz riskler 25	Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Alınan önlemlere rağmen riski düşürmek mümkün olmuyorsa, faaliyet engellenmelidir.
Önemli riskler 15, 16, 20	Belirlenen risk azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk için devam etmesi ile ilgiliyse acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir.
Orta düzeydeki riskler 8, 9, 10, 12	Belirlenen riskleri düşürmek için faaliyetler başlatılmalıdır. Risk azaltma önlemleri zaman alabilir.
Katlanılabilir riskler 2, 3, 4, 5, 6	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol proseslerine ihtiyaç olmayabilir. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.
Önemsiz riskler 1	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol prosesleri planlamaya ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin kayıtlarını saklamaya gerek olmayabilir.

BULGULAR

Balıkli göl içerisinde ve çevresinde yaya yüzey zemin kaplamalarında kullanılan Urfa taşının bulunduğu 16 farklı bölgede ve 2 farklı (kuru-ıslak) ortamda Pandül cihazı ile ölçülen kayma direnci değerleri dinamik sürtünme katsayısına çevrilerek istatistiksel değerlendirme yapılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde, bütün bölgelerde kuru ve ıslak olarak yapılan ölçümler sonucunda bulunan kayma direnci değerleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Balıklı göl yaya yollarında pandül test cihazı ile kuru-ıslak ortamlardaki kayma direnci verilerinin ikili karşılaştırmalarının pandül değerleri

Genel olarak şekil incelendiğinde ölçüm yapılan 16 bölgede hem kuru ortamda yapılan ölçümlerin hepsinde yüksek kayma direnci değeri elde edilirken buna paralel olarak kayma potansiyellerinin ise düşük olduğu görülmektedir. En yüksek kayma direnci değeri A1 bölgesinde elde edilirken en düşük kayma direnci değeri ise A7 bölgesinde elde edilmiştir. Islak ortamda genel olarak bakıldığında kayma direnci değerlerinin düşük ve buna paralel olarak da kayma potansiyellerinin yüksek olduğu görülmektedir. Burada en yüksek kayma direnci değeri A6 ve en düşük kayma direnci değeri ise A13 bölgesinde elde edilmiştir. Bu nedenle ıslak bölgelerde yaya yüzey zemin kaplamaları için güvenlik önlemleri alınması gerekmektedir. Aksi durumda istenmeyen kazaların meydana gelmesi beklenebilir.

Çizelge 6. Farklı bölgelerde ve farklı iki ortamda elde edilen ölçüm sonuçları

Saha	Kuru Ortalama PTV Değeri	Kayma Potansiyeli	Islak Ortamda PTV Değeri	Kayma Potansiyeli
Alan1	79	Çok Güvenli	57	Çok Güvenli
Alan 2	68	Çok Güvenli	44	Orta
Alan 3	66	Çok Güvenli	55	Çok Güvenli
Alan 4	56	Çok Güvenli	18	Yüksek
Alan 5	65	Çok Güvenli	53	Çok Güvenli
Alan 6	71	Çok Güvenli	69	Çok Güvenli
Alan 7	52	Çok Güvenli	23	Yüksek
Alan 8	58	Çok Güvenli	28	Yüksek
Alan 9	62	Çok Güvenli	24	Yüksek
Alan 10	56	Çok Güvenli	45	Düşük
Alan 11	64	Çok Güvenli	31	Yüksek
Alan 12	59	Çok Güvenli	20	Yüksek
Alan 13	53	Çok Güvenli	13	Yüksek
Alan 14	53	Çok Güvenli	19	Yüksek
Alan 15	66	Çok Güvenli	26	Yüksek
Alan 16	69	Çok Güvenli	26	Yüksek

Bu çalışma ile Şanlıurfa'da bulunan Balıklıgöl ve çevresinde kullanılan Urfa taşının kuru ve ıslak ortamda ve farklı 16 bölgede kayma özelliklerinin belirlenmesi amacıyla ölçümler yapılmıştır. Ölçümlerde TS EN 14231 standartlarına göre çalışan pandül test cihazı kullanılmış ve elde edilen kayma direnci değerlerine karşılık gelen sürtünme katsayıları bulunmuş ve istatistiksel olarak analizler yapılmış ve güvenlik sınıflamaları yapılmıştır. Çizelge 6'da 4 farklı bölgede ve farklı iki ortamda elde edilen ölçüm sonuçları verilmiştir.

Genel olarak bakıldığında kuru ortamda yapılan ölçümlerde elde edilen kayma direnci değerlerini çok yüksek olduğu ve buna karşılık kayma potansiyellerinin az yani çok güvenli olduğu görülmektedir. Bunun dışında ıslak ortamda ise yapılan ölçümlerde A1, A3, A5 ve A6 bölgelerinde kayma direnci değerlerini yüksek ve buna karşılık kayma potansiyellerinin ise çok güvenli olduğu tespit edilmiştir. A4 ortamında ise kayma potansiyelinin orta düzeyde görülmektedir. Bunun dışında diğer bölgelerde ise kayma direnci değerlerinin düşük ve bunun paralelinde kayma potansiyellerinin ise yüksek olduğu görülmektedir. Bu nedenle ıslak ortamda yayaların daha güvenli yürümleri için güvenlik tedbirlerinin alınması önerilmektedir. Aksi durumda yayaların kayma sonucu düşme ve yaralanmalarına neden olacaktır.

Balıkliğı ve çevresinde kullanılan zemin kaplamalarında kullanılan Urfa taşının oluşturduğu risk değerlendirme çalışmasında metot olarak "L" tipi matris (5x5 matris diyagramı) iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi analiz etmekle ve özellikle sebep-sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılan bir yöntemdir. Bu metot ile bir olayın gerçekleşme ihtimali ile gerçekleşmesi sonucunda meydana gelebilecek zarar veya hasarın şiddeti arasında bir bağıntı kurup değerlendirmeye imkân vermektedir. Kuru ve ıslak ortamlarda zemin kaplamalarında kullanılan Urfa taşının risk değerlendirme çalışmasından elde edilen bilgiler ışığında hazırlanan Risk Değerlendirme Tablosu Çizelge 6'da verilmiştir. Bu tablo dikkatlice incelendiğinde, 10'ü tolere edilemez katlanılmaz risk, 1'i önemli risk ve 1'si orta düzeyde risk olmak üzere 12 risk tespit edilmiş ve bu risklerin her biri için ayrı ayrı olmak üzere kontrol ve önlem faaliyetleri belirlenmiştir. Burada risk derecesi yüksek riskler olan ve acilen tedbir alınması gereken 10 adet tolere edilemez ve önemli riskler olarak belirlenmiş, iş kazaları ve insanların güvenliği açısından üzerinde düşünülmesi gereken dikkate değer bir durumdur.

SONUÇ

Bu çalışmada, çeşitli üretim tesislerinde zemin kaplamalarında Urfa taşı kullanımından dolayı kaynaklanan tehlikelerin belirlenmesi için risk değerlendirme tablosu yöntemi kullanılarak, risk değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu değerlendirmede 10'u tolere edilemez olmak üzere toplamda 12 risk tespit edilmiş ve bu risklerin her biri için ayrı ayrı olmak üzere tedbirler planlanmıştır. Bunun dışında ıslak ortamda ise yapılan ölçümlerde A1, A3, A6 bölgelerinde kayma direnci değerlerini yüksek ve buna karşılık kayma potansiyellerinin ise çok güvenli olduğu tespit edilmiştir. A2 ortamında kayma potansiyelinin orta düzeyde, A5 ve A10 ortamlarında kayma potansiyelinin düşük olduğu görülmektedir. Bunun dışında diğer bölgelerde ise kayma direnci değerlerinin düşük ve bunun paralelinde kayma potansiyellerinin ise yüksek olduğu görülmektedir. Bu nedenle ıslak ortamda yayaların daha güvenli yürümeleri ve daha hareket edebilmeleri için güvenlik tedbirlerinin alınması önerilmektedir. Aksi durumda yayaların kayma sonucu düşme ve yaralanmalarına neden olacaktır.

- Ülkemizde metropol şehirlerinde, kaldırımlar ve metrolarda doğal taşlar (granit, siyenit, diabaz, traverten, andezit, bazalt vb.) çok yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu tür doğal taşların, kayma direncini farklı yüzey işleme teknikleri (çekikleme, kumlama, alevle yakma vb.) kullanılarak artırılması ve test edilmesi önerilmektedir.
- Pandül test yöntemi kullanılarak, kuru ve ıslak ortamda yapılan deney sonuçlarına göre ise genelde eskitme yüzey işlemine sahip örneklerin zemin kaplamalarında kullanılması önerilmektedir.
- Yüzeylerin kayma direnci aşınma, parlatma ve kirlilik gibi çeşitli etkenler tarafından değişebilir. Doğal taş yüzeylerinin çeşitli katı ve sıvı maddeler ile

kirletilmesi sonucunda kayma dirençleri etkilenecektir. Bu nedenle bu tür etkenlerinde kayma direnci belirlenmesinde göz önünde bulundurulması önerilmektedir.

- Yapılan incelemelerde doğal taşların mineralojik özelliklerinin de kayma direnci değerlerini etkilediği bu nedenle bu yönde de çalışmaların yapılması gerektiği önerilmektedir. Bu nedenle, yüzey işlemlerine geçmeden önce doğal taşların mineralojik özelliklerinin bilinmesi ve yüzey işleme tekniklerinin de buna göre yapılması ile kullanılacak uygun abrasiflerin bu yönde seçilmesi önerilmektedir.
- Islak ortamda, yollarda kullanılan yeni traverten taşlarının sürtünme kuvveti değerleri genel olarak normal değerde ölçülmüştür ve kayma riski düşüktür. Eski doğal taş yüzeylerinin sürtünme kuvveti değerleri azaldığı için kayma riski yüksek olduğu görüldü. Yeni traverten taşlarının kullanımının daha güvenilir olduğu belirlenmiştir.
- Kuru ortamda, pandül testi ile bütün yüzeylerde ayakkabıyla yürünen alanların sürtünme kuvveti değeri yüksek olduğundan dolayı kayma potansiyeli azalmaktadır. Bu deneysel çalışma sonucunda, kuru ortamlarda yaya yüzey emin kaplamalarının daha güvenilirlikli olduğu görüldü. TS EN 14231'e göre, kuru zeminde elde edilen kayma direnci değerinin ıslak zemine göre çok büyük olduğu belirlenmiştir. Buna göre zemin kaplamalarında kuru ortamda, traverten plakaları daha emniyetli olarak kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Bowman, R. (2013). Slip resistance ignorance: A recipe for costly falls, www.infotile.com/tiletoday/issues/pdf/40article.pdf.
- Carpenter, J., Lazarus, D. and Perkins, C. (2006). Safer surfaces to walk on reducing the risk of slipping. construction. Industry Research and Information Association, London, UK, 45–57.
- Ceylan, H. ve Başhelveci, V.S. (2011). Risk değerlendirme tablosu yöntemi ile risk analizi: Bir uygulama. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 3(2), 25-33.
- Chang, W.R. (1999).The effect of surface roughness on the measurement of slip resistance. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 24: 299-313.
- Çoşkun, G. (2013). Karbonat kökenli bazı doğal taşlarda yüzey işleme tekniklerinin ve pürüzlülüğün kayma direncine etkileri. Doktora Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 293.
- Grönqvist, R. (1995). Mechanisms of friction and assessment of slip resistance of new and used footwear sales on contaminated metals. *Ergonomics*, 38: 224–41.
- Grönqvist, R., Hirvonen, M. and Tohv, A. (1999). Evaluation of three portable floor slipperiness testers. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 25: 85–95.

- Kim, I.J. (1996). Microscopic investigation to analyze the slip resistance of shoes. Proceedings of the Fourth Pan Pacific Conference on Occupational Ergonomics, November. Taiwan, ROC, 68–73.
- Kim, I.J. (2001). Microscopic observations of the progressive wear on shoe surfaces that affect the slip resistance characteristics. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 28: 17-29.
- Manning, D.P., Jones, C., Rowland, F.J. and Roff, M. (1998). The surface roughness of a rubber soling material determines the coefficient of friction on water lubricated surfaces. *Journal of Safety Research*, 29: 275–283.
- Rowland, F.J., Jones, C. and Manning, D.P. (1996). Surface roughness of footwear soling materials: Relevance to slip resistance. *Journal of Testing and Evaluation*, 24 (6): 368–376.
- Sarıışık, A. (2009). Safety analysis of slipping barefoot on marble covered wet areas. *Safety Science*, 47 (10) 417–1428.
- Sarıışık, A., Akdaş, H., Sarıışık, G. ve Çoşkun, G. (2011). Slip safety analysis of differently surface processed dimension marbles. *Journal of Testing and Evaluation*, 39 (5): 908-917.
- Sarıışık, A., Akdaş, H. ve Sarıışık, G. (2012). Slip analysis of surface processed limestones. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers Construction Materials*, Volume: 165 (5): 279-296.

**MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE PSİKOSOSYAL TEHLİKE KAYNAKLARININ
ÖRGÜT PSİKOLOJİSİ PERSPEKTİFİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**
EVALUATION OF PSYCHOSOCIAL HAZARDS IN THE MINING INDUSTRY

İ. Işık ^{1,*}

¹ İstanbul Bilgi Üniversitesi, Örgütsel Psikoloji Yüksek Lisans Programı
(*Sorumlu yazar: idil.isik@bilgi.edu.tr)

ÖZET

Acaba akla gelebilecek en tehlikeli şartlara sahip bir sektörde, çalışanların psikososyal ihtiyaçlarını dikkate alıyor muyuz? Yoksa ortam o kadar riskli ki bu koşullarda bireyin kişisel, kişiler arası, sosyal ve meslekle ilgili ihtiyaç ve beklentileri olamaz diye mi düşünüyoruz? Dolayısıyla çalışanın motivasyonu, esenliği, psikolojik sağlığı, gelişim ihtiyaçları göz ardı ettiğimiz konular mı? Bu bildiri, maden işçilerinin çalışma yaşamı deneyimlerine örgüt psikolojisi perspektifinden bakarak, işin içeriği, işi yürüten bireyin özellikleri, tutumları, çalışma arkadaşlarıyla, yöneticilerle olan ilişkileri ve çalıştıkları kuruma ve faaliyetin sergilendiği bölgeye yönelik yaklaşımları arasındaki dinamik ilişkiyi tartışacağız. Bu ilişki ağı, «psikososyal tehlikeler ve riskler» başlığı altında sınıflandırılan, çalışanın kapasitesinin üzerine çıkan beklentiler, iş yükü, kurum içindeki kararlara katılıma izin verilmemesi, bireyi rencide edebilecek kötü muamele davranışları, sosyal ilişkilerin ve sosyal destek mekanizmalarının yetersizliği, düşük ücret ve iş güvencesinin olmaması gibi sorunlar açısından madencilik sektörüne özel şekilde tartışılmalıdır. Esasen bu psiko-sosyal tehlikeler, çalışma hayatını «insana yaraşır» kılmaktan uzaklaştırmakta, insanın değersiz hissetmesine neden olmakta, iş anlamını yitirmekte, artan iş yüklerine bu duygular eklendiğinde bireyi tükenmenin eşiğine getirmektedir. İşte bildiri, madencilik sektöründeki bu psikososyal risklere, örgüt psikolojisinin odağından bakmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Örgütsel psikoloji, psikososyal tehlikeler ve riskler, sistem yaklaşımı, madencilik sektörü

ABSTRACT

Do we take into account the psychosocial needs of employees in an industry with the most imaginable dangerous conditions? Alternatively, do we think that an individual who is working in such hazardous conditions cannot have personal, interpersonal, social and occupational needs and expectations? Therefore, are the employees' motivation, well-being, psychological health, and developmental needs ignored? In this paper, we will discuss the dynamic relationship between the content of the work, the characteristics of the individual, their attitudes, their relations with their colleagues and managers, and their approach to the

organization and the region where the activity is exhibited. This dynamic relationship entitled as psychosocial hazards and risks encompasses the following issues: workloads exceeding the employees' capacity, inability to participate in decision making processes, maltreatment that may offend the individual, the insufficiency of social relations and social support mechanisms, low wage and lack of job security which should be discussed specifically for the mining sector. These psycho-social hazards turn working life to "indecent" settings, make people feel worthless, lose their meaning, and bring individuals to the exhaustion when these feelings are added to their increasing workloads. This paper looks at these risks in the mining sector via organizational psychology perspective.

Keywords: Organizational psychology, psychosocial hazards and risks, systems approach, mining industry

GİRİŞ

Bir çalışanın yürüttüğü işin içeriği, çalışma koşulları, bu işi sergilediği sosyal ortamdaki ilişkiler, kurumun kültürü ve yönetici yaklaşımlarından kaynağını alan ve başa çıkabileceğinin üzerinde bir yük ve stresle karşılaşması psikolojik sağlık sorunları doğurabilir ve bu unsurlar psikososyal tehlikeler olarak isimlendirilir. Çalışandan yüksek beklentiler, iş yükü, çalışanın iş yapış şeklini seçememesi, karar verme süreçlerine katılım sağlayamaması, karşılaştıkları etik çatışmalar, sosyal ilişkilerin yetersizliği ve iş güvencesizliği öne çıkan psikososyal tehlike kaynaklarıdır.

Maden sektörü çalışanlarının işin içeriği, insanlar arası ilişkiler, yönetim yaklaşımları ve örgütün kültüründen kaynaklanan nedenlerle psikolojik iyi oluş, sağlık ve esenliklerini olumsuz yönde etkileyen psikososyal tehlike kaynakları ile burun buruna çalıştığını biliyoruz. Ancak, genelde araştırmacılar, uygulayıcılar ve kanunları yapılandıran ve uygulanmasını sağlayan kişiler için ana konular fiziksel tehlikelerin neler olduğu, bu tehlikelerin yarattığı riskler ve bunların nasıl kontrol altına alınacağıdır. Dolayısıyla, psikososyal tehlikeler ve doğurduğu riskler sadece madencilik alanı için değil pek çok iş kolu için nispeten daha az çalışılan konulardır (Şahan & Demiral, 2019). Ancak, çalışma koşullarının kişinin psikolojik sağlığı üzerindeki etkileri, doğrudan psikososyal tehlike ve risk kavramı kullanılmasa da münferit teorik olgular halinde örgüt ve çalışma psikolojisi, örgütsel davranış, iş sosyolojisi ve yönetim bilimlerinin ilgili alt uzmanlık alanlarından çalışılmaktadır. Bu konunun önemine dair güncel göstergelerden biri, Nottingham Üniversitesi, Institute of Work Health and Organizations (I-WHO) ve British Standards Institution (BSI) işbirliği ile gerçekleştirilen ve kurumların psikososyal riskleri yönetmek üzere gönüllü olarak uygulamaya geçirebilecekleri bir rehberin BSI 1010:2011 kodu ile yayımlanmasıdır (BSI, 2011; Leka, Jain, Widerszal-Bazyl, Żońnierczyk-Zreda ve Zwetsloot, 2011). İş Ortamında Psikososyal Risklerin Yönetimi Rehberi psikososyal faktörleri şu şekilde tanımlar: "iş içerikleri, kurum ve yönetim,

diğer çevresel ve örgütsel koşullar ile çalışanların yetkinlikleri ve ihtiyaçları arasındaki etkileşim". Psikososyal risk kavramı ise Uluslararası Çalışma Örgütü'nün de tanımını temel alarak (ILO, 1985) "psiko-sosyal faktörlerin çalışanın sağlığı üzerinde zararlı etki yaratma ihtimali"dir. Bu risk çalışanların psikososyal faktörleri algılamasına ve deneyimlemesine bağlı olarak ortaya çıkar. Sağlıktaki bozulmanın ciddiyeti, bu faktörlere maruz kalma düzeyine bağlı olarak değişir. Bu rehber, psikososyal riskler kapsamında işle ilişkili stresin altını önemle çizmekte ve işle ilgili stresi ise "iş içerikleri, kurum ve kurumsal çevrenin çeşitli olumsuz ve zararlı yönlerine verilen duygusal, bilişsel, davranışsal ve fizyolojik tepkiler" olarak tanımlar.

Psikososyal risklerin değerlendirilmesi ve önlenmesine dair bir politika ve yasa Türkiye'de bulunmamaktadır (Şahan ve Demiral, 2019). Ancak, 28512 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği (2012), tehlike kaynaklarını belirleme yükümlülüğünden bahsederken psikososyal tehlikeleri de bir kavram olarak kapsam içine alsada, tüm yönetmelikte psikososyal kelimesi sadece Madde 8'in 3. ve 4. Fıkralarında iki kez geçmektedir. Fakat bu kavramın kapsamına hangi tehlike kaynaklarının girdiği ve bunların analizinin nasıl yapılacağı konusunda bir yönlendirme yer almamaktadır. Diğer taraftan, 28770 sayılı Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği (2013) de "Çalışanların işyerinde maruz kalabilecekleri psikososyal riskler dâhil olmak üzere risklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesini" işverenin genel yükümlülükleri kapsamında vurgulamaktadır (Madde 5, 2. fıkra). Ancak, bu yönetmelikte de psikososyal tehlike ve risklerin neler olduğunu açıklayıcı bilgiye rastlamıyoruz.

PSİKOSOSYAL TEHLİKE KAYNAKLARI

Avrupa Yaşam ve Çalışma Koşullarını İyileştirme Vakfı'nın (Eurofound, 2017) altıncısını yayımladığı Avrupa Çalışma Koşulları Raporu (2017), çalışanların sağlık ve esenliklerini olumsuz etkileyen psikososyal faktörleri kapsamlı şekilde ele almaktadır. Rapor psikososyal tehlike kaynaklarının insan sağlığı ve güvenliği üzerindeki etkisinin fiziksel tehlikelerle başa baş gittiğini vurgular. Eurofound'un Avrupa Birliği'ne üye 28 ülke ve Norveç, İsviçre, Arnavutluk, Makedonya, Sırbistan, Karadağ ve Türkiye'de Şubat-Eylül 2015 tarihleri arasında yüz yüze anket uygulaması yöntemiyle topladığı veri Avrupa'da 15 yaş ve üzerinde olan ve haftada en az bir saat ücret karşılığı iş yapan kişilerin (ILO'ya göre istihdama dâhil birey tanımı buna göre yapılmaktadır) psikolojik sağlıkları hakkında kapsamlı bilgilendirmektedir. Her ülkeden minimum 1000 katılımcıya erişilen anket çalışmasına, Türkiye 2000 katılımcıdan veri sağlamıştır ve örneklem büyüklüğü 35 ülkeden 43,850 kişidir. Bu çalışmanın incelemeye aldığı işin niteliğini irdeleyen göstergeler şunlardır: fiziksel çevre, beden pozisyonu/ergonomi, çevresel (ses, vibrasyon, sıcaklık), biyolojik ve kimyasal, iş yoğunluğu, iş çıktısı miktarı, iş hızı belirleyicileri ve iş akışında karşılıklı bağlılık, duygusal talepler, çalışma zaman kalitesi, çalışma

süresi, alışılmışın dışındaki çalışma saatleri, esneklik, sosyal çevre, zarar verici sosyal davranışlar, sosyal destek, yönetim kalitesi, fiziksel çevre, iş yoğunluğu ve çalışma zaman kalitesi. Ülkemizde de psikososyal tehlikelerin neler olduğunu sistematik olarak inceleyen araştırmalara son yıllarda rastlıyoruz (örneğin; Keser, 2014; Kocabaş, Aydın, Canbey Özgüler, İlhan, Demirkaya, Ak, ve Özbaş, 2017; Şahan, 2016; Şahan ve Demiral, 2019; Vatanserver, 2014). Şahan ve Demiral (2019) düzenledikleri nitel araştırmada üç firmadan temsilcilerle görüşerek psikososyal riskleri belirlemeye çalışmışlardır. Bu şirketlerden birisi de altın madenciliği alanında faaliyet göstermektedir. Araştırmanın bulguları, çalışanların ve işverenlerin psikososyal risklerin farkında olmadıklarını göstermiştir. Ayrıca, iş güvencesizliği, ağır iş yükü, çalışanın görevlere dair karar ve kontrol imkânı bulamaması ve ekonomik problemler öncelikle odaklanılacak psikososyal faktörler olarak sunulmuştur. Destekleyici yasal düzenlemelerin olmaması risk kontrolü açısından bir bariyer oluşturmakta ve iletişim kopuklukları, finansal gereklilikler, üretim baskısı, çalışan performansına dair abartılı takip mekanizmaları bu risklerin önlenmesine yönelik adım atılmasını engellemektedir. Diğer taraftan, yöneticilerin destekleyici tutumu, örgütsel adalet, rol tanımlarındaki netlik ve ödüllendirme sistemleri, psikososyal risklerin önlenmesinde işlevsel unsurlar olarak tespit edilmiştir.

Psikososyal tehlikeler konusunda yaygın olarak bilinen bir başka çalışma "Kopenhag Psikososyal Risk Değerlendirme Ölçeği"ni (KOPSOR) geliştirmeye yönelik bir araştırma ağı tarafından yürütülmektedir. Kristensen, Hannerz, Høgh ve Borg'un (2005) tarihli yayını ile ilk versiyonu akademik olarak paylaşılan bu ölçek, zaman içinde çalışan sağlığını olumsuz etkileyen farklı iş kaynaklı unsurları kapsamına almıştır. Türkiye'de KOPSOR II, Şahan (2016) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. KOPSOR III için de çalışmaların devam ettiği belirtilmektedir. Bu ölçeğin kapsamında yer alan boyutlar; nicel-bilişsel-duygusal-duyusal talepler, duygularını gizleme gereksinimi, işe etki, gelişme olanağı, iş süreçlerinde özgürlük derecesi, işin anlamı, işe bağlılık, öngörülebilirlik, rol açıklığı, rol çatışması, liderlik kalitesi, sosyal destek, geribildirim, sosyal ilişkiler, topluluk duygusu, iş güvencesizliği ve iş doyumudur.

Durşen (2016) de yeraltı taşkömürü işletmelerinde psikososyal risk değerlendirmesi konusunda Türkiye'de ve dünyadaki araştırmaların sınırlı sayıda olduğunu belirtmekte ve araştırmasında Zonguldak maden havzasında çalışan maden işçileri için psikososyal risk değerlendirmesi yapmaktadır. Üç yüz on çalışanın katıldığı anket çalışmasında spesifik olarak stres ve tükenmişlik olgularına odaklanmış, ancak bu psikolojik sağlık sorunlarına yol açan tehlike kaynaklarını detaylandırmamıştır. Yine de madencilik sektörü özelinde "psikososyal risk değerlendirmesi" kavramını kullanan bir araştırma olması nedeniyle istisnai çalışmalardan biridir. Uysal ve Kesim (2015) de tükenmişlik, örgüte bağlılık ve performans arasındaki ilişkiyi yine anket yöntemi ile Türkiye Taş Kömürleri

İşletmesinde çalışan 1238 işçide incelemiştir. Bu araştırma, tükenmişliğin performans üzerindeki etkisine odaklı yaklaşımı ile aslında çalışanların yararına çıkarımlar için yeterli çerçeve sunmuyor.

Amponsah-Tawiah, Leka, Jain, Hollis ve Cox (2014), Ghana'da maden sektöründe psikososyal risklerin çalışanların esenliği ve yaşam kalitesi üzerindeki etkisini, şu boyutlar açısından incelemişlerdir: çalışanlardan ve yöneticilerden destek, iş güvencesi, iş yükü, roller ve sorumluluklarda netlik, üstlenilen görevler ve çalışma hızı üzerinde çalışanın karar verebilmesi. Bu araştırmanın özellikle aşağıdaki deneyimler açısından maden işçilerinin mevcut durumu hakkında bilgi verdiğini görüyoruz: Kısıtlı kazanç nedeniyle aile refahını artıracak harcamalar yapamamak, günün sonunda çok yorgun olduğu için ailesi ile kaliteli zaman geçirememek, kişinin kendisini yenileyebileceği aktivitelerin eksik olmasına bağlı olarak sağlıksız alışkanlıklar geliştirmek, işverenden ve akrabalarından borç alarak hayatı idame ettirmeye çalışmak, işle ilgili stres ile başa çıkmak için yasal olmayan ilaç ve madde kullanımına yönelmek, uzun çalışma saatlerine rağmen hak ettiği ücreti alamamak, madencilğin toplumda saygın bir meslek olarak algılanmaması.

PSİKOSOSYAL TEHLİKE KAYNAKLARININ ÇALIŞMA YAŞAM KALİTESİNE ETKİLERİ VE SAĞLIKLI İŞYERLERİ

Bu tehlike kaynakları çalışma yaşam kalitesini düşüren unsurlardır. Çalışanların psikolojik sağlığına odaklı yayınlarda son 20 yılda "çalışma yaşam kalitesi" kavramının daha sıklıkla kullanıldığını görüyoruz. Çalışma yaşam kalitesi, çalışanların iş ortamını ne düzeyde avantajlı ve tatminkâr algıladığıyla ilgilidir. Bu algı Harrison (1985)'a göre iş koşullarının fiziksel ve psikolojik sağlık ve esenliğe olumlu katkıları ile ilgilidir. Çalışanların kendi aralarındaki ve çalışanlar ile yöneticiler arasındaki karşılıklı saygıya dayalı ilişkileri, işbirliği ve ortak karar verme fırsatları bu olumlu katkıyı kuvvetlendiren değerlerdir. Daha spesifik olarak, can güvenliğinin olması, mesleki sağlık konusundaki önlemler, çalışma saatlerinin dengesi ve uygun ücretlendirme de çalışma yaşam kalitesinin belirleyicileri arasındadır. Gadon (1984) ise çalışma yaşam kalitesi ile ilgili çabaların kişisel ve profesyonel gelişme, işlerin yeniden tasarımı, ekip çalışmasının kurgulanması, işlerin yeniden planlanması ve örgütün topyekûn değişimi ilgili olduğunu belirtmiştir.

Saklani (2003) ise çalışma yaşam kalitesi için on üç unsura dayalı bir tanımlama yapmaktadır: adil ve uygun ücret, destekleyici yan haklar ve refah sağlayıcı unsurlar, iş güvencesi, güvenli ve sağlıklı fiziksel koşullar, dengeli iş yükü, becerilerin kullanılması için imkânlar, sürekli kişisel gelişme imkânları, yapıcı insan ilişkileri ve işin sosyal yönleri, katılımcı karar verme, ödüllendirme ve cezalandırma sistemleri, eşitlik, adalet ve şikâyetlerle ilgili konuların ele alınış şekli, iş-özel yaşam dengesi ve kurumun toplumdaki itibarı. Royela, Diğer taraftan Royuela et al., (2007), Avrupa

Komisyonu'nun çalışma yaşam kalitesi için 10 boyuta odaklandığını belirtmektedir: işin içsel motivasyonu tetikleyici özelliklere sahip olması, beceriler, yaşam boyu öğrenme ve kariyer gelişimi imkânları, cinsiyet eşitliği, çalışan sağlığı ve güvenliği, esneklik ve güvence, işgücüne katılım imkânları, istihdamda kapsayıcılık ve sosyal diyalog, çeşitlilik ve ayrımcılıktan kaçınma ve etkinlik ve verimlilik düzeylerini de içeren bütünsel iş performansı.

Çalışma yaşam kalitesi kavramın Dünya Sağlık Örgütü'nün "Sağlıklı İşyerleri" tanımlaması (WHO, 2010) ile de ilişkili olduğunu görüyoruz. Sağlıklı işyeri, işçilerin ve yöneticilerin, bütün işçilerin sağlık, güvenlik ve iyilik halini ve kurumun sürdürülebilirliğini korumak ve geliştirmek için işbirliği yaptıkları bir işyeridir. Bu işbirliği, fiziksel ve psikososyal çalışma koşullarının iyileştirilmesi, çalışanların sağlıklı yaşam tarzları geliştirmesi için işveren tarafından desteklenmesi ve kurumun çalışanlar, aileleri ile toplum geneline yönelik sağlık koşullarını kuvvetlendirmek için gösterdiği katılım ile mümkündür. Yine Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 2010), sağlıklı işyerlerini hem koruyucu sağlık uygulamaları olan hem de sağlık koşullarının iyileştirilmesi için çaba içinde olan yerler olarak tanımlamaktadır. Burton (2008), sağlıklı işyerlerinin kurumlar açısından kazanımlarına odaklanan yayınında, örgütlerde çalışanların psikolojik sağlık ve esenlik düzeyini etkileyen üç ana unsurdan bahseder ve bu üç özellik açısından gereken aksiyonlar alınmadıkça işletmelerin sağlıklı olmasından bahsedemeyeceğimizi belirtir. Birincisi, mesleki sağlık ve güvenlidir. Fiziksel şartların çalışan sağlığı ve güvenliği için tehdit oluşturmaması gerekir. İkincisi, örgüt kültürüdür ve kimi zaman "psikososyal iş koşulları" olarak isimlendirilebildiğini belirtir. Çalışan sağlığı ve güvenliğini tehdit edebilecek fiziksel olmayan koşullara işaret etmektedir. Bu kapsama psikolojik sağlık sorunları oluşturabilecek iş ya da örgüt ölçeğinde sosyal stresörler girmektedir. Son olarak, kişisel sağlık pratikleri gelmektedir. Çalışanın iş yaşamı, kişinin iş dışı zamanlarda da sağlıklı yaşam tercihleri yapmasını engelleyebilir. Spor yapmamak, alkol, madde ve sigara bağımlılıkları, fazla kilo gibi sorunlar bunlar arasında sayılabilir. İşverenler, çalışanların sağlıkla ilgili pratikleri üzerinde doğrudan zorlayıcı etkiler sunamasa da, çalışanlarını sağlıklarını korumak üzere teşvik etmek için yollar bulabilir.

ÖRGÜT PSİKOLOJİSİ PERSPEKTİFİNDEN PSİKOSOSYAL TEHLİKE KAYNAKLARININ KONTROL ALTINA ALINMASINA DAİR ÖNERİLER

Örgüt psikolojisi, çalışanların duygu, düşünce ve davranışlarını inceleyen ve bunları etkileyen iş ve örgüt odaklı tetikleyicileri sistematik şekilde araştıran bir alandır. Odağı çalışanların psikolojik sağlık, esenlik ve mutluluklarını garanti altına almaktır; böylelikle sağlıklı çalışanlar, insana yaraşır işler ve sağlıklı işyerlerinden bahsedilebilir. Bu tariften de anlaşılacağı gibi çalışma yaşamı ve kurumsal süreçler bağlamında "insanı anlamak" karmaşık bir hedeftir ve bu analizi yapabilmek için özellikle de çalışan sağlığı ve güvenliğine yönelik alanlarda tercih

edebileceğimiz yaklaşımlardan birisi “Sistem Yaklaşımı” olabilir. Sistem, birbirini etkileyen, birbiriyle ilişkili veya birbirine belirli bir tarzda bağlanmış bulunan karmaşık öğelerin ilkelerine göre sınıflandırılmasını içerir. Diğer bir ifade ile sistem; belirli parçalardan, alt birimlerden, alt sistemlerden oluşur; bu parçalar arasında belirli ilişkiler vardır ve aynı zamanda dış çevre ile de bağlantısı olan bir bütündür. Buradan hareketle, sistem yaklaşımı “genel bir bakış açısıyla problem ile ilgili tüm yönleri hesaba katan, problemin (veya olayın) farklı parçaları arasındaki ilişkilere odaklanan bir problem çözme yaklaşımı olarak ifade edilebilir. Bu yaklaşım bir problemi çözmek için neler yapılması gerektiği, problemin ortaya çıkışı ile birlikte hangi iç ve dış unsurların dikkate alınması gerektiği, bileşenler arasındaki ilişkilerin probleme etkileri gibi unsurları dikkate alarak her türlü probleme nasıl yaklaşılması gerektiğini kendi bakış açısı ile ortaya koyar.” (Tecim, 2004).

Kast ve Rosenzweig (1972), hedefler ve değerler, psikososyal, yapısal, teknik ve yönetsel alt sistemleri içeren beş genel alandan oluşan bir örgütsel sistem temsili sunmaktadır. Öncelikle, ister üretim isterse hizmet sektöründen bir kurum olsun, ortaya çıkması hedeflenen ürün ya da servisin çeşitli alet-edevat, makine, gelişmiş teknik mekanik-elektronik-dijital araç parklarına ihtiyacı vardır. İşin gerçekleşmesi için kullanılan en basit telefon ya da tornavida teknoloji alt sisteminin bir unsuru iken, ileri robotik teknolojiler, coğrafi takip sistemleri vb. telekomünikasyon araçları da teknoloji alt sisteminin parçasıdır. İkincisi, sistemlerdeki en önemli teşhis alanlarından bazıları, operasyonel alt sistem olarak da adlandırılan kurumsallaşmayı da sağlayan kurallar, kodlar, prosedürler, yönetmelikler, iş tanımları, organizasyon yapısı/şeması, yetki tanımları gibi unsurlardır. Yapısal alt sistem şirketlerin elindeki kaynakları ürün ya da hizmete dönüştürürken “neyi” “nasıl” yapacağı konusunda açık ve net tarifler getirilmesinden doğan her türlü bilgiyi ve aracı içerir. Üçüncü alt sistem olarak, psikososyal boyut gelmekte ve genel olarak, çalışan kişileri ve temel özelliklerini kapsamaktadır. Çalışanların bilgi ve beceri seviyeleri, tutum ve motivasyonları, karşılıklı ilişkileri örgüt kültürü üzerinde de büyük bir etkiye sahiptir. Bir organizasyon içindeki bireylerin özellikleri organizasyonun yapısal yönleri ile şekillenmektedir. Hem birey hem de birden fazla kişinin etkileşiminden doğan iklim bu alt sistemin parçasıdır. Dördüncü alt sistem, örgüt kültürü, hedefleri ve değerleriyle ilgilidir. Organizasyonel işleyiş için anlam ve yön sağlayan, somut ve soyut, resmi ve gayri resmi, kolektif ve bireysel olan her şeydir. Teknoloji, yapı, insan, grup ve örgütün topyekûn kültürü arasındaki bağı sağlayacak olan ise yönetim alt sistemidir. Yöneticilerin profilleri, liderlik stilleri, organizasyonun iklimine getirdiği girdi, hedef koyma, planlama, organizasyon, liderlik ve kontrol gibi temel yönetim fonksiyonlarını yerine getirirken yarattığı etkinlik ve verimlilik düzeyi organizasyonel sistemin merkezinde yer alan bir bileşendir. Organizasyonlar açık sistemler ya da kapalı sistemler olarak tarif edilir. Ancak en kapalı sistemin dahi dış çevreden gelen etkileri dikkate alması gerekir; ayrıca kendi faaliyetleri de mutlak şekilde çevreye bir çıktı sunmaktadır. Organizasyonun kendi sektörel çevresi, içinde bulunduğu ülkenin ulusal ölçekteki

çevresi ve dünyanın bir parçası olarak uluslararası çevresi içindeki yeri bir sistemin önemli arka planıdır. Politik, ekonomik, finansal, kültürel, teknolojik, sosyal, dinsel, ahlaki olup biten her şey organizasyonlar için dış çevredir ve içerde yer alan alt sistemlerin faaliyetlerini doğrudan ya da dolaylı şekilde etkiler. Dolayısıyla, örgüt psikolojisi perspektifinden psikososyal tehlike kaynaklarına bakış böylesine bir sistem yaklaşımına dayalı geliştirilmiş bir yönetim sistematigi ile mümkün olabilir.

O halde, bu psikososyal tehlike kaynaklarının kontrol edilmesi için ne yapmak gerekiyor? Literatürde ve örgütsel psikoloji alanında bu sorunun cevabı “sistem yaklaşımı” ve “psikososyal risk yönetimi”dir. Leka, Cox ve Zwetsloot (2008), psikososyal risklerin yönetimi için bir kavramsal çerçeve sunuyor. Bu çerçeve elbette ki çalışan sağlığı ve güvenliğinin diğer alanlarında olduğu gibi risk analizi ile başlayıp, tehlike kaynaklarının kontrol altına alınması için aksiyonların hayata geçirilmesine kadar devam eden sistematik ve süreklilik gösteren uygulamalar dizisidir. Bu model, kurumların kapsamlı ve uzun soluklu stratejiler geliştirmesini önerir. Kurum kendine özgü bağlamını yaratan politikalar, pratikler, kaynaklar, yapılar, araçlar ve süreçleri dikkate almalıdır. Psikososyal risklerin önlenmesi için atılan adımların diğer kurumsal süreçler ve ilkeler ile sinerji oluşturması gerekir. Ancak psikososyal tehlikelerin ve risklerin, fiziksel tehlikelerden önemli farkı, kişisel algıya da dayalı olmasıdır ve çalışma ortamındaki farklı unsurlar arasındaki dinamik etkileşimin çok iyi anlaşılması gerekir.

Peki, psikososyal risk yönetiminin ilkeleri nelerdir? WHO (2008) ve PAS 1010:2011 (BSI, 2011) dayanak olarak alınırsa, işletmelerde hayata geçirilecek bir psikososyal risk yönetimi sürecinin Şekil 1’de sunulduğu gibi ve bu konuda aşağıdaki verilen ilkelerle yürütülmesi önerilebilir. Ayrıca, “çalışan sağlığı ve güvenliği alanında risk ve fırsatları yönetecek çerçeveyi sağlama” hedefine sahip olan ISO 45001-İş Sağlığı ve Güvenliği Standardı (TSE, 2018) da, kuruluşların kendine özgü bağlamını dikkate alan ve bu süreçte liderliğin güçlü etkisini vurgulayan bir yaklaşım getirmektedir. Kuruluşun kendine özgü bağlamı içinde, liderlik ve çalışan katılımı sayesinde, arzulanan ya da hedeflenen sağlık ve güvenlik sonuçlarına erişilebileceğini bu standart da belirtmektedir. Her ne kadar ISO 45001 standardında psikososyal tehlike, risk ve bunların yönetimi için spesifik bir vurgu yoksa da getirmesi beklenen iş sağlığı ve güvenliği alanındaki “standartlaştırma” ivmesi, aşağıda verilen süreç ve ilkelerle de zenginleştirilerek işletme süreçlerine yerleştirilebilir. Bu yaklaşımlar elbette madencilik sektörü alanında da insanın çalışma yaşam kalitesini artırmak, sağlıklı işyerleri yaratmak ve işlere insanın kendini değerli hissettiği bir tasarım kazandırmak için en azından bir gözden geçirme imkanı da sağlayacaktır. Madencilik sektörü özelinde bu yaklaşımları esas alan çalışmaların ve örgüt psikolojisi uzmanlık alanından araştırmacıların aktif katılımı teşvik edilmelidir.



Şekil 1. PAS 1010:2011 rehberine göre psikososyal risk yönetimi süreci (BSI, 2011; WHO, 2008)

- **Etkin psikososyal risk yönetimi, iş süreçlerinde de genel etkinlik demektir.** Psikososyal risk yönetimine dair iyi uygulamalar, insanın ve kurumsal süreçlerin sağlıklı yönetimi, öğrenme ve gelişme imkânları, sosyal sorumluluk, çalışma yaşam kalitesinin kuvvetlendirilmesi ve insana yaraşır iş içerikleri anlamına gelir.
- **Çalışanların ve yöneticilerin psikososyal risklerin yönetimine kendilerini adanmaları gerekir.** Psikososyal risk yönetimine çalışanların ve yöneticilerin sahip çıkması çok kritiktir. Üst yönetim bu sürecin başarılı olması için liderlik göstermeli ve konuya sahip çıkmalıdır.
- **Katılımcı yaklaşım teşvik edilir.** Psikososyal risk yönetimi, işi doğrudan yürüten kişilerin uzmanlıklarına değer verir. Çalışanların algılarını ve davranışlarını değiştirmek yerine, psikososyal risklerin engellenmesi için çözüm yollarının tespiti için katılımını sağlar.
- **Uygulamalar kanıta dayalıdır.** Psikososyal risk yönetimi, sistematik, kanıta dayalı, pratik problem çözme stratejileridir. Risk değerlendirme, olası problemlerin büyüklüğü ve doğası ile yaratacağı etki ve bu etkiye bağlı mağdur olacak kişiler hakkında net bilgi verir. Problemleri kaynağında çözmek için gereken uygulamaların önceliklerini tespit etmek ve aksiyon planlarını çıkartmak için bu bilgiler kullanılır.
- **Riski doğuran tetikleyicilerden kilit önemi olanları belirler.** Psikososyal risk yönetiminin amacına ulaşması için, çözüme karar vermeden önce kökte yatan kritik sebepleri anlamak gerekir. Anlık ve hızlı çözümler yerine, sürekli gelişim döngüsü içinde kalıcı çözümler uygulanır.
- **Bağlamla tutarlıdır.** İşyerleri birbirlerinden farklıdır; dolayısıyla işlerin yapıldığı koşullar ve bağlam kendine özgüdür. Psikososyal risk yönetimi uygulamalarını koşullara göre optimal düzeyde uyarlamak, yaklaşımları ihtiyaçlarla tutarlı ve geçerli kılmak için gerekir. "Terzi işi" yani kuruma özgü yaklaşım, risk yönetimi sürecini daha odaklı, geçerli ve güvenilir kılar.

Ayrıca, risk değerlendirmeden elde edilen bilgileri kullanır, hayata girilecek çözümlerin fizibilitesini test eder ve amaca daha fazla hizmet eden aksiyon planları geliştirilir.

- **Amaca uygun çözüm yolları seçilir.** Psikososyal risk yönetimi, iş süreçlerinde gerçekten deneyimlenen, hayatın içinden sorunlardan ve eylemlerin kendisinden beslenir. Aksiyonun başlangıç noktası, yaşantı ve eylem olduğu için amaçla gerçekten örtüşen bilgi ve çözümlere dayalıdır.
- **Etiktir.** Psikososyal risklerin yönetilmesi, insana dairdir. Çalışanların sağlığının yanında örgütün ve toplumun da çıkarlarını dikkate alır. Sağlığın korunması ve can güvenliği, sadece yasal bir yükümlülük değil, aynı zamanda “zarar vermeme” ilkesine dayalı etik bir sorumluluktur.
- **Kurumsal politikalar ve gündemle alakalı ve tutarlıdır.** Psikososyal risk yönetimi, mesleki sağlık ve güvenlik politikaları ve uygulamalarının şekillendirilmesinde merkezi bir öneme sahiptir. Pozitif çalışma ortamı yaratmak, bağlılığı, motivasyonu kuvvetlendirmek, öğrenme ve gelişme imkânları sunarak örgütsel gelişmeyi de sürdürülebilir kılmak için gereklidir.
- **Sahip olduğu kaynakların farkındadır.** Psikososyal risk yönetiminin uygulanabilmesi için kilit rol oynayacak yöneticiler ve çalışanlar; kararları destekleyecek geçerli, güvenilir ve tutarlı bilgi; kullanıcı dostu yöntemler ve araçlar; bu konuyu sahiplenip, katılımcı tutum sergileyecek yöneticiler, çalışanlar ve çalışan temsilcileri; yetkinlik sahibi destek ekipleri, uzmanlar, danışmanlar, hizmet sağlayıcılar sürece dahil edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Amponsah-Tawiah, K., Leka, S., Jain, A., Hollis, D. and Cox, T. (2014). The impact of physical and psychosocial risks on employee well-being and quality of life: The case of the mining industry in Ghana. *Safety Science*, 65, 28-35.
- BSI (2011). PAS 1010:2011: Guidance on the management of psychosocial risks in the workplace. British Standards Institution. Erişim, <http://www.mtpinnacle.com/pdfs.pdf>.
- Burton, J. (2008). The business case for a healthy workplace. Mississauga, Canada: Industrial Accident Prevention Association.
- Durşen, M. (2016). Yeraltı kömür işletmelerinde çalışanların psikososyal risklerinin değerlendirilmesi. T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Eurofound (2017). Sixth european working conditions survey overview report (2017 update). Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Gadon, H. (1984). Making sense of quality of work life programs. *Business Horizons*, January-February, 42- 46.
- Harrison, T.M. (1985). Communication and participative decision making: an exploratory study. *Personnel Psychology*, 1, 97-116.

- ILO (1986). Psychosocial factors at work: Recognition and control. International Labour Organization. Occupational Safety and Health Series no: 56.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği (2012). Resmi gazete sayısı: 28512. Resmi gazete tarihi: 29.12.2012, Ankara.
- Kast, F.E. and Rosenzweig, J.E. (1972). General systems theory: Applications for organization and management. *Academy of Management Journal*, 1972, 447-466.
- Keser, A. (2014). İş stresi kaynakları: Geleneksel ve güncel Boyutlarıyla. Ankara: Türk Metal Yayınları.
- Kocabaş, F., Aydın, U., Canbey Özgüler, V., İlhan, M.N., Demirkaya, S., Ak, N., ve Özbaş, C. (2017). Çalışma ortamında psikososyal risk etmenlerinin iş kazası ve işle ilgili hastalıklarla ilişkisi. *Sosyal Güvençe Dergisi*, 7 (14), 28-62.
- Kristensen, T.S., Hannerz, H., Høgh, A. and Borg, V. (2005). The copenhagen psychosocial questionnaire (COPSOQ)-a tool for the assessment and improvement of the psychosocial work environment. *Scandinavian Journal of Work, Environment, & Health*, 3,438-449.
- Leka, S., Cox, T., and Zwetsloot, G. (2008). The european framework for psychosocial risk management (PRIMA-EF) (pp. 1-16.). In: S. Leka & T. Cox (Eds.), The european framework for psychosocial risk management: PRIMAEF. Nottingham: I-WHO Publications.
- Leka, S., Hassard, J., Jain, A., Makrinov, N., Cox, T., Kortum, E., Ertel, M., Hallsten, L., Iavicoli, S., Lindstrom, K., and Zwetsloot, G. (2008). Towards the development of a psychosocial risk management framework. SALTSA', Nottingham: I-WHO Publications.
- Leka, S., Jain, A., Widerszal-Bazyl, M., Żołnierczyk-Zreda, D., and Zwetsloot, G. (2011). Developing a standard for psychosocial risk management: PAS 1010. *Safety Science*, 49 (7), 1047-1057.
- Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği (2013). Resmi gazete sayısı: 28770. Resmi gazete tarihi: 19.09.2013, Ankara.
- Royuela, V., Tamayo, J.L., and Suriñach, J. (2007). The institutional vs. the academic definition of the quality of work life, what is the focus of the European Commission? Research Institute of Applied Economics, Working Papers 2007/13, Geneva: AQR-IREA Research Group, University of Barcelona.
- Saklani, D.R. (2003). Quality of work life: instrument design. *Indian Journal of Industrial Relations*, 38(4), 480-503.
- Şahan, C. (2016). Kopenhag psikososyal risk değerlendirme ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış). Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Şahan, C., ve Demiral, Y. (2019). The aspects of psychosocial risks prevention in a developing country: Turkey. *The Journal of Basic and Clinical Health Sciences*, 3, 30-34.
- Tecim, V. (2004). Sistem yaklaşımı ve soft sistem düşüncesi. *D.E.Ü. İ.İ.B.F.Dergisi*, 19 (2), 75-100.

- Tezcan Uysal, H., ve Kesim, E. (2015). Correlation analytics of blue-collar employees' organizational levels in coal mining. *Open Journal of Business and Management*, 3(1), 83-95.
- TSE (2018). ISO 45001- İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara: TSE Standart Hazırlama Dairesi Başkanlığı.
- Vatansever, Ç. (2014). Risk değerlendirmede yeni bir boyut, psikososyal tehlike ve riskler. *Çalışma ve Toplum Dergisi*, 1, 117-138.
- WHO (2008). PRIMA-EF: Guidance on the European framework for psychosocial risk management: A resource for employers and worker representatives. Protecting workers' health series; no. 9, Geneva: World Health Organisation.
- WHO (2010). Healthy workplaces: a model for action for employers, workers, policy-makers and practitioners. World Health Organization, Geneva.

**7 OCAK 2013 TARİHİNDE TTK KOZLU MÜESSESİNDE MEYDANA GELEN
ÖLÜMLÜ İŞ KAZASININ TEKNİK VE HUKUKİ DEĞERLENDİRMESİ
TECHNICAL AND LEGAL EVALUATION OF THE FATAL ACCIDENT OCCURRED
ON THE 7TH JANUARY, 2013 IN TTK KOZLU COLLIERY**

N.A. Akçin ^{1,*}

¹ZBEÜ Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü, 67100 ZONGULDAK
(*Sorumlu yazar: nuriakcin@hotmail.com)

ÖZET

Bu bildiri; TTK Kozlu Müessesesi'nde 7 Ocak 2013 tarihinde meydana gelen 8 kişinin ölümüne ve bir kişinin yaralanmasına yol açan ani degaj olayı çeşitli yönleriyle incelenmiştir. Öncelikle, olayın meydana gelişi ve olaydan sonra ocakta yapılan tespitler açıklanarak genel bir değerlendirme yapılmıştır. Kazanın meydana gelişindeki teknik ve idari etkenler kritik edilmiştir. Son olarak da, olayın cezai ve hukuki aşamalarının sonuçları verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Metan degajı, iş sağlığı ve güvenliği

ABSTRACT

In this paper; several aspects of the methane explosion occurred on the 7th January 2013 in Kozlu Colliery and caused 8 fatality have been reviewed. The event and finding outs of the in situ inspection have been explained and a general evaluation has been made. The technical and administrative factors effecting the accident have been criticized. Lastly, the results of the legal proceedings have been given.

Keywords: Methan explosion, occupational health and safety

GİRİŞ VE AMAÇ

Yeni yasal düzenlemeler yapılmasına ve yeni yeni donanım geliştirilmesine rağmen ülkemizdeki maden iş kazalarının önüne geçilememektedir. Özellikle son yıllarda çok sayıda ölümlü maden kazasının meydana gelmesi iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yapılan çalışmaları tartışılır hale getirmiştir.

Her ölümlü veya ağır yaralamalı iş kazasının meydana gelmesinde teknik ve idari açıdan birçok etken üzerinde durulabilir. Bunun yanında, her olayın sonucunda cezai ve hukuki (tazminatlar açısından) sorgulama ve yargılama süreçleri yaşanabilir. Bu bildiri; 7 Ocak 2013 tarihinde TTK Kozlu Taşkömürü İşletme Müessesesi'nde meydana gelen ve 8 işçinin ölümüne ile bir kişinin yaralanmasına

vol açan ani degaj olayı çeşitli yönleriyle ele alınmıştır.

OLAYIN MEYDANA GELİŞİ

TTK Kozlu Taşkömürü İşletme Müessesesi -630 Kat Hazırlığı II. Kısım Galeri ve -560 Katı Kılıçlar Galeri Sürme işi bir hizmet alım sözleşmesi ile bir yükleniciye (taşeron) verilmiştir. Yapım İşleri Genel Şartnamesine göre; 1. sınıf gazlı kömür ocağında 7325 m uzunluğunda çeşitli kesit, meyil ve tahkimat özelliklerine göre galeri tesisi işi için sözleşme yapılmış olup toplam bedel 12.588.168 ABD\$'dır. 16 Ocak 2008 tarihli sözleşmede işin süresi işyeri tesliminden itibaren 1350 gün olarak belirlenmiştir.

Sözleşme ekindeki; idari, teknik, genel emniyet ve yapım işleri şartnamelerinde kurumun ve yüklenicinin yükümlülükleri ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

Şartnamelerde "yeraltı ocaklarına uygun patlayıcı madde" kullanılmasının zorunlu olduğu ve TTK tarafından mevcut uzaktan izleme sistemine bağlı karbon monoksit (CO) ve metan (CH₄) sensörlerinin yüklenicinin çalışacağı alanlara da kurulması gerektiği belirtilmektedir. En önemli hususlardan biri; Kömür Damarı İçinde Galeri Kazısında Alınacak Önlemlerle ilgilidir. "Gaz arama ve boşaltma sondajı" ile elde edilen bilgilere göre, galerilerin kömür damarlarını keseceği yerler önceden tespit edilecektir. Galeri kazısı süresince, arındaki uygun bir yerde, işletmenin mevcut uzaktan izleme sistemine bağlı karbonmonoksit (CO) ve metan gazı (CH₄) ölçme sensörleri idarece monte edilecek ve kazı faaliyeti gaz geliri açısından sürekli izlenecektir" ibareleri bulunmaktadır. Ani metan degajına meyilli zonlarda galeri sürme işi yapılırken, ilerleme yönünde kontrol sondajları yapılması ve 5 m topuk kaldığında sondajların tekrarlanması ve kömüre 5 m kaldığında degaj sondajları yapılması şart koşulmaktadır.

Genel Emniyet Şartnamesi'nde, "metan oranı % 1,5' da elektrikli cihazların elektriği otomatik olarak kesilecek ve grizu oranı % 2' yi geçerse işçiler tahliye edilecek" ibaresi bulunmaktadır. Çalışma arınında her vardiya sesli ve ışıklı alarm veren metan detektörü bulunması; ani metan yükselmelerine karşı, elektrikli cihazların ceryanını otomatik olarak kesecek devre kesme tertibatının bulunması" şart koşulmaktadır. Firmanın yeraltına giren her işçisi için Ferdi Koruyucu Maskeler (OFK ve CO FK) temini ve kullandırma zorunluluğu yer almaktadır.

Şartnamelerde ayrıca; genel iş sağlığı ve iş güvenliği önlemleri ve eğitimleri ile ilgili hususlar yer almaktadır. Yüklenici, çalışan bütün yerleri standartlara uygun ikaz levhası vb. araçlarla donatmak, işaretlemek ve emniyetli bir hale getirmek mecburiyetindedir. Şartnamelere göre TTK Kozlu Taşkömürü İşletme Müessesesi yapılan tüm işleri denetlemek için denetim birimi ve yapılan tüm çalışmalar bu birim elemanlarınca izlenmiş ve denetlenmiştir.

07.01.2013 günü 08:00-16:00 vardiyasında TTK Kozlu Müessesesi-630/111063405 doğu reкуп lağımına beş kişilik bir arın ekibi ile 3 kişilik bir beton (tahkimat) ekibi tertip edilmiştir. Ayrıca, arında patlatma yapılacağı için bir barutçu da görevlendirilmiştir. Arın ekibine verilen tertip; arının sağ tarafına patar atarak (kısmi patlatma) bağın sağ ayak yerini hazırlamak ve arın bağına tamamlamaktır. Zira, bağın sol ayağı önceki vardiyalarda yerleştirilmiştir. Beton ekibine de arından 150 m geride basınç nedeniyle deforme olmaya başlayan kısımda beton pasaj yapma tertibi verilmiştir. Arın ekibi; delme işlemini yaptıktan sonra delinen deliklere patlayıcı maddeleri yerleştirmiş ve ateşlemeden önce gaz ölçümlerini yapmış, Müessesenin Merkezi Gaz İzleme Merkezi ile saat 11:12 sularında temasa geçilerek arındaki gaz durumu sorulmuş, % 0,4 oranında metan olduğu teyidi ve gerekli güvenlik önlemleri alındıktan sonra ateşleme yapılmıştır. Bu işlemde bir süre sonra saat 11:19 sıralarında Merkezi Gaz İzleme Sisteminden 405 nolu reкуп lağımında yüksek oranda metan gazı gelininin olduğu tespit edilmiş ve o galeride çalışmakta olan ekiplere telefonla ulaşılmaya çalışılmış, hiçbir cevap alınamayınca müessese yetkililerinin talimatıyla tahlisiye ekipleri olay mahalline gönderilmiştir. Bu süreçte söz konusu lağımda bir degaj olayının meydana gelmiş olabileceği üzerinde durulmuş ve degaj sonrası ortaya çıkan metan gazının kısa sürede doğu lağımına, batı reкуп lağımlarına ve bilahare üst katlara sirayet etmiş olduğu görülmüştür. Bu degaj olayı sonrasında; toplam 8 kişi yaşamını yitirmiş, bir işçi ise yaralı olarak kurtarılmıştır.

ANİ DEG AJ OLAYLARI VE ZONGULDAK HAVZASINDAKİ DEG AJ OLAYLARI

Kaya içinde basınç altında bulunan gazın, aniden arın dayanımını aşarak onu parçalaması ve gaz tarafından taşınan kömür veya kaya malzemesinin kazı boşluğunu doldurması **“ani degaj-ani gaz ve kayaç püskürmesi”** olarak tanımlanmaktadır. Kö- mür, tuz ve nadiren de olsa bazı metal madenlerinde karşılaşılan bu olaylara taşkömürü madencilğinde daha sıklıkla karşılaşılmaktadır. Olayın meydana gelmesindeki en önemli etkenler; kömürün yapısal özellikleri (kömürleşme derecesi, kömürün gevrekliği-kırılabilirliği), kömürün içerdiği gaz miktarı ve gazın desorsiyon hızı ile kayanın dayanımıdır. Ani gaz ve kömür püskürmesi olaylarından sonra metan, karbondioksit ve bunların karışımından oluşan gazlar açığa çıkmaktadır.

Çeşitli ülkelerde konu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; degaj olaylarının tektonik olarak deformasyona uğramış zonlar civarında yoğunlaştığı, üretim çalışmalarının daha derin kotlara inilmesiyle ani degaj olaylarının sayısının ve şiddetinin arttığı görülmektedir. Ani püskürme olayı sırasında açığa çıkan gazın hacmi ve püsküren malzeme miktarı, olayın şiddeti ve boyutunu belirlemede ve sınıflandırmada kullanılan ölçütlerdir (Fişne vd., 2006).

Ani gaz, kömür ve kayaç püskürmesi olayları madencilik tarihinde 1880'li yıllardan beri bilinmektedir ve dünya madencilik sektöründe karşılaşılan büyük felaketlerin en önemlilerindedir. Dünya genelinde kayıtlara geçmiş 30 000 üzerinde olay vardır (Lama, 1998).

Kömür üretimi için yapılacak hazırlık ve kazı çalışmalarında ani püskürmeye (degaja) meyilli zonların önceden belirlenmesi, can ve mal güvenliği açısından oldukça önemlidir. Bu amaçla öncelikle makroskopik gözlemler yapılmakta ve daha sonra da kömürün yapısal özellikleri ile arazi basıncı üzerinde durulmaktadır. Gözlemler sonucunda elde edilen veriler; damarın tektonik deformasyona uğradığını ortaya koyuyorsa ve damarın içerdiği desorbe olabilir gaz miktarı 9 m³/ton'dan fazla ise daima ani püskürme tehlikesinin var olduğu kabul edilmektedir (Ökten,1983).

Kömürün yapısal özelliklerinden olan kömürleşme derecesi ve gevrekliğinin de ani püskürmeye etkisi vardır. Kömürleşme derecesine göre gaz adsorblama kapasitesi artan kömürler ani püskürmeye eğilimlidir. Gevreklik de kömürleşme derecesiyle ilintilidir. Gevrek (kırılgan yapı) kayaçlar daha fazla çatlak yoğunluğuna sahip olduğu için bünyedeki gazın daha hızlı bir şekilde desorbe olması söz konusudur. Zonguldak Havzasında yapılan çalışmalarda darbe dayanım indeksi 30'un altında olan kömürlerin ani püskürmeye daha yatkın olabilecekleri sonucuna varılmıştır (Ökten, 1983; Fişne vd. 2006).

Zonguldak Havzasında kayıtlara geçen ilk degaj olayı 1962 yılında Kozlu'da -300 katında meydana gelmiştir. Daha sonra da Karadon'da -160 katında görülmüştür. 2013 yılına kadar 32'si Kozlu'da olmak üzere Havzada toplam 64 adet degaj olayı meydana gelmiştir. Bu olaylar sonucunda 300'ün üzerinde kişi hayatını kaybetmiş, binlerce ton kömür püskürmüş ve onbinlerce m³ gaz açığa çıkmıştır.

Kozlu'da yapılan gözlemlerde derinlere indikçe degaj olaylarının giderek artma eğilimi gösterdiği görülmektedir (Öztürk, 1996). Özellikle,-560 katında görülen degaj olayları hazırlık lağımının sürülmesi sırasında meydana gelmiştir. Degaj riskinin kalın damarlarda daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Degaj olaylarının fay zonlarına yakın ocak kesimlerinde meydana geldiği görülmektedir. Yıllar itibariyle Kozlu'da meydana gelen degaj olaylarının bir plan üzerine yerleştirilmesi sonucunda degaj için en riskli olan zon belirlenmiş ve bu zonda yapılacak her türlü hazırlık ve üretim çalışmasının Degaj Yönergesine ve degaj ile ilgili diğer düzenlemelere uygun olarak yapılması gerektiği her zaman vurgulanmıştır.

OLAY SONRASI YAPILAN ÇALIŞMALAR

Müessese tarafından yürütülen kurtarma faaliyetleri tamamlanıp rekuptaki gaz değerleri normal seviyesine indikten sonra savcılık nezaretinde; 5 bilirkişi, 3 ÇSGB

müfettişi, Müessese ve yüklenici firmanın yetkililerinden oluşan bir heyetle 9 Ocak 2013 tarihinde olay yerinde ilk inceleme ve tespitler yapılmıştır.

İlk izlenim olarak galeri arınından itibaren yaklaşık 150-160 m'lik kısımda degaj sonucu ortaya çıkan 2000 ton civarında kömür postasının olduğu tespit edilmiştir. Degaj sonucu gelen postanın arın tarafına doğru son 40-50 m'lik kısımda tüm galeri kesitini doldurduğu gözlenmiştir. Degaj sonrası 40 000 m³ metan gazının çıktığı tahmin edilmektedir (Öztürk, 2013). Galeri boyunca yaklaşık 50'şer m arayla yerleştirilmiş olan basınçlı hava teneffüs istasyonlarının çalışır vaziyette olduğu tespit edilmiştir.

Rekup lağımındaki degaj postası kaldırılıp gerekli önlemler alındıktan sonra 25 Ocak 2015 tarihinde-630 katına gidilerek aşağıdaki tespit, gözlem ve ölçümler yapılmıştır (Akçın vd., 2013):

- Doğu Rekup Lağımının olaydan bu yana 2 adet tali vantilatörle havalandırıldığı tespit edilmiştir.
- Doğu lağımı üzerindeki kavşakta CH156 nolu GP-107 Z tipi Metan sensörünün bulunduğu görülmüştür.
- Girişten itibaren belirli aralıklarla yerleştirilmiş olan BHTİ'lerin çalışmakta olduğu test edilmiştir.
- Beton ekibinin patlatma yaparken kendilerini siper ettikleri çimento torbalarının dağılık vaziyete olduğu görülmüştür.
- Degaj esnasında arından 160 m geriye kadar püsküren malzemenin temizlenmiş olduğu, bazı kesimlerde ise kenarlarda ve bağlar arasındaki kamaların üzerinde püsküren kömür tozu kalıntıları görülmüştür.
- Ateşleme mahallinin arından 95 m geride yıkılmış/tahrip edilmiş olduğu görülmüştür. Ateşleme mahallinin, traverslerden domuzdamı gibi örülmüş (içi boş) olduğu tespit edilmiştir.
- Ateşleme mahallinde olması gereken 8554 no'lu telefonun (Doğu lağımındaki telefonla paralel olarak) 10 m kadar arın tarafında olduğu görülmüştür.
- Barutçunun sandığının ateşleme mahallinden 6-7 m ileride arın tarafında bulunduğu ifade edilmiştir. Bu durum; ilk ateşlemeyi yapan barutçunun kısa bir süre bekledikten sonra arın tarafında olan telefona giderek bilgi alıp vermeyi istediğini, ancak bu esnada ani degaj olayı meydana gelince telefonun bulunduğu yerden geriye doğru (patlatma mahalline doğru) savrulduğu izlenimini vermektedir.
- Lağım içinde iki adet elektro-hidrolik yükleyicinin olduğu tespit edilmiştir.
- Sondaj makinası, sondaj yapıldıktan sonra toparlanıp varagel dibine çekilmiştir.

- Arına yaklaşılrken CH153 nolu GP 107-Z Tipi bir metan sensörünün tahkimata asılı olarak bulunduğu tespit edilmiştir. Sensörün olay öncesi de aynı noktada olduğu belirtilmiştir.
- Arına gidildiğinde; arın bağında ve tahkimat elemanlarında herhangi bir bozulmanın olmadığı, arın bağının önünde yeni bir bağ yeri açılıp sol taraftaki direğin dikilmiş olduğu, sağ taraftaki direk yerini hazırlamak için patar atıldığı (galerinin sağ tarafında kısmi bir patlatma yapıldığı), patar atıldıktan kısa bir süre sonra degaj olayının meydana geldiği yetkililer tarafından belirtilmiştir.
- Arında sondaj yaparken sıkışan takımın aynanın ortasında sabit vaziyette durduğu tespit edilmiştir.
- Arında yapılan ve sıkışma nedeniyle 20. m'de sonlandırılan II Nolu sondajın deliği görülememiştir.
- Arında, kırıntılı kumtaşından ibaret olan bir formasyon bulunmaktadır. **Kırıntılı bir yapı ve degaj sonucu aynanın deforme olması nedeniyle sondaj deliği görülmemiştir ve ilk anda püsküren kömür postasının nereden geldiği tam olarak tespit edilememiştir.** Bunun için belirli bir süre bekledikten sonra arında yapılacak ek çalışmalarla püskürmenin olduğu yerin kesin olarak belirlenmesi gerektiği hususu yetkililere bildirilmiştir.
- Olaydan önce 8 adet deliğin delinip ateşlendiği ifade edilmiştir.

Arında çalışma yapılabilecek koşullar oluştüğında galerinin bir kez daha görülmesi gerektiğine karar verilmiştir. Galeri arınındaki çalışmalar tamamlanarak olay öncesindeki galeri arınına ulaşılmamasını takiben 11.02.2013 tarihinde, bir önceki incelemeye katılan heyet üyeleri ile birlikte olay yerinde üçüncü bir incelemede bulunulmuştur. Bu incelemede tespit edilen hususlar aşağıda sıralanmıştır:

- Arın bağının tamamlanmış olduğu tespit edilmiştir.
- Ani boşalmanın (püskürmenin) galeri arının sol üst kesiminden/tavandan, kesilen kömür damarından, gelmiş olduğu görülmüştür.
- Arının sol üst kesimine/tavana sürenlerin sürüldüğu, posta gelirinin durdurulup, bu kesime kapak tutulduğu tespit edilmiştir.
- 03.01.2013 tarihinde yapılan sondajda arında sıkışan takımın bir tijinin (1,5 m uzunluğunda; 80 cm'lik kısım dışarıda, 70 cm'lik kısım içeride) arında sabit olarak durmakta olduğu görülmüştür.
- Arının ezik/deforme olmuş kumtaşı biriminden oluştđu için 04.01.2013 tarihinde yapıldığı rapor edilen kontrol sondajının izi (deliği) görülememiştir. Bunda, basınç etkisiyle ezilmiş ve ince kömür postasıyla sıkışmış vaziyette olan bir arında deliğin kapanmış olabileceği kanısına varılmıştır.

Tüm bunların dışında; -630 katındaki tüm elektrikli donanım, degaj zonunda kullanılan sondaj makinası vb. üzerinde de incelemeler yapılmıştır.

METAN GELİRİ VE ANI DEGAJ TEHLİKESİ BULUNAN OCAKLARLA İLGİLİ MEVZUAT

Bu konuyla ilgili değerlendirmeler Ocak 2013 tarihinde yürürlükte olan mevzuat hükümlerine göre yapılmıştır. İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili genel mevzuat yanında metan geliri ve ani degaj tehlikesi ve riskleri bulunan ocaklarla ilgili bazı özel hükümler içeren mevzuat bulunmaktadır.

Maden ve Taş ocakları ile Açık İşletmelerde ve Tünel Yapımında Alınacak İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Önlemlerine İlişkin Tüzük'de grizu tehlikesi olan ocaklarda gaz ölçümlerinin nasıl yapılacağı, bacaların-galerilerin grizu bulunabilecek eski çalışma yerlerine veya ani grizu boşalabilecek yönlere doğru sürüldüğü takdirde, yetkililerin gözetiminde en az 25 m kontrol sondajları yapılması gerektiği, kontrol sondaj deliklerinden grizu veya diğer zararlı gazların varlığı anlaşılırsa, işin durdurulup, çalışanların söz konusu yeri terk etmeleri, giriş yeri kapatılarak durumun yetkililere bildirilmesi gerektiği ifade edilmektedir.

Grizulu ve Yangına Elverişli Ocaklarda Alınması Gereken Tedbirler Hakkında Yönetmelik'in V. Bölümü Ani Gaz Boşalması İhtimali Bulunan Ocaklarda Alınacak Özel Tedbirler Hakkındadır ve metan ölçümlerinin yapılması yanında ani gaz boşalması ihtimali bulunan ocaklarda, metan drenaj sisteminin kurulmasının zorunlu olduğu belirtilmektedir. Yönetmeliğe göre; rekuplarda kömür damarının kesilmesine en az 5 m kalındığında ilerlemenin durdurulması, aynaya kadar gerekli tahkimat yapıldıktan sonra, değişik doğrultuda kömür damarını kesip geçen en az 3 adet pilot sondaj deliğinin delinmesi gerekmektedir Kömür damarı içinde sürülen galerilerde ilerleme aynası üzerinde değişik doğrultularda, en az 10 m boyunda 3 adet pilot sondaj deliğinin delinmesi ve delik boyları 5 m kaldığında sondajların tekrarlanması zorunludur.

Grizulu Ocaklarda Elektrik Enerjisi Kullanılması Hakkında Yönetmelik'de; metan gazı bulunan tüm ocakların Grup-I gazlı sınıfında kabul edildiği, metan ölçüm cihazı bulundurulması zorunlu olduğu, tüm elektrikli ekipmanların da tipine uygun koruma önlemleri ile donatılmış (alev sızdırmaz özellikte) ve sertifikalı olması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca, Yönetmeliğin V. Bölümü Ani Gaz Boşalması İhtimali Bulunan Ocaklarda Alınacak Tedbirler hakkındadır.

Türkiye Taşkömürü Kurumu Ani Gaz ve Kömür Püskürmesi (Degajlara) Olaylarına Karşı Alınacak Emniyet Tedbirleri Yönergesi (TTK, 2009); bu yönerge; 21.02.2004 tarih ve 25380 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "Yeraltı ve Yerüstü Maden İşletmelerinde Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği" kapsamında havzada; lağım, galeri, desandre, reku, tabanyolu, başyukarı ve baca çalışmalarında ani değaj olaylarını önlemek üzere hazırlanmış ve Genel Müdürlük Makamının 27.05.2009 tarihli olurlarıyla yürürlüğe konulmuştur. Bu yönerge; Kuzey Ren Westfalia Eyalet Maden Yüksek Dairesi'nin 13.08.1981 tarihinde kabul

edilen ve 23.10.1987 tarihinde güncellenen “Aniden Büyük Miktarda Açığa Çıkabilecek ve Beraberinde Kömür veya Kaya Püskürmeli veya Püskürmesiz Ocak Gazlarına Karşı alınacak Tedbirler Yönergesi”nden uyarlanmıştır.

Yönergenin amacı; TTK yeraltı ocaklarında jeolojik ve tektonik nedenlerle basınç altında bulunan gazların ve kömür katmanlarının aniden açığa çıkarak püskürmelerine karşı alınacak emniyet tedbirlerinin ortaya konulmasıdır. Degaja meyilli zonlarda yapılacak kontrol ve ferahlatma sondajlarının nasıl yapılacağı sondaj çapı, sondaj uzunluğu ve sondaj sayılarına kadar ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Yüklenici ile yapılan sözleşmelerde bu hususlara uyulması gerektiği vurgulanmış ve TTK elemanlarınca denetim yapılması karara bağlanmıştır. Maden Kanunu ve uygulama yönetmeliği açısından; “galeri sürülmesi ve/veya üretim hazırlık çalışmalarında teknik nezaretçi atanmasının zorunlu olduğu” bulunmaktadır. Maden Kanunu ve sözleşmede bu zorunluluğun olmasına rağmen yüklenici herhangi bir teknik nezaretçi ataması yapmamış ve bu hizmet TTK'nın atamış olduğu teknik nezaretçi tarafından yürütülmüştür.

GENEL DEĞERLENDİRME

Tüm bulgular; 07.01.2013 günü Kozlu Taşkömürü İşletme Müessesesi-630 katı 1110634405 nolu Kuzey Doğu Rekup Lağımında meydana gelen olayın ani degaj olduğunu (ani gaz ve kömür püskürmesi) göstermektedir. Olaydan sonraki; kurtarma ve geri kazanma çalışmaları sırasında reкуп lağımından 2000 ton civarında kömür+şist gelirinin olduğu tespit edilmiştir. Degaj sonrası gelen posta miktarı (kayaç, kömür) göz önüne alınarak yapılan sınıflamaya göre **“çok büyük boyutlu”** bir ani degaj olayı olarak kayıtlara girmiştir. Zonguldak Havzası'nda meydana gelen en büyük degaj olaylarından birisidir.

Bu olay; oluş biçimi ve diğer koşulları açısından 17 Mayıs 2010 tarihinde TTK Karadon Müessesesi'nde meydana gelen ve 30 kişinin ölümü ile sonuçlanan ani degaj ve akabinde grizu patlamasıyla sonuçlanan iş kazasıyla çok büyük ortak noktalar taşımaktadır. Her ikisi de hizmet alımı yoluyla yapılan galeri-lağım sürme işi olup degaj zonunda çalışılmaktadır. Olay, bir reкуп lağımında yapılan patlatma işleminden sonra meydana gelmiştir (Akçın ve Didari, 2015).

Zonguldak Taşkömürü Havzasında özellikle Karadon ve Kozlu İşletmelerinde ani degaj tehlikesinin olduğu bilinmektedir. Bu nedenle ani degaja meyilli damarlar ve zonlar büyük ölçüde belirlenmiştir. Bu zonlarda yapılan hazırlık ve üretim çalışmalarında alınması gereken tüm önlemler; Tüzük, Yönetmelikler, Yönergeler ve TTK tarafından yayımlanan genelgeler doğrultusunda yürütülmek zorundadır. Bu tehlikenin mevcut olduğu Kurum ile yüklenici arasında imzalanan sözleşme ve eklerinde de vurgulanmıştır.

B14 kesitindeki (14 m²) rekup lağımını KTİM'de önceden belirlenmiş olan degaj hattında sürülmektedir ve 502 m'lik ilerleme sağlanmıştır. Bu lağımda; 20.08.2010 ve 03.12.2010 tarihlerinde küçük çaplı degaj olayı meydana gelmiştir. Rekup lağımında birkaç kez de ani gaz geliriyle karşılaşmıştır. Diğer yandan; bu rekup lağımının bir üst kotunda bulunan-560/111056355 nolu rekup lağımının sürülmesi sırasında da ani degaj olayı meydana gelmiştir.

Rekup lağımının degaja meyilli bir zon içinde sürüldüğü taraflarca bilindiği için lağımın başlangıcından itibaren kontrol sondajları, pilot sondajlar ve yer yer rahatlatma (ferahlatma) sondajları yapılmıştır. Ancak; yapılan sondajların yeterli olup olmadığı konusunda tereddütler mevcuttur. Tutulan raporlardan ve kurum tarafından yükleniciye yazılmış olan tenkit yazılarından sondajların yeterli sayıda ve nitelikte yapılmadığı/yapılamadığı anlaşılmaktadır. Özellikle; olaydan önce yapılan pilot sondajlarla ilgili Sondaj Föylerindeki tespitler bu kanıyı daha da güçlendirmektedir.

Kayıtlara göre; ilki 05.12.2009 (88 no'lu) ve en sonuncusu da 03.01.2013 (270 no'lu) tarihinde olmak üzere muhtelif uzunlukta ve eğitimde toplam 22 adet etüt (pilot) sondajı yapılmıştır. Olay anına kadar toplam 502 m ilerleme yapılan rekup lağımında delinen etüt sondajlarının toplam uzunluğu 615,5 m'dir.

Söz konusu rekup lağımında; 13.12.2012 tarihinde 264 nolu kontrol (etüd) sondajı yapılmış ve bu sondaj 24. m de kömür kestiği için kömüre belirli bir mesafe kala 28.12.2013 tarihinde 6 adet ferahlatma sondajı yapılmıştır. Bu sondajların tamamı kömür kesmiş ancak herhangi bir anormal durum tespit edilmemiştir. 264 nolu sondajın arında 5'm si kalınca 03.01.2013 tarihinde bir adet ve 04.01.2013 tarihinde de bir adet olmak üzere 2 adet etüd sondajı yapılmıştır.

1 No'lu sondaj 5⁰eğimle (düşey doğrultuda yukarıya doru) delinmiş ve 6,0.-7,0. m arasında kömür+şist formasyonlarını kesmiş ve 8,5. m'de takım sıkıştığı için bırakılmıştır. Bir sonraki vardiyada 04.01.2013 tarihinde aynı yerde (arının ortasından) 2 No'lu sondaj delinmiştir (Şekil 1). Bu sondaj da 6,0.-7,0. m arasında kömür+şist kesmiş ve 20. m'de daha fazla ilerleme yapılamadığı ve formasyonların göçük yapması nedeniyle delme işlemine son verilmiştir. Her iki sondajla ilgili föylerde gaz geliri ile ilgili herhangi bir olumsuzlukla karşılaşmadığı beyan edilmiştir. Ancak, sondajların belirtilen uzunluklarda yapılıp yapılmadığı tartışmalıdır. Bu yönde ifade beyan eden tanıklar da bulunmaktadır.

Her iki sondajda da gaz geliri olmaması ön plana çıkartılarak rekup lağımında rutin galeri sürme çalışmalarına devam edilmiş olup, delik delinip kısmi bir patlatma yapılmış, başka bir ifade ile patar atılmıştır. Burada herhangi bir degaj tehlikesi algısı olmamıştır. Bu yanlış algılama olayın meydana gelmesinde başlıca etkendir.

Degaj olasılığı algılanmadığı, sondajlardaki veriler iyi irdelenemediği için galerideki ilerleme çalışmalarına rutin bir şekilde devam edilmiştir. Klasik olarak bir galeri ilerlemesinde uygulanan kısmi ateşleme işlemi yapılmış, degaja meyilli bir kesimde uyulması gereken önlemlerin hiçbirine başvurulmamıştır.

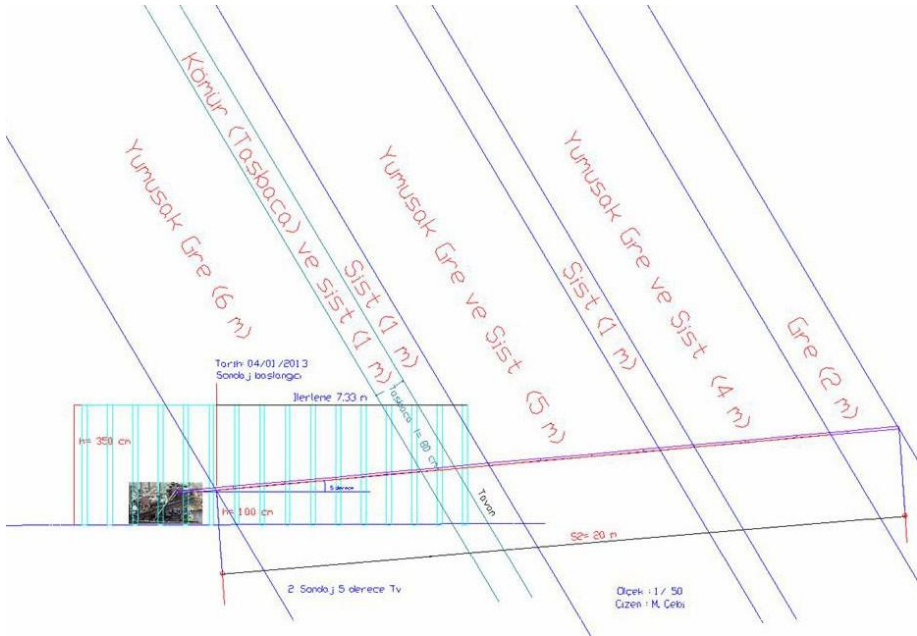
TTK tarafından hazırlanan degaj yönergesinde; ateşleme işleminde 3 kişiden fazla kimse bulundurulmayacağı, ateşleme yerinin galeriyi havalandıran tali pervanenin bulunduğu tarafta, arından en az 200 m uzakta olacağı vb. hükmü olmasına rağmen bu hususlara riayet edilmemiştir. Öncelikle arından en az 200 m geride olması gereken patlatma mahalli 95. m'dedir. Bu mahalde ateşlemeyi yapacak kişiden başka kişiler de bulunmaktadır.

OLAYIN NEDENİ VE ELEŞTİRİSİ

Bu bölümde de olayın idari ve teknik yönden eleştirisi yapılarak sorumluluklar açısından irdeleme yapılmıştır.

İdari Açından

Olayın olduğu iş yerlerinde gerek Devletin (ETKB ve ÇSGB) ve gerekse İdare'nin (TTK) genel bakışından kaynaklanan çeşitli idari sorunlar ile iş güvenliği ve denetim sorunları yaşanmıştır. Ayrıca, yüklenicinin de idari olarak eksiklikleri vardır.



Şekil 1. 04.01.2013 tarihinde 270 no'lu lokasyonda yapılan 2 no'lu sondaj kesiti

Galeri, lağım sürme vb. gibi hazırlık faaliyetleri kömür üretiminin ayrılmaz unsurlarıdır ve TTK'nın asli işlerindedir. Bu işlerin hizmet alımı yoluyla bir müteahhite/taşerona/alt işverene verilmiş olması 4857 Sayılı İş Kanununun 2. Maddesine göre muvazaalıdır. Hizmet alımı yoluyla yapılan bu uygulamanın gerekçesi olarak; hazırlıkların mevcut işçilik ve galeri ilerleme hızları ile yeterli olmayacağı ve bunun üretime olumsuz yansımaları dikkate alınarak, derin kuyu ihtiyacının giderilmesine paralel olarak ana kat hazırlıklarının da zaman geçirilmeden yapılması, üretimin hedeflenen seviyelere çıkarılarak devamlılığının sağlanması ve sağlıklı bir işletme alt yapısının oluşturulması amacıyla ana kat hazırlıklarının ihale edilerek özel sektör marifetiyle yapılması gösterilmiştir.

Hizmet alımı yoluyla galeri lağım sürme uygulaması Sayıştay tarafından düzenlenen **“Türkiye Taşkömürü Kurumu Kozlu Taşkömürü İşletme Müessesesi 2011 Yılı Raporu”**nda kapsamlı olarak ele alınmıştır (Sayıştay, 2012). Başlıca tespitler aşağıda sıralanmıştır:

1. Firmaca yapılan galeri ilerlemelerinin insan gücü marifetiyle ve son derece randımsız olarak yürütülmeye çalışıldığı,
2. Firmanın iş güvenliğine yönelik alınması gereken önlemler konusunda da hassasiyet göstermediği, bu arada vahim bir olayla karşılaşılmasının tamamen tesadüf olduğu,
3. Degaj sondajlarının olması gereken derinlikte yapılmadığı, kömüre 2 m yaklaştığının tespit edilmesine rağmen sondajlar yenilenmeden ve ilave rahatlatma sondajları yapılmadan arında ilerleme yapıldığı,
4. Yüklenici firmanın, taahhütlerini daha düşük maliyetle yerine getirmek istemesi nedeniyle, iş güvenliği önlemlerine tam anlamıyla uymadığı ve asıl işveren olan kurumun elemanlarının yaptıkları tespitleri ve uyarıları kendi işlerine engel olarak görebildikleri,
5. Hazırlık işlerinin ihale ile üçüncü şahıslara verilmesindeki amaç, müessese imkanlarıyla çok yavaş ilerleyen ve maliyetleri yüksek olan hazırlık işlerinin daha kısa sürede, daha kaliteli ve daha düşük maliyette tamamlanması iken, firma tarafından sürülen galeri ilerleme hızlarının (20-25 m/ay) müessesece gerçekleştirilen ilerleme hızlarından çok farklı olmaması nedeniyle yaşanan gecikmeler projeden beklenen faydayı azalttığıdır.

Bu tespitlerden sonra; **“Kozlu Müessesesi’nde yüklenici firmanın, kurumla imzaladığı sözleşme ve şartnameler doğrultusunda yapılan işin, istenilen kalitede ve süresi içinde bitirilmesi ile iş güvenliği ve işçi sağlığına ilişkin mevzuat hükümlerine titizlikle uyulması konusunda uyarılması, firma işyerlerinin, iş güvenliği ve işçi sağlığı hususları ile yapılan imalatların kalitesi yönünden daha sık denetlenmesi, tespit edilen noksan ve kusurlu işlerin öncelikle tamamlattırılması, gerektiğinde sözleşme ve eki şartnameler ile ilgili mevzuat hükümleri doğrultusunda sözleşmenin feshi dahil işlem yapılması”** önerisi yapılmıştır.

Sözleşme ve Şartnamelere göre; havalandırma, nakliyat ve elektrik alt yapısı ile uzaktan izlemeye yönelik sensörlerin kurulumu ve patlayıcı madde ambar hizmetleri İdareye aittir. Bu durumda, aynı alt yapıyı kullanan iki farklı kurum ve iki farklı statüye sahip personel söz konusudur. Bu haliyle yeraltında bir iki başlıklı söz konusudur. Bu durumu yaratanların olayda sorumluluğu vardır.

Yapılan işin denetiminde de eksiklikleri bulunmaktadır. Denetim sürecini üç ayrı kurum açısından değerlendirmek gerekmektedir.

Yüklenicinin denetim için yeterli sayıda ve nitelikte denetleme elemanı bulunmamaktadır. İş güvenliği uzmanı istihdam etmemiştir. Teknik Nezaretçi atama zorunluluğu olmasına rağmen bu zorunluluğunu yerine getirmemiştir. Yüklenici, olaydan sonra Teknik Nezaretçi ve iş güvenliği uzmanı ataması yapmıştır. Bu nedenle yüklenici firma yetkililerinin olayda sorumluluğu vardır.

TTK Kozlu Müessesesi ve Genel Müdürlüğe bağlı teknik elmanlar da kendi sorumlulukları ve sözleşme gereği yüklenicinin faaliyet gösterdiği alanları farklı açılardan çok değişik zamanlarda denetlemişlerdir. Bu denetimlerde buldukları eksiklik ve aksaklıkları, iş sağlığı ve güvenliği açısından elzem gördükleri hususları raporlarında belirtmişlerdir. Ancak, bu denetimlerin sonucunda tutulan raporlar ve tenkit yazılarının herhangi bir caydırıcı etkisi olmamıştır. Müessesenin, iş sağlığı ve güvenliği açısından acil ve yakın bir risk gördüğünde faaliyetleri durdurma yetkisi olmasına rağmen bu konuda herhangi bir yaptırımı olmamıştır. Denetimler yapılmış olmakla birlikte caydırıcı ve önleyici bir denetim yapılmadığı gibi birimler arasında bir denetim koordinasyonu (organizasyonu) kurulamadığı için Müessese yetkililerinin de olayda sorumluluğu bulunmaktadır.

Yüklenici tarafından yapılan faaliyetler ÇSGB İş Teftiş Kurulu Başkanlığı Müfettişleri tarafından da denetlenmiş ve sıklıkla sondajların eksikliğinden söz edilmiştir. Ayrıca, olaydan sonra İş Teftiş Zonguldak Grup Başkanlığı müfettişleri tarafından düzenlenen iki adet rapor taraflara ve savcılık makamına sunulmuştur. İnceleme Raporunda; 07.01.2013 tarihinde rekup lağımında meydana gelen ve 8 kişinin ölümüyle sonuçlanan olaydan 3-4 gün önce herhangi bir pilot ve degaj sondajı yapılmadan ilerleme kaydedildiği bilgisine ulaşıldığı için bu konuda bir inceleme yapıldığı, inceleme sonucunda doğu lağımında bazen sondajsız ilerleme yapıldığının tespit edilmiş olduğu ve 6331 sayılı İş sağlığı ve Güvenliği Kanununun 17. Maddesine muhalefetten aynı kanununun 26-1/ğ maddesi uyarınca işçi sayısına bağlı olarak yükleniciye ve kuruma idari para cezası verilmesi gerektiği kanaati bildirilmiştir.

Teknik Açıdan

07.01.2013 tarihinde TTK Kozlu Müessesesi-630 katında meydana gelen olayın ani degaj olduğu konusunda herhangi bir tereddüt yoktur.

Kurum; Ani Gaz ve Kömür Püskürmesi (Degaj) Olaylarına Karşı Alınacak Emniyet Tedbirleri Yönergesi'ne göre; kömür damarlarının desorbe edilebilir gaz içeriklerini belirlemeden, diğer etkenlerle birlikte her bir damarın degaja yatkınlığı konusunda bir sınıflamanın yapmadan işyeri teslimi yapmıştır. Sözleşmelerde; yükleniciye Grup-I Sınıf gazlı ocak tanımlaması ve galeri ve lağımların sürüleceği alanın degaj zonunda olması dışında bir bilgi verilmemiştir.

Sözleşme ve ekindeki teknik şartnamelerde ve hatta yapılan denetimlerde degaj zonu içinde açılmakta olan galeri ve lağımlarda; kontrol, pilot ve rahatlatma sondajları yapılarak ilerleme yapılması yükleniciye ısrarla hatırlatılmasına ve Kurum elemanları tarafından denetlenmesine rağmen usulüne ve tekniğine uygun sondajlar yapılmamıştır.

En son yapılan kontrol sondajı kömür kesmiş ve bu nedenle bu sondajın bitiş noktasına 5-6 m kala 3-4 Ocak 2013 tarihlerinde pilot sondaj çalışmaları yapılmıştır. Her iki sondajda 6-7 m'ler arasında kömür kesmiş ve her ikisi de, birisi 8,5 m'de diğeri 20.m'de, sıkışmıştır. Ani degaj habercisi olan bu durum gereği gibi algılanamamıştır.

Sondajların; ne zaman, nerede, kaç adet, kaç metre yapılacağı konusunda kesin bir planlama yapılmamış ve uygulanmamıştır. Sondaj yapım işinin büyük ölçüde bu konuda eğitimi ve sertifikası olmayan sondaj operatörüne (sondöre) bırakılmıştır. Yüklenici veya asıl işveren tarafından oluşturulmuş bir sondaj termin planı bulunmamaktadır. Sondaj föylerinin anında ilgilere ulaştırılması ve sonuçların değerlendirilmesi gerekirken yazışma trafiği içinde 1-2 gün sonra Müesseseye gönderildiği tespit edilmiştir.

Degaj tehlikesi ve olası riskler değerlendirilemediği için bu galeride 04 Ocak 2013 tarihinden sonra yapılan ilerleme çalışmaları, arın büyük ölçüde zayıflatıldığı için, degaj olayının meydana gelmesindeki ana nedendir. Değaj olayından sonra yapılan incelemeler en son yapılan patlatmanın kömür damarına ulaşılmış olduğunu göstermektedir. Zira, arına yerleştirilecek en son bağın sol üst kesimi kömür damarına denk gelmiş ve yaklaşık 2000 ton toz kömür püskürmesi tavandan gelmiştir.

Degaj riski olan arınlarda delme+patlatma yapılırken komple atım yapılması gerekir. Buna uyulmadan arında kısmi patlatma yapılmıştır. Bu konudaki sorumluluk, yüklenicinin teknik elemanlarına ve asıl işverenin teknik nezaretçisi ve yapı denetim grubu elemanlarına aittir.

Degaj riski olan arınlarda gecikmeli kapsül kullanılması yasaklanmıştır. Ancak, rekup lağımında herhangi bir degaj tehlikesi ve riskleri ile ilgili algı oluşmadığı için degaj olayından önceki kısmi patlatmada gecikmeli kapsül kullanılmıştır.

Yönergeye ve TTK'nın Genelgelerine göre patlatma mahallinin arından en az 200 m geride olması gerekmektedir. Olayın meydana geldiği rekup lağımindaki patlatma mahalli arından yaklaşık olarak 95 m geridedir ve domuzdamı direklerinden derme çatma bir korunak oluşturulmuştur. Ne yüklenicinin teknik elemanları ne de çalışanlarının bilgi birikimleri ve tecrübeleri degaj zonunda yapılan bir galeri ilerlemesi için yeterli değildir.

Yönerge ve Genelgelere göre patlatma mahallinde üç kişiden fazla elamanın bulunmaması gerekirken galeride 9 kişi bulunmaktadır. Patlatma işleminden sonra meydana gelen ani degaj sonucunda 8'i yaşamını yitirirken biri de ağır yaralı olarak kurtarılmıştır. Burada ki sorumluluk, yüklenicinin ve yüklenicinin teknik ekibine aittir.

OLAYIN HUKUKİ BOYUTU

Olaydan sonra savcılık makamı tarafından olay yerinde keşif yapılmış ve bir bilirkişi raporu hazırlanmıştır. İlk raporda; TTK Genel Müdürü, Yönetim Kurulu Üyeleri, Kozlu Müessese Müdürü, Müessese müdür Yardımcısı, Kurumun atamış olduğu Teknik Nezaretçi ile yüklenicinin yönetim kurulu başkanı ve genel müdürü, genel müdür yardımcısı ve proje sorumlusu maden mühendisine, her birisine konuları ve sorumlulukları çerçevesinde, asli kusur veya tali kusur izafe edilebileceği belirtilmiştir.

Cumhuriyet Baş Savcılığının başlattığı hazırlık soruşturması kapsamında, dosya iki defa farklı bilirkişi heyetlerine gönderilmiştir. Cumhuriyet savcılığına teslim edilen bilirkişi raporlarında TTK yetkililerinin ve yüklenici firmanın yetkililerinin kusurlu olduğu belirtilmiştir. Davada on kişi sanık olarak yargılanmış, Bilirkişi Raporlarında kusurlu olduğu tespit edilen 28 kişi hakkında, ailelerin avukatları suç duyurusunda bulunmuş ve haklarında suç duyurusunda bulunulan 28 şüpheliden 22'si hakkında savcılık takipsizlik kararı vermiştir.

Haklarında suç duyurusunda bulunulan TTK Genel Müdürü ve Yönetim Kurulu üyesi şüpheliler hakkında 4483 sayılı Memurların Yargılanması Hakkında Kanun uyarınca savcılık soruşturma izni istemiş, fakat Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı soruşturma izni vermemiştir. Bakanlık soruşturma izni vermediği için Ankara Bölge İdare Mahkemesine itiraz edilmiş; bu itiraz da reddedilmiştir. Bunun üzerine Anayasa'ya aykırılık iddiasıyla Anayasa Mahkemesine bireysel başvuru yapılmış, Anayasa Mahkemesinin ihlal kararı üzerine yeniden yapılan yargılamada Ankara İdare Mahkemesi Eylül 2018'de soruşturma izni verilmemesi kararını kaldırmıştır. Anayasa Mahkemesinin kararı uyarınca TTK Yönetim Kurulu üyeleri hakkında etkili ceza soruşturması yapılmasına karar verilmesine karşın bugüne kadar Zonguldak Cumhuriyet Başsavcılığı TTK Yönetim Kurulu başkan ve üyeleri hakkında dava açmamıştır.

Zonguldak 1'inci Ağır Ceza Mahkemesi'nin Nisan 2019 tarihindeki Karar Duruşması sonunda; sanıklardan yüklenici İnşaat şirketinin Genel Müdürü ile yardımcısına ve projeden sorumlusu mühendisine asli kusurlu kabul ederek TCK Md. 85/2 uyarınca 10'ar yıl hapis cezası öngörmüştür. TCK Md. 62 uyarınca cezalarından 1/6 indirim yapmış ve her birine 8 yıl 4 ay hapis cezası ile mahkumiyetlerine karar vermiştir. Tartışılmasına rağmen bilinçli taksir uygulanmamıştır.

TTK Kozlu Müessese Müdürü ile Yardımcısı tali kusurlu sayılarak TCK 85/2 maddeye göre haklarında 4'er yıl hapis cezası öngörülmüştür. TCK 62'ye göre 1/6 indirim yapılarak haklarında 3'er yıl 4'er ay hapis cezasıyla mahkumiyetlerine karar vermiştir. Mahkeme Heyeti, bu cezaları tedbir uygulayarak para cezasına çevirmiştir. Tutuksuz 5 sanığında beraatine karar verilmiştir. Ceza davasında verilen bu hükümlere karşı temyize yolu (istinaf ve yargıtay süreci) açıktır.

Kazada yaşamını kaybedenlerin yakınlarının Zonguldak İş Mahkemelerinde açmış oldukları tazminat davaları büyük ölçüde sonuçlanmıştır. Olayda; % 40 oranında TTK'nın ve %40 oranında yüklenicinin kusurlu olduğu ve olaydaki belirsizlikler ve her türlü önlem alınmasına rağmen degaj olayının tümüyle önlenmesinin mümkün olmadığı kanaatiyle olayda kısmen de olsa % 20 kaçınılmazlık karinesi bulunduğu üzerine hüküm kurulmuştur.

SONUÇ

Daha önceki benzer olaylarda da vurgulandığı gibi; bu olayın temel nedeni, galeri-lağım sürme işinde uzman olan bir kurumun yürürlükteki iş kanununun amir hükümlerine rağmen asli işini hizmet alımı yoluyla bir alt işverene vermesidir. TTK Karadon, Üzümez ve Kozlu Müesseselerinde yapılan bu uygulamaların sonucunda gelinen noktada hizmet alımı yoluyla yapılan galeri-lağım sürme işlerinden beklenen yararın sağlanmadığı, çok önemli iş sağlığı-güvenliği sorunlarının çıktığı görülmüştür. Sayıştay denetçileri tarafından hazırlanan hizmet alımıyla ilgili raporda da bu uygulamadan en kısa sürede vazgeçilmesi önerilmiştir.

Hizmet alımı sözleşmeleri ile asli işlerin alt işverene verilmesi uygulamaları maden işletmelerinde özelleştirmenin ve taşeronlaştırmanın en belirgin örnekleridir. Ülkemizdeki uygulamalar; maden işletmelerinin, özellikle yeraltının, iki başlılığı kaldırmadığını, aynı alt yapıyı kullanan iki farklı kurum ve iki farklı statüye sahip işçi çalıştırmanın sakıncalarını acı örneklerle önümüze sermiştir.

Diğer yandan; 170 yıllık üretim kültürü olan bir havzada ani degaj olaylarının önüne geçilememiş olması bu konuda yapılan çalışmaların yetersizliğinin bir kanıtıdır. Kurumun bu işleri yükleniciye verirken degaja meyilli zonlarda yer alan kömür damarlarının metan gazı içerikleri ve degaja yatkınlıkları konusunda ek bilgiler vermesi gerekir. Ayrıca; degaja meyilli zonlarda çalışacak ekiplerin özel

olarak eğitilmesi ve kullanılacak donanımın özenle seçilmesi zorunluluğu vardır. İş Kanunu 2. Maddesine aykırı olarak yürütülen bir taşeronluk hizmeti olmasına rağmen aşıl işveren konumunda olan kurumun; Yasa, Yönetmelik, Yönerge, Sözleşme, Şartname vb.'den kaynaklanan kontrol ve denetim işini eksiksiz ve caydırıcı olarak yerine getirmesi gereklidir.

KAYNAKLAR

- Akçın, N.A., Uzun, R., Çebi, M., Soydaş, B. ve Barutçu, B. (2013). Keşif+bilirkişi raporu. Zonguldak Cumhuriyet Başsavcılığı, Hazırlık Dosyası No:2013/463, 51 s.
- Akçın, N.A. ve Didari, V. (2015). 17 Mayıs 2010 tarihinde TTK Karadon Müessesesinde meydana gelen ölümlü iş kazasının teknik ve hukuki değerlendirilmesi. Maden İşletmelerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Adana, s. 79-93.
- Fişne, A., Ökten, G. ve Hüdaverdi, T. (2006). Yeraltı madencilğinde ani gaz ve kayaç püskürmesine eğilimli zonların belirlenmesi. KAYA- MEK'2006-VIII Bölgesel Kaya Mekaniği Sempozyumu Bildiriler Kitabı, s 395-401, İstanbul.
- Lama, R.D. and Bodziony, J. (1996). Outbursts of gas, coal and rock in underground coal mines. R.D. Lama and Associates, Wollongong, NSW, Australia, 499 p.
- Ökten, G. (1983). Zonguldak taşkömürü havzasındaki ani gaz ve kömür püskürmesi olaylarının incelenmesi ve olaya eğilimli zonların belirlenebilirliğinin araştırılması. Doktora Tezi, İTÜ FBE, İstanbul.
- Öztürk, M. (1996). Zonguldak taşkömürü havzasında meydana gelen ani püskürme olayları. TTK İş Güvenliği ve Eğitim Daire Başkanı, 24 s.
- Öztürk, M. (2013). Zonguldak havzasında yaşanan son felaketler ve alınacak önlemler. Maden İşletmelerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 21-22 Kasım 2013, Adana, s. 133-144.
- Sayıştay (2012). Türkiye Taşkömürü Kurumu Kozlu Taşkömürü İşletme Müessesesi 2011 yılı raporu. 189s.
- TTK (2009). Türkiye Taşkömürü Kurumu ani gaz ve kömür püskürmesi (degaj) olaylarına karşı alınacak emniyet tedbirleri yönergesi. Onay Tarihi 27.05.2009. 43s.

PROTECTING HEALTH AND ENSURING SAFETY IN SLOVENIAN MINING

S. Kraljić^{1,*}

¹ *University of Maribor, Faculty of Law
(*Corresponding author: suzana.kraljic@um.si)*

ABSTRACT

Although mining has a very long history in the Republic of Slovenia, it is in decline today. Most of the mines are closed or intended for so-called mining tourism. However, we still have operating coal mines in Slovenia, so appropriate legislation is needed to ensure the safety and health in the field of mining. It is an area defined by difficult and dangerous working circumstances that can endanger health, present an increased risk of injury or even death. For this reasons, it is necessary to ensure the coordinated action of all three key actors, namely employees, employers and the state. This is the only way to achieve the highest possible level of safety for miner workers and to protect their health and life.

Keywords: Mining, health, safety, Slovenia

INTRODUCTION

The man quickly recognized the importance and use of metal. Unlike agriculture, the man had to dig deeper into the ground or into the hills when he was searching for metals. Firstly, at first it might have been only a few meters, but digging into the ground or into the mountains today has reached incredible dimensions. For example, the Mponeng Gold Mine in South Africa is 4 km deep. Among the largest mines the following are mentioned: Bigham Canyon Mine-it is a copper mine located southwest of Salt Lake City, Utah, USA); Mirny Mine is an inactive diamond mine located in Syberia, Russia; and Grasberg Mine, which is the largest gold mine and the third largest copper mine-it is located in Papua Province, Indonesia (Michaud, 2013). Workers in the mines are exposed to very difficult and dangerous working conditions in their work. Ensuring a safe and healthy working environment is fundamental obligation of the worker, the employer and as well of the state. Workers–miners and employers namely must respect and act in accordance with the regulations, which are governing health and safety at their workplace in mines, while the state has an obligation to formulate and adopt appropriate legal provisions, on the one hand, and on the other, to supervise their implementation. in practice. Only, if all three actors are acting coordinated, is possible to ensure the highest possible level of safety and to provide the healthy working environment in the resort of mining.

HISTORICAL OUTLINES OF MINING IN SLOVENIA

The beginnings of mining in Slovenia go back to prehistoric times. Man began quickly to search, also to dig, for different rocks and ores, which he after used to make the tools, weapons, jewelry, pots and others (Križnar, n.d.). The actual growth of mining in Slovenia (especially in the Gorenjska region) dates back to the thirteenth century. At that time, the first farmers began with mining, which discovered ores in their fields and pastures. They have been followed by craftsmen such as blacksmiths, glassmakers, locksmiths and others (Cerovac, 2012).

At the beginning of the nineteenth century, an intensive development of the mining started in Slovenia. The rapid development was connected with the discovery of new coal deposits in the area of Šoštanj and Zasavje. Since the original coal mining was still primitive and the methods were not elaborated, and the mining was first handled by the surrounding farmers, accidents in mine were very common (Cerovac, 2012). Therefore, the mining authority at the time required from the mine owners to recruit professionally qualified personnel for these works. But at that time in Slovenia, such qualified professional workers did not exist. Therefore, they professional trained miners came from other countries, mainly from German countries (approx. 60 percent), Czech-Slovak regions and Hungary, and from the southern Slavic provinces. The senior professional staff was consisting of mining supervisory staff and engineers which came mainly (approx. 60 percent) from German countries, and (approx. 30 percent) from the territory of present day Czech Republic and Slovakia. The first Slovenian mining engineers came mainly from the faculties in Leoben and Pshibram (Cerovac, 2012).

In the 1830s, a special commissariat was set up in Celje, which was subordinate to the then Higher Mining Office in Leoben, Austria. Following the promulgation of the new mining law in year 1854, the Celje Higher Mining Office (slo. Višji rudarski urad) was renamed to the Mining Authority (slo. Rudarsko glavarstvo). While the new district courts, which, when acting as mining courts, also admitted mining experts to the court senate (Cerovac, 2012).

In year 1871, they issued a special Mining Authority Act. By this law, the former Celje Mining Authority was changed to the District Mining Office (slo. Revirni rudarski urad), which operated under the leadership of the Mining Governor in Klagenfurt, Austria. The latter had dominion over the territories of Tyrol, Vorarlberg, Carinthia, Styria, Carniola, Gorizia, Burgenland, Trieste with Istria as well as Dalmatia, that is, in most of today's Slovene territory, until the collapse of the Habsburg Monarchy (Ministrstvo za kulturo, n.d.; Cerovac, 2012).

The construction of the railway, linking Vienna (Austria) with Trieste (Italy), resulted in a real boom of the coal industry in the region of Zasavje. At that time, started the very intensively investment in the mining excavation technology. They

started also to build mining settlements for miners and supervisory staff. In doing so, they wanted to keep quality professional staff at home. Due to poor working conditions, frequent accidents and low wages, the miners began to resist and to strike. Therefore, this districts became the name »red districts« (slo. rdeči revirji). This is also connected with the beginning of social democratic movements in the region Zasavje and also in the wider region. Those movements have been prosecuted in every way by the authorities at that time (Cerovac, 2012).

As mentioned, there was a lack of domestic professional mining personnel in Slovenia, mainly mining supervising personnel. Therefore, in year 1919 was established Mining school in Celje, which was the first and only of its kind in the former Yugoslavia. At that time, staff from all over the country (Yugoslavia) were educated at this school. It was subordinate to the competent ministry at that time, and to the Mining Authority in Celje. The first headmaster of the Mining school in Celje was Czech engineer Jaroslav Plzak from Brno (Cerovac, 2012). In 1923 the first Faculty of Mining in the Balkans was founded in Ljubljana. It trained professional staff from all over the then Yugoslavia, some other Balkan countries, as well as later also from many non-aligned countries (Cerovac, 2012).

The economic crisis of the year 1929 left its fatal consequences in the field of mining as only three major non-ferrous metal mines (Idrija, Mežica and Litija) remained active on the territory of Slovenia until the end of the Second World War. After the Second World War, exploration of raw materials accelerated again, but no new major mines were discovered. Only new reserves were discovered at already known mining sites (Budkovič and Gosar, 2003).

We cannot overlook the fact that mining is a very important economic activity that supplies the society with important mineral resources. It is also closely linked to other economic and social processes. Unfortunately, mining in Slovenia is in decline, as many of the mines have been closed. Closed mines have been nowadays converted into facilities for so called mining tourism (for example museums in Griže (<https://www.turizem-zalec.si/sl/imenik/20/rudarski-muzej-vgrizah>), Mežica (<https://www.podzemljepece.com/>) and Idrija (<http://www.visitidrija.si/si/object/46/antonijev-rov-turisticni-rudnik/>)).

LEGAL REGULATION OF MINING IN SLOVENIA

Hermanus (2007) argued that mining legislation usually developed piecemeal, usually in response to disasters involving loss of life and multiple injuries.

During the past years also Slovenian legislation has been particularly adapted to the needs and developments, especially in the field of the labour law, as well as in relation to the protection of health and ensuring the safety in mining. In following chapters will be presented the outlines the legal bases in the area of

mining in Slovenia. Legislative backgrounds will be supported by case law explicitly related to the mining.

Constitutional Basis

The Constitution of the Republic¹ of Slovenia was adopted in the year 1991. URS does not define direct rights to safety and health at work. However, the URS indirectly, through various provisions, provides personal safety at work. The safety at work is ensured through the following constitutional provisions:

- Article 17 of the URS (*“Human life is inviolable. There is no capital punishment in Slovenia.”*);
- Article 34 of the URS (*“Everyone has the right to personal dignity and safety.”*);
- Article 50 of the URS (*“Citizens have the right to social security, including the right to a pension, under conditions provided by law. The state shall regulate compulsory health, pension, disability, and other social insurance, and shall ensure its proper functioning. Special protection.”*);
- Article 66 of the URS (*“The state shall create opportunities for employment and work, and shall ensure the protection of both by law.”*);
- Article 72 of the URS (*“Everyone has the right in accordance with the law to a healthy living environment. The state shall promote a healthy living environment. To this end, the conditions and manner in which economic and other activities are pursued shall be established by law. The law shall establish under which conditions and to what extent a person who has damaged the living environment is obliged to provide compensation. The protection of animals from cruelty shall be regulated by law.”*).

Legislative Regulation

The field of mining in Slovenia is regulated by the Mining Act², which was adopted on 13. 07. 2010 and became effective on 01. 01. 2011. In the Article 2(1) of ZRud-1 is defined mining as:

“Mining is an economic activity involved in the extraction of minerals and involves the searching, exploration and exploitation of mineral resources and the abandonment of mineral exploitation.”

¹ Constitution of the Republic of Slovenia (slo. Ustava Republike Slovenije—hereinafter referred to as: URS): Uradni list RS, št. 33/91-I; 42/97—UZS68; 66/00—UZ80; 24/03—UZ3a, 47, 68; 69/04—UZ14; 69/04—UZ43; 69/04- UZ50; 68/06—UZ121, 140, 143; 47/13—UZ148; 47/13—UZ90, 97, 99; 75/16—UZ70a.

² Mining Act (slo. Zakonom o rudarstvu- hereinafter referred to as: ZRud-1): Uradni list RS, št. 14/14—uradno prečiščeno besedilo; 61/17.

Starting from the Para. 1 of the Article 1 of the ZRud-1, this Act also regulates the conditions for ensuring the protection and health in the performance of works related to the exploration, exploitation and abandonment of the exploitation of mineral resources. It regulates also inspection control. For the purposes of this paper, only legal provisions relating to protecting health and ensuring safety and in Slovenian mining will be shown.

Already from the general Employment Relationships Act³ is derives the concern of the legislator for the health and safety of employees. The employee must abide by and implement the rules and measures on occupational safety and health, and carefully perform the work to protect his or her life and health and the life and health of others (Article 35 of the ZDR-1). However, the employer must ensure the conditions for the safety and health of workers in accordance with specific rules on occupational safety and health. So what is an employer obligation is at the same time the employee's right. The worker (in our case the miner) has the right to work and to the working environment, which provides him with the safety and health at work, but at the same time the worker also has an obligation to respect and implement the rules on safety and health at work and to perform work carefully .

Furthermore, the Article 7 of the ZRud-1 provides for the safety and health of workers in the performance of mining operations, a reference to the application of the provisions of the general law governing safety and health at work, unless a specific type of mining work is specified by ZRud-1 otherwise. The general law referenced by ZRud-1 is the Health and Safety at Work Act.⁴ In principle, the provisions of the ZVZD-1 (*lex generalis*) are used to ensure the safety and health of workers in mining. The relationship between ZDR-1 and ZVZD-1 should also be noted. ZDR-1 is a general law (*lex generalis*) in the field of labor relations regulation, while ZVZD-1 is in relation to ZDR-1 *lex specialis*, since it regulates the area of occupational safety and health as an umbrella law. However, in some cases, ZRud- 1 stipulates that the provisions of ZRud-1 are applied to ensure the safety and health of workers when carrying out a certain type of mining work, which means that ZRud-1 is in relation to ZVZD-1 *lex specialis*. However, the level of ensuring the safety and health of workers in such works should not be lower than the level determined by the general law ZVZD-1 (paragraph 2 of Article 7 of ZRud-1).

³ Employment Relationships Act (slo. Zakon o delovnih razmerjih—hereinafter referred to as: ZDR-1): Uradni list RS, št. 21/13; 78/13–popr.; 47/15 – ZSST; 33/16–PZ-F; 52/16; 15/17–odl. US; 22/19–ZPosS.

⁴ Health and Safety at Work Act (slo. Zakon o varnosti in zdravju pri delu—hereinafter referred to as: ZVZD-1): Uradni list RS, št. 43/11.

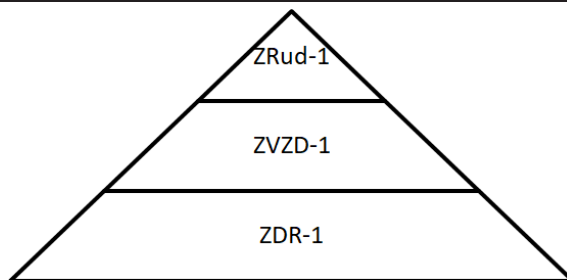


Table 1. Hierarchy of legal acts

Despite the fact that ZVZD-1 is a *lex generalis*, in its Articles 2 and 72, it stipulates that in mining certain occupational safety and health issues are regulated by special regulations and that mining activities are supervised by Mining inspectorate (slo. Rudarska inšpekcija). The Mining Inspectorate therefore exercises control over compliance with the provisions of ZVZD-1, ZRud-1, as well as the Rules on Health and Safety Regulations and Technical Regulations for the Exploration and Extraction of Mineral Resources in Underground Mining⁵, which is also a labour inspection. The Mining Inspectorate verifies that workers qualified for the job are assigned to the job sites or if responsible persons who meet the prescribed conditions are appointed. Responsible persons must be specially trained and qualified. Mining contractors must regularly train workers to work safely at workplaces where they are normally employed. The purpose of such training is to provide workers to whom are assigned special duties, in emergency situations, have the capacity to carry out their duties and to have their skills verified. These are the supervisors. The mining inspector therefore checks the training program and measures as stipulated in Article 38 of the ZVZD-1. A mining inspector may, by decision, prohibit the contractor from carrying out mining work until the irregularity has been rectified, with a fine of EUR 10,000.00 to EUR 30,000.00 to be imposed on the legal person in the event of infringements, and the responsible person with a fine of EUR 500,00 to 3,000.00 (paragraph 1-2 of the Article 142 of ZRud-1).

From the paragraph 4 of the Article 38 of the ZVZD-1 originates that the employer determines mandatory periodic tests of the theoretical and practical qualifications for the safe work for workers who work in a workplace, where the risk assessment implies a greater risk of accidents and occupational diseases, and for workers who work at workplaces,

⁵ Rules on health and safety regulations and technical regulations for the exploration and extraction of mineral resources in underground mining (slo. Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti pri delu ter o tehničnih ukrepih za dela pri raziskovanju in izkoriščanju mineralnih surovin pod zemljo-hereinafter referred to as: Rules): Uradni list RS, št. 68/03, 83/03–popr., 65/06, 61/10ZRud-1)

in which accidents at work and occupational diseases are more common. Mining is definitely an industry/sector that is associated with an increased risk assessment for both incident and occupational diseases (ECLI:SI:VSRS:2018:VIII.IPS.168.2017; 16.01.2018). For this reason, the legislator envisaged compulsory tests of theoretical and practical competence in order to achieve greater safety for workers, in our case workers in the mining industry. Such training must be provided by the employer within two years (paragraph 5 of the Article 38 of ZVZD-1). The purpose and goal of the ZVZD-1 is to provide workers / miners with safety and health at work. The importance of conducting tests on the theoretical and practical competence of the control workers in the caves was also emphasized by the Higher Labour and Social Court (slo. Višje delovno in socialno sodišče (hereinafter referred to as VDSS)). The VDSS namely decided that the supervisor did not have adequate knowledge because he did not pass the knowledge test. In reality, this could lead in the cave to catastrophic consequences, such as serious injuries or even his death, as well as injuries or death of other workers. The work accident and improper handling namely may result from his lack of knowledge. It is logical that if a worker does not successfully pass a knowledge test in a supervisor's workplace, he or she cannot perform the work until he/she successfully passes the knowledge test. Opposite, after the court's opinion, the knowledge test would be meaningless (ECLI: SI: VDSS: 2017: PDP.802.2016; 23.02.2017).

In the light of the above, the VDSS considered that because the supervisor failed to pass the knowledge test, it is the employer's responsibility to ensure safety in the cave and to prevent the supervisor from entering the cave. Otherwise, the employer could be accused of failing to act with due diligence (ECLI: SI: VDSS: 2017: PDP.802.2016; 23.02.2017). From the cited case follows, that the employer's intervention was in accordance with the principle of proportionality. Otherwise, if he allowed the presence of a supervisor who failed training, his conduct would violate the provisions of ZDR-1, ZVZD-1, ZRud-1 and Rules.

The issue of the objective liability for damages was addressed by the Supreme Court of the Republic of Slovenia (slo. Vrhovno sodišče Republike Slovenije (here in after referred to as VSRS)). In this case, the plaintiff (the mine supervisor) was injured while carrying out his work in the workplace by walking on an unlit mine shaft. The trail ran down and over uneven, wet, muddy and slippery ground. When walking, he illuminated his way with a headlamp, and at the same time performed his duty to inspect the mine pit, which included a visual inspection of the pit, cave spaces, air gates, insulation coats and gas measurements. When he stepped into a swamp made of the wood, he slipped on wet, muddy, slippery ground, he injured his left knee. The VSRS considered that objective liability is an exception, since it is given only in cases where it involves the pursuit of an activity giving rise to an increased or unusual danger, which as a rule cannot be prevented. Such an increased risk may be reduced by the employer (for example by strict compliance

with the rules on safety at work), but it cannot be reduced to a level that would not reach the standard of increased risk of injury.

The concept of hazardous activity is a legal standard that must be substantially filled by the court in each individual case. According to settled case law of the VSRS, a dangerous activity is one which, in the specific circumstances, means, by its nature and manner, an increased risk of occurrence of (non-negligible) damage to the environment, which requires increased attention of persons who carry out this activity and persons who come into contact with it. If the resulting damage arises from such activity, then the employer's liability should be assessed solely by the application of the rules on objective liability. The increased danger arises either from the ordinary course of activity or from the objective circumstances in which the activity is carried out, and from the characteristics of the performer that are causally related to the damage caused and cause the otherwise non-hazardous activity to become hazardous (ECLI:SI:VSRS:2017:II.IPS.260.2016; 14.01.2016).

In this case, the VSRS followed the lower courts, as it also considered that the plaintiff's job as a mine supervisor was a risky and dangerous job. Walking down wet, uneven and slippery ground is not dangerous in itself. But it can become a hazardous activity according to the circumstances of the case (objective criterion) and one which this activity performs (subjective criterion). It should be noted, that the plaintiff's gait was not about walking on wet, uneven and slippery ground. It was about walking on an unlit, uneven, wet and slippery mine, deep underground, with only a headlamp, with which he illuminated at the same time the path he had walked and the surrounding area in the mine tunnel he was monitoring. It should be added that the plaintiff was obliged to perform the work on the wet and slippery shaft, and he could not avoid walking on such a basis even with all due diligence. Namely, it was found that the conditions described in the mine shaft were constant and that there were no specific features at the time of the damage event. Walking down the mine shaft in such circumstances was therefore the plaintiff's working obligation (ECLI:SI:VSRS:2017:II.IPS.260.2016; 14.01.2016).

In addition to the objective criterion (unlit, bumpy, wet and slippery moorland with marshes and the obligation to perform work under a contract of employment), the plaintiff was also given subjective measures of dangerous activity (carrying a headlamp and having to illuminate the walking path and inspecting the mine tunnel at the same time), which provides a sufficient basis for deciding that the plaintiff's walking down the mine tunnel, in the circumstances of the particular case, has become a hazardous activity from which a greater than usual risk originates, and to conclude, that, in the present case, the defendant's objective liability was incurred (ECLI:SI:VSRS:2017:II.IPS.260.2016; 14.01.2016). The objective liability was also confirmed by the court in the case (ECLI:SI:VSRS:2002:II.IPS.221.2001; 12. 02. 2002). The court stated, that an operating conveyor belt is definitely a dangerous thing, especially when it has to

be crossed in the circumstances identified (approximately 10 cm higher than the last step). The group of miners, which also included the plaintiff, crossed the conveyor belt after the work was completed, but still as part of the work process (leaving the mine area for leaving home). The liability of the defendant's insured is therefore primarily objective.

Also Slovenian Criminal Code (slo. Kazenski zakonik)⁶ contains provision which is related to the safety at the work in mines. That is Article 201 (Endangering Security at Work):

- “(1) Whoever destroys, damages or removes safety devices in a mine, factory, building or other working site, thus endangering human life, shall be sentenced to imprisonment for not more than three years.*
- (2) A person responsible for security and health at work in mines, factories, workrooms, on construction or other working sites and who does not install safety devices or assure their operation when necessary, or otherwise does not comply with regulations and technical rules on safety measures, thus endangering human life, shall be sentenced to imprisonment for not more than two years.*
- (3) Whoever commits the offence under paragraphs 1 or 2 of this Article by reason of negligence shall be sentenced to imprisonment for not more than one year.”*

Relating to the paragraph 2 of the Article 201 of the KZ-1, the High Criminal Court confirmed the guilt of the accused. In view of the imminent danger posed by the use of the transport machine for employees, the supervisor would have to check whether the workers are been insured against falling into the depth. The supervisor should check the existence of the necessary permission. The court considered that the omission of this check had led to the accident. Namely, following the decision on his appointment, the accused had the power to suspend further works if he would identify deficiencies in relation to safety measures and imminent threat to the life and health of workers. The point of the whole case, therefore, is that, without fulfilling the prescribed safety requirements (safety brake), the crane should not even be included in the mining project as a transporting machine for human transport, but the accused gave a positive opinion on its use. Therefore, the accused was guilty based on the Article 201 of the KZ-1 (ECLI:SI:VSKP:2016:II. KP.2218.2009; 18. 02. 2016).

⁶ Criminal Code (slo. Kazenski zakonik-hereinafter referred to as: KZ-1): Uradni list RS, št. 50/12–uradno prečiščeno besedilo, 6/16–popr., 54/15, 38/16, 7/17.

CONCLUSION

Incidents at work and poor health, or perhaps even death, have enormous social and economic consequences for the individual, their families as well as for the society as a whole (Hermanus, 2007: 531; Gunningham, 2008). This is why the health and safety of mine workers are important in mining. This obligation extends from the individual worker, to the employer, to the state and, last but not least, to the international level (for example ILO Convention 176 Safety and Health in Mines from year 1995), which sets out soft and hard law to ensure that the traditional occupation in today's modern conditions provides for the best working conditions in which the care of the worker's safety and health is guaranteed. This is the only way to prevent accidents at work, injuries at work, occupational diseases or even death.

REFERENCES

- Budkovič, T., Šajn, R., and Gosar, M. (2003). Vpliv delujočih in opuščениh rudnikov kovin in topilniških obratov na okolje v Sloveniji. *Geologija*, 46/1, 135–140.
- Cerovac, M. (2012). Zgodovina rudarstva in rudarskih oblasti v slovenski pokrajini od 17. stoletja do samostojne države Slovenije v 21 stoletju. Retrieved from: <http://www.srdit.si/SZgMont/Zgodovina%20rudarstva%20in%20rudarskih%20oblasti%20v%20slovenski%20pokrajini.pdf> (27. 06. 2019).
- Gunningham, N. (2008). Occupational health and safety, worker participation and the mining industry in a changing world of work. *Economic and Industrial Democracy*, Vol. 29(3), 336–361.
- Hermanus, M.R. (2007). Occupational health and safety in mining—status, new developments, and concerns. *The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 107, 531-538.
- Križnar, M. (n.d.). Zgodovina rudarstva na starih zemljevidih slovenskega oze-mlja. Retrieved from: https://www.researchgate.net/profile/Matija_Kriznar/publication/275037684_Zgodovina_rudarstva_na_starih_zemljevidih_slovenskega_ozemlja/links/5530bcb40cf2f2a588ab2a9a/Zgodovina-rudarstva-nastarih-zemljevidih-slovenskega-ozemlja.pdf (27. 06. 2019).
- Michaud, D. (2013). Largest Mines in the World. 911Metalurgist. Retrieved from: <https://www.911metallurgist.com/blog>. (27. 06. 2019).
- Ministrstvo za kulturo (n.d.) SI AS 113 Rudarsko glavarstvo v Ljubljani, 1771-1948 (Fond/zbirka). Retrieved from: <http://arsq.gov.si/Query/detail.aspx?ID=23082> (12. 09. 2019).
- <https://www.podzemljepece.com/>
- <https://www.turizem-zalec.si/sl/imenik/20/rudarski-muzej-v-grizah>
- <http://www.visit-idrija.si/si/object/46/antonijev-rov-turisticni-rudnik/>

**RÖDOVANS SÖZLEŞMESİYLE ÇALIŞILAN SAHALARDA İŞÇİ SAĞLIĞI VE
İŞ GÜVENLİĞİ UYGULAMALARININ HUKUKİ DEĞERLENDİRİLMESİ**
**LEGAL EVALUATION OF OCCUPATIONAL HEALTH AND JOB SECURITY IN THE
FIELD WORKED WITH THE ROYALTY AGREEMENTS**

M. Topaloğlu ^{1,*}

¹ Özyeğin Üniversitesi/Topaloğlu Avukatlık Bürosu
(*Sorumlu yazar: mustafa.topaloglu@ozyegin.edu.tr)

ÖZET

Uygulamada rödovans sözleşmelerinin çeşitli türleri ortaya çıkmışsa da konumuz açısından önemli olan rödovansçı veya rödovans ödeme borçlusunun maden ruhsatını uhdesine almadığı hasılat kirası tipindeki rödovans sözleşmeleridir. Rödovans sözleşmeleriyle ilgili 3213 sayılı Maden Kanunu Ek 7. maddesinde, Maden ruhsat sahiplerinin, ruhsat sahalarının bir kısmında veya tamamında üçüncü kişilerle yapmış oldukları rödovans sözleşmelerinde, bu alanlarda yapılacak madencilik faaliyetlerinden doğacak İş Kanunu, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili idari, mali ve hukuki sorumluluklar rödovansçıya ait olacağı düzenlenmiştir. 3213 sayılı Maden kanunu Ek.7 madde hükmü, maden ruhsat sahasının tamamında veya bir kısmında çalışan rödovansçıya işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili bütün önlemleri alma yükümlülüğü yüklemektedir. Ruhsat sahibi bu hüküm sayesinde işçi sağlığı ve güvenliği ile ilgili önlem alma yükümünden kurtulmuş olacaktır. Maden işletmelerinde ruhsat sahipleri maden çıkarma ve üretme işlerini rödovans sözleşmesi akdettikleri kişilere devretmekte ve fakat rödovansçı maden üretim işini tamamen ruhsat sahibinin emir ve talimatlarına göre gerçekleştirdiği muvazaalı rödovans sözleşmelerine de rastlanmaktadır. Her ne kadar 3213 sayılı Maden Kanunu Ek.7 maddesinde rödovans sözleşmeleri MAPEG'in onayına bağlanmışsa da, yine de bu tür sözleşmeler ortaya çıkabilir. Ayrıca, bu konuda oldukça çok fazla sayıda Yargıtay kararı da verilmiş durumdadır. Çalışmamızda bütün bu konular ayrıntılı olarak değerlendirilecek ve incelenecektir.

Anahtar Sözcükler: Rödovans, işçi sağlığı ve iş güvenliği, alt işveren, muvazaa

ABSTRACT

Although, royalty agreements may arise in particular forms; for our topic, the significant part is in where the royalty holder or the royalty debtor does not hold a mining licence which constitutes a usufructuary lease. It is stated in the Additional Article 7 of the Mining Law No. 3213; that the holder of mining license which concludes royalty agreements with a third party either in the certain licence area or in all of the area itself, to where stated areas are being used as mining

activities, thus liabilities arises from mining activities related in Labour Code, occupational health safety and other concerned administrative, financial, legal responsibilities belongs to the royalty holder. Under the Additional Article 7 of the Mining Law No. 3213; putting the royalty holder under an obligation of by which, the royalty holder is obliged to take measure regarding workers health issues and occupational safety; while working either in the certain license area or in all of the area itself, is regulated. Due to this provision, the license holder will be free from the obligation to take precautions regarding the health and safety of workers. In mining operations, license holders transfer their mining and production works to persons to whom they have signed royalty contracts, but there are also collusional royalty contracts in which the royalty producer produces the mine completely in accordance with the orders and instructions of the license holder. Despite the fact that, royalty agreements are subject to approval by General Directorate of Mining and Petroleum Affairs (MAPEG), according to the the Additional Article 7 of the Mining Law No. 3213, still such agreements could occur. Besides, there are considerable number of verdicts which have been made by the Court of Cassation, relevant to this issue. In our work, all of these topics will be evaluated and analyzed in detail.

Keywords: Royalty, occupational health and job security, sub contractor, collision

GİRİŞ

Rödovans veya maden kirası sözleşmesi, ne Maden Kanunu'nda ne de başka bir kanunda 2010 yılına kadar özel olarak düzenlenmiş değildi. Ancak 3213 sayılı Maden Kanunu'nun 5177 sayılı Kanunla yürürlükten kaldırılan 28. Maddesinin gerekçesinde dolaylı da olsa rödovans sözleşmesine işaret edilmektedir.

Yürürlükten Kaldırılan 1985 tarihli Maden Kanunu Uygulama Yönetmeliğinin 32. maddesine 1990 yılında eklenen hükme göre, üçüncü kişi ve kuruluşların rödovans, kira, taşeron ve benzeri sözleşmelere dayanarak ruhsat sahasında madencilik faaliyetinde bulunabilmeleri, Maden İşleri Genel Müdürlüğü (MİGEM)'in iznine bağlıydı. Ruhsat sahibi, rödovans sözleşmesini, yapıldığı tarihten itibaren 1 ay içerisinde MİGEM'e bildirmek ve uygun görüş almak zorundaydı. Bu arada 26.10.2003 tarih ve 25271 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Maden Kanunu Uygulama Yönetmeliği Değişikliği'nde "*Ruhsat sahalarındaki madenlerin üretilerek değerlendirilmesi suretiyle üçüncü kişilere veya kuruluşlara tasarruf hakkı sağlamak üzere ruhsat sahiplerinin bu kişilerle yapmış oldukları sözleşmeler rödovans sözleşmesi olarak kabul edilir.*" denilmek suretiyle rödovans sözleşmesinden ne anlaşılması gerektiği belirtilmiştir.

Yürürlükten kaldırılan 1985 tarihli Yönetmelik döneminde Maden Siciline tescil edilmiş rödovans sözleşmeleri hakkında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına

ruhsat sahibi ile rödovansçı arasındaki uyumsuzlukları çözme yetkisi verilmişti. Ancak 2005 Tarihli Maden Kanunu Uygulama Yönetmeliği, rödovans sözleşmesiyle ilgili Bakanlığın (MİGEM'in) bu yetkisini kaldırmış; istisnai olarak Geçici 2.maddesiyle de Yönetmeliğin yürürlük tarihi olan 2 Şubat 2005 tarihine kadar MİGEM tarafından uygun görülmüş rödovans sözleşmelerinde Bakanlığın söz konusu yetkisini devam ettirmiştir.

Maden ruhsat sahibi ile üçüncü kişiler arasında 03.02.2005 tarihinden sonra akdedilecek rödovans sözleşmelerine MİGEM'in hiçbir suretle muhatap olma durumu kalmamıştı. Bu tür sözleşmeler taraflar arasında borçlar-ticaret hukuku kurallarına göre yönetilmekteydi. Milli servet sayılan madenlerin rödovansla da olsa işletmesine Devletin hiçbir şekilde düzenleme getirmemesi tartışma konusu olmuştur.

Bu nedenle rödovans sözleşmesinin kanun hükmüyle ayrıca düzenlenmesinde yarar vardır. Ne var ki 5995 sayılı Maden Kanunu'nda ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun'un 17. maddesi ile, 3213 sayılı Maden Kanunu'na eklenen Ek 7.madde ile rödovans sözleşmesinden bahseden sadece bir maddelik özel düzenleme getirilmiştir. Maden Kanunu'nun Ek 7.madde hükmü şu şekildedir: *"Maden ruhsat sahiplerinin, ruhsat sahalarının bir kısmında veya tamamında üçüncü kişilerle yapmış oldukları rödovans sözleşmelerinde, bu alanlarda yapılacak madencilik faaliyetlerinden doğacak İş Kanunu, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili idari, mali ve hukuki sorumluluklar rödovansçıya aittir. Ancak bu durum ruhsat sahibinin Maden Kanunundan doğan sorumluluklarını ortadan kaldırmaz."*

06.11.2010 tarihi ile 21.09.2010 tarihleri arasında yürürlükte olan Madencilik Faaliyetleri Uygulama Yönetmeliği'nin *"Tanımlar ve Kısaltmalar"* başlıklı 4/rr maddesinde *"Rödovans Sözleşmesi; Ruhsat sahalarındaki madenlerin üretilerek değerlendirilmesi amacıyla üçüncü kişilere veya kuruluşlara tasarruf hakkı sağlamak üzere ruhsat sahasının tamamı ya da bir kısmı için ruhsat sahiplerinin bu kişilerle yapmış oldukları sözleşmeleri ifade eder"* şeklinde tanımlanmıştır. Aynı Yönetmeliğin *"Rödovans İşlemleri"* başlıklı 100.maddesinde *"Maden işletme ruhsat sahiplerinin, ruhsat sahalarının bir kısmı veya tamamı için üçüncü kişilerle yapmış oldukları rödovans sözleşmeleri ve bu sözleşmelerde yapılan değişiklikler, tarafların talebi halinde devir ve intikal işlemlerinde bilgilendirme amacıyla maden siciline şerh edilir. Tarafların birlikte rödovans sözleşmesinin iptalini talep etmeleri halinde de bu kayıtlar terkin edilir. Genel Müdürlük hiçbir şekilde rödovans sözleşmelerine taraf değildir."* hükmüne yer verilmiştir (Topaloğlu, 2011).

Ermenek'de rödovansla işletilen kömür madeni sahasında 28 10.2014 tarihinde 18 işçinin ölmesine neden olan kazadan sonra Devlet rödovans sözleşmelerine müdahale etme gereği duymuş ve 18.02.2015 tarihinde yürürlüğe giren 6592 sayılı Kanunla rödovans sözleşmelerine izin ve yasaklama getirmiştir. 6592 sayılı Kanunla

3213 sayılı Maden Kanunu'na ilk iki fıkra olarak "Ruhsat sahipleri ile üçüncü kişiler arasında rödovans sözleşmeleri Genel Müdürlüğün iznine tabidir. İzin alınmaksızın yapılan rödovans sözleşmesi ile yürütülen madencilik faaliyetleri durdurulur.

Kamu kurum ve kuruluşları ile iştirakleri hariç olmak üzere yer altı kömür işletmelerinde maden ruhsat sahipleri, ruhsat sahalarının bir kısmında veya tamamında üçüncü kişiler ile üretim faaliyetlerine yönelik rödovans sözleşmeleri yapamaz. Aksi takdirde rödovans sözleşmesi ile yapılan madencilik faaliyetleri durdurulur." hükmü eklenmiştir.

Bundan sonra rödovans sözleşmesiyle ilgili olarak 7020 sayılı Kanunla 3213 sayılı maden Kanununun 29.maddesine 13.fıkra olarak eklenen "Maden bölgesi alanında rödovans sözleşmesi yapılamaz ve varsa mevcut sözleşmeler iptal edilir." hükmü getirilmiştir.

7103 sayılı Kanun'la 3213 sayılı Maden Kanunu'na Ek 15. Maddesine "Bakanlıkça şerh edilmiş rödovans sözleşmesi olmaksızın mücavirdeki sahalara taşmalar hariç olmak üzere, maden ocağı açılması, maden üretilmesi fillerini işleyenlere üç yıldan beş yıla kadar hapis ve yirmi bin güne kadar adli para cezası verilir. Bu suçlardan hüküm giyenler, infazın tamamlanmasından itibaren on yıl boyunca madencilik faaliyeti yapamazlar." Hükmü getirilerek rödovans sözleşmesinin maden siciline şerh verilmeden üretimde bulunulması hapis cezası ve diğer cezai yaptırımlara bağlanmıştır. Daha sonra, 3213 sayılı Maden Kanunu Ek 15 hükmünde yer alan "Bakanlıkça şerh edilmiş" ibaresi, 14 yayımlanan 7164 sayılı Kanunun 23. maddesiyle "Genel Müdürlükçe izin verilmiş" şeklinde değiştirilmiştir.

En son olarak da 7176 sayılı Kanunla 3213 sayılı Maden Kanunu'nun Geçici 29.maddesi değiştirilerek, Maden Kanunu kapsamındaki rödovans sözleşmesi ile çalışan rödovansçılara, 4857 sayılı Kanunun 41 inci, 53 üncü ve 63 üncü maddelerinde 10/9/2014 tarihli ve 6552 sayılı Kanunla yapılan değişiklikler ile ek 9 uncu maddeyle oluşan maliyet artışlarının karşılanmasına ilişkin destek verilebileceği öngörülmüştür.

RÖDOVANS SÖZLEŞMESİNİN HUKUKİ NİTELİĞİ VE TÜRLERİ

Rödovans sözleşmesinde tarafların iş ve sosyal güvenlik hukuku dışındaki hak ve yükümlülüklerine ilişkin 3213 sayılı Maden Kanunu'nda özel bir düzenleme olmadığı için 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu'nun "ürün (hasılat) kirasına" ait hükümler uygulanır. Ürün kirası, kiralayanın ürün kiracısına bir bedel karşılığında ürün getiren bir hakkın kullanımını vermeyi ve ürünleri elde etmeyi bıraktığı sözleşmedir. Rödoavns sözleşmesi, uygulamada haliyle hasılat kirası sözleşmesinde verilen tanıma aynen uymaktadır. Hatta Yargıtay 14.Hukuk Dairesi'ne göre, rödoavns sözleşmesi, ürün kirası sözleşmesinin bir türüdür (Yargıtay 14.Hukuk

Uygulamada görülen bazı rödovans sözleşmelerinde ise maden ruhsatı işletmeciyeye devredilmekte, ancak devreden önceki ruhsat sahibine de rödovans bedeli denilen kira bedeli ödenmektedir. Bazı durumlarda rödovans bedeline ilaveten başlangıçta peşin veya taksitli olarak devir bedeli de ödenmektedir. Bu türde rödovans sözleşmesiyle maden ruhsatını devir alanın maden ruhsatını sahiplenme (temellük) kastı bulunmayıp, aslında ruhsat üzerindeki hakkın kullanılması devir alınmaktadır. Yargıtay ve doktrinde bu tür lisans devri niteliğindeki rödovans sözleşmeleri de ürün kirası sayılmaktadır (Topaloğlu, 2011). İkinci tür bu rödovans sözleşmelerine uygulamada devirli rödovans sözleşmesi de denilmektedir.

Buna karşılık, maden ruhsatının kullanılmasının değil de kendisinin devredildiği üçüncü tür rödovans sözleşmelerinde ise, hiçbir şekilde kiradan bahsetmek mümkün değildir. Burada bir kısmı peşin bir kısmı ise üretilen maden miktarına bağlı olarak satış bedelinin kararlaştırıldığı vadeli bir satım sözleşmesi söz konusudur. Doktrinde bu şekilde devreden rödovans bedeli almanın dışında hiçbir tasarruf hakkının kalmadığı maden ruhsatının devri sözleşmeleri satış sözleşmesi olarak nitelendirilmektedir (Topaloğlu, 2001).

Yargıtay Yüksek 14.Hukuk Dairesi de, rödovansla maden ruhsatının devri sözleşmelerinin satış veya kira niteliğinin bulunup bulunmadığını belirlerken, ruhsatın devir edilmesinden sonra sözleşmeye aykırılık veya sürenin dolmasıyla ruhsatın tekrar devir edene döneceğine ilişkin sözleşme hükümlerini ayırt edici bir kriter olarak kullanmıştır. Yüksek Daireye göre, devredilen maden ruhsatının devredene iadesine imkân veren bu haller, ruhsat devrinin sürekli değil geçici olarak yapıldığını gösterir. Gerçekten de iade edilmesi kaydıyla maden ruhsatının devri halinde sahiplenme kastı olmadığı için satış değil, kira sözleşmesi söz konusudur (*Yargıtay 14.H.D., 13.02.2007 gün ve E.2006/15092, K.2007/1210*).

Rödovans sözleşmesini ürün kirası olarak vasıflandırırken rödovans sözleşmesiyle aslında Devletten alınan idari izin niteliğindeki maden ruhsatının kiralandığı unutulmamalıdır. Yoksa tartışmasız olarak taşınmaz mal sayılabilecek bir maden işletmesi kiralanmamaktadır. Sözleşmeye konu maden ruhsatının öncelikle maden mevzuatına göre işletilmesi gerekir. Türk Borçlar Kanunu'nun esas itibarıyla tarımsal işletmeleri düzenlemek için öngördüğü ürün kirasına ilişkin hükümlerin hepsinin rödovans sözleşmesi ilişkisini düzenlemeye yeterli olduğu söylenemez (Topaloğlu, 2014).

RÖDOVANS SÖZLEŞMESİNİN ŞEKLİ VE GEÇERLİLİK ŞARTLARI

Rödovans sözleşmesi maden ruhsatının devri anlamına gelmediğinden, devir sözleşmesinin MİGEM' de yetkili memur huzurunda yapılması zorunluluğu yoktur.

Maden ruhsat sahibi ile (madenci) ile rödovansla sahayı işletecek olan (rödovansçı) rödovans sözleşmesini isterlerse adi yazılı şekilde, isterlerse noterde düzenleme şeklinde yapabilirler (Topaloğlu, 2011).

Sözleşmenin noterde yapılması halinde imzaya ve tarihe itiraz edilemez. Ancak, noterde düzenlenen rödovans sözleşmesinin sahteliğini ileri sürmek mümkündür. Yargıtay'a göre, noterlerin maden hakkı devir vaadi sözleşmesi düzenlemeye yasal yetkileri bulunmamaktadır (*Yargıtay İçtihadı Birleştirme Büyük Genel Kurulu 06.07.1970 gün ve E. 1967/7, K. 1970/6 sayılı kararı*). Bu İçtihadı Birleştirme Kararı uyarınca maden ruhsatının rödovansçıya devredildiği ikinci tip rödovans sözleşmeleri noterde yapılamaz. Zira, bu tür rödovans sözleşmeleri maden ruhsatı devir taahhüdü içermektedir (Topaloğlu, 2016).

6592 sayılı ve 7164 sayılı Kanunlarla 3213 sayılı Maden Kanunu'nun Ek 7.maddesinde *"Ruhsat sahipleri ile üçüncü kişiler arasında rödovans sözleşmeleri Genel Müdürlüğün (MAPEG) iznine tabidir. İzin alınmaksızın yapılan rödovans sözleşmesi ile yürütülen madencilik faaliyetleri durdurulur.*

Kamu kurum ve kuruluşları ile iştirakleri hariç olmak üzere yer altı kömür işletmelerinde maden ruhsat sahipleri, ruhsat sahalarının bir kısmında veya tamamında üçüncü kişiler ile üretim faaliyetlerine yönelik rödovans sözleşmeleri yapamaz. Aksi takdirde rödovans sözleşmesi ile yapılan madencilik faaliyetleri durdurulur." hükmü ilave edilmiştir. Buna göre, kural olarak rödovans sözleşmesi yapmak MAPEG'in iznine bağlanmıştır.

Maden Yönetmeliğinin 101.maddesinde:

1. Ruhsat sahipleri ile üçüncü kişiler arasında yapılacak olan rödovans sözleşmeleri Bakanlığın iznine tabidir.
2. Maden işletme ruhsat sahiplerinin, ruhsat sahalarının bir kısmı veya tamamı için üçüncü kişilerle yapmış oldukları rödovans sözleşmelerinin ve bu sözleşmelerde yapılan değişikliklerin, devir ve intikal işlemlerinde, bilgilendirme amacıyla Genel Müdürlüğe verilmesi ve maden siciline bilgi amaçlı şerh edilmesi zorunludur. Genel Müdürlük hiçbir şekilde rödovans sözleşmelerine taraf değildir.
3. Bir ruhsat sahasında rödovans talebinin olması durumunda talep alanının madencilik faaliyeti yapılabilecek büyüklükte olup olmadığı ve işletme faaliyetlerinin birbirini olumsuz etkileyip etkilemediği göz önünde bulundurulur Genel Müdürlük tarafından değerlendirilir.
4. Kamu kurum ve kuruluşları ve iştirakleri hariç yeraltı kömür sahalarında

rödovans sözleşmesi yapılamaz. Kamu kurum ve kuruluşları ve iştiraklerinin yeraltı kömür işletmelerinde aynı alan içinde, kot/kat farklılığı olması, giriş çıkışları ve havalandırmalarının birbirinden bağımsız olması halinde birden fazla rödovans sözleşmesi yapılabilir.

5. Rödovans sözleşmelerinde sözleşmenin bitiş tarihi, muhtemel süre uzatımları dahil gün/ay/yıl olarak belirtilir. Aynı alanda kot/kat farklılığı olsa dahi birden fazla rödovans sözleşmesi yapılamaz.
6. Rödovansçı olarak faaliyet gösteren tüzel kişilerden ortaklık payı ve adres bilgileri istenir. Tüzel kişinin Kanunun 6 ncı maddesindeki maden haklarını kullanma ile ilgili şartları taşıması ve bu Yönetmelikte belirlenen mali yeterlilik şartlarını sağlaması zorunludur.
7. Tarafların birlikte rödovans sözleşmesinin maden sicil kayıtlarından silinmesini talep etmeleri halinde bu kayıtlar maden sicilinden silinir. Tek taraflı silinme talepleri kabul edilmez. Süresi sona eren rödovans sözleşmeleri, maden sicilinden silinir.
8. Maden ruhsat sahiplerinin, ruhsat sahalarının bir kısmında veya tamamında üçüncü kişilerle yapmış oldukları rödovans sözleşmelerinde, bu alanlarda yapılacak madencilik faaliyetlerinden doğacak İş Kanunu, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili idari, mali ve hukuki sorumluluklar rödovansçıya aittir. Ancak bu durum ruhsat sahibinin Kanundan doğan teknik, mali ve hukuki konulardaki sorumluluklarını ortadan kaldırmaz.
9. Rödovans usulü ile faaliyet gösteren tüzel kişiler de dahil olmak üzere, doğrudan/dolaylı ortaklık yapısı ve adres bilgilerinde yapılan değişiklikler bir ay içerisinde Genel Müdürlüğe bildirilir. Hisse payı %10'un üzerinde şirket olması durumunda da bu tüzel kişiliğin de hisse payları bildirilir. Aksi takdirde Kanunun 10 uncu maddesinin dördüncü fıkrası gereğince işlem tesis edilir. hükümlerine yer verilmektedir.

Rödovans sözleşmesi de iki taraflı bir hukuki işlemdir. Hukuki işlemlerin şeklini düzenleyen 6098 sayılı Türk Borçlar Kanununun (TBK) 12. maddesinde; *"Sözleşmelerin geçerliliği, kanunda aksi öngörülmedikçe, hiçbir şekle bağlı değildir. Kanunda sözleşmeler için öngörülen şekil, kural olarak geçerlilik şeklidir. Öngörülen şekle uyulmaksızın kurulan sözleşmeler hüküm doğurmaz."* denilmektedir. Buna göre, 3213 sayılı Maden Kanununun Ek.7.maddesinde öngörülen *"Bakanlık İzni Alınması Şartı"*, TBK 12.maddesi anlamında bir geçerlilik şartıdır.

MAPEG tarafından izin verilmeyen veya onaylanmayan rödovans sözleşmesi, Kanunun öngördüğü geçerlilik şartını taşımayacağı için geçerli olarak kurulamaz. Gerçekten de, 6098 sayılı TBK 27. maddesinde *"Kanunun emredici hükümlerine, ahlaka, kamu düzenine, kişilik haklarına aykırı veya konusu imkansız olan sözleşmeler kesin olarak hükümsüzdür."* denilmektedir. Buna göre, Kanunun emredici hükmüne aykırı sözleşmeler, kesin olarak hükümsüz veya eski deyimle batıldır (Başpınar, 1998; Eren, 2013). Bu anlamda 6592 sayılı Kanunla 3213 sayılı

Maden Kanunu Ek 7.maddesine eklenen rödovansla ilgili hükümlerin emredici olduğu açıktır. Söz konusu hükümler, kamu hukuku karakterli olup, kamu düzeni ve yararı düşüncesiyle oluşturulmuşlardır. Bu hükümler, Devlet ve toplumun çıkarını korumayı amaçlamaktadır. Özellikle Ermenek'te yaşanan maden kazası bu hükümlerin sevk edilmesinin ana etmeni olmuştur. Bu bakımdan, emredici hüküm olan 3213 sayılı Maden Kanununun Ek.7 maddesinde öngörülen Bakanlık iznini alamayan rödovans sözleşmeleri, TBK m.27 uyarınca kesin olarak hükümsüzdür (Topaloğlu, 2016).

MAPEG izni olamadığı için idare açısından kesin olarak hükümsüz olan rödovans sözleşmesi taraflar arasında dahi hüküm ifade etmez. Belirtilen nedenden dolayı hükümsüz olan rödovans sözleşmesi nedeniyle taraflar birbirine bir edimde bulunmuş, bir şey vermiş veya ödemedede bulunmuş iseler, bunların iadesi gerekir.

Aynı şekilde MAPEG iznini almamış rödovans sözleşmeleri, işçi sağlığı ve iş güvenliği hukuku açısından da 3213 sayılı Maden Kanunu Ek 7.maddesi anlamında da geçerli bir sözleşme olarak kabul edilemez. Dolayısıyla izin alınmamış böyle bir sözleşme, işçi sağlığı ve iş güvenliğinden kaynaklanan sorumluluğu sadece rödovansçıya yüklemeye yeterli olmaz. Bunun doğal sonucu olarak ruhsat sahibinin hukuki sorumluluğunun genel hükümlere göre alt işveren üst işveren ilişkisi ya da sadece asıl işveren olarak değerlendirilmelidir.

6592 sayılı Kanunun yürürlük tarihinden sonra yapılan rödovans sözleşmeleri için öngörülen Bakanlıktan izin alma zorunluluğu sadece birinci tip rödovansçının maden ruhsatını devir almadığı rödovans sözleşmeleri için söz konusudur. İkinci tip ruhsat devirli rödovans sözleşmelerinde ise herhangi bir izin veya teslim zorunluluğu yoktur. MİGEM uygulaması da bu yöndedir.

RÖDOVANS SÖZLEŞMELERİNİN MADEN SİCİLİNE TESCİLİ

Maden Yönetmeliğinin 101 (2). maddesi uyarınca rödovans sözleşmelerinin maden siciline şerhi/tescili de mümkündür. Zaten rödovans sözleşmeleri 6592 sayılı Kanun değişikliğinden sonra maden sicil dosyasına sunulması gerektiğinden aynı zamanda maden siciline de şerh/tescil edilmiş olmaktadır. MAPEG, kendisine bildirilen önceki rödovans sözleşmeleri ile izin verdiği 6592 sayılı Kanunun yürürlük tarihinden sonra akdedilen rödovans sözleşmelerini maden siciline tescil etmektedir.

Tapu siciline şerh verilen taşınmaz kira sözleşmelerinde olduğu gibi, maden siciline şerh verilen rödovans sözleşmelerinin üçüncü kişilere karşı aynı etkisi söz konusu olabilir. Danıştay, maden siciline tescil edilmiş rödovans sözleşmesinin aleniyet ilkesinden yararlanacağını ve 3.kişilere karşı ileri sürülebileceğini tespit ettikten sonra, alım opsiyonu bulunan rödovans sözleşmesinde rödovansçının muvafakati olmadan maden ruhsatının devredilemeyeceğine karar vermiştir.

(Danıştay 8.D., 02.12.2014 gün ve E.2014/6656, K.2014/9520). Yüksek Mahkeme, anılan son kararında, rödovans sözleşmesinin maden siciline tescilinin güncel mevzuatla aynı etkiyi doğuracağını belirterek aslında tapu sicilindeki şerh ile ilgili TMK m.1009 hükmüne yollamada bulunmuştur. Maden Yönetmeliğinin 82 (8). maddesine “Rödovans sözleşmesi bulunan ruhsatların devir taleplerinde devir alandan, mevcut rödovans sözleşmesinin kabul edildiğine dair taahhütname istenir, verilmemesi halinde devir işlemi gerçekleştirilmez.” denilerek belirtilen Danıştay kararına uygun bir düzenleme yapılmıştır.

Maden Yönetmeliğinin 101.maddesinde rödovans sözleşmesinin şerh edilmesi, değiştirilmesi veya sicilden silinmesi için sözleşme taraflarının her ikisinin talebi aramaktadır. MAPEG, taraflardan birinin tek taraflı iradesi ile şerh ile ilgili tasarrufta bulunmasını yasaklayarak uygulamada ortaya çıkmış sorunların tekrarını önlemek istemiştir. Buna ilave olarak, Yönetmeliğinin 101 (7). maddesinde süresi dolan rödovans sözleşmelerine ilişkin maden sicili tescil kayıtlarının resen silineceğine ilişkin yeni bir hüküm de getirilmektedir.

RÖDOVANSLI SAHALARDA 5995 SAYILI KANUN EK 7.MADDEYLE GETİRİLEN DÜZENLEMEDEN SONRA İŞVEREN SIFATININ TESPİTİ

Türkiye’de her trajik olaydan sonra hemen bir tepki yasası yapmak gelenek haline gelmiştir. Bundan dokuz yıl önce, 18 Mayıs 2010’da meydana gelen ve 30 maden işçisinin göçük altında kaldığı elim maden kazasından sonra Türk kamuoyunda büyük tepkiler ortaya çıkmıştır. Bu sırada kanunlaşmak üzere olan 5995 sayılı Kanun’a da iş sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili birçok hüküm 3213 sayılı Maden Kanunu’na eklenmiştir. Bu hükümlerden birisi olan Ek 7.madde hükmünde “Maden ruhsat sahiplerinin, ruhsat sahalarının bir kısmında veya tamamında üçüncü kişilerle yapmış oldukları rödovans sözleşmelerinde, bu alanlarda yapılacak madencilik faaliyetlerinden doğacak İş Kanunu, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili idari, mali ve hukuki sorumluluklar rödovansçıya aittir. Ancak bu durum ruhsat sahibinin Maden Kanunundan doğan sorumluluklarını ortadan kaldırmaz.” denilmektedir.

Bu hüküm özellikle rödovansla maden sahalarını işlettiiren ruhsat sahibi kamu kurumlarını korumak için çıkarılmıştır. Ek 7.madde hükmü, maden ruhsat sahasının tamamında veya bir kısmında çalışan rödovansçıya işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili bütün önlemleri alma yükümlülüğü yüklemektedir. Ruhsat sahibi bu hüküm sayesinde işçi sağlığı ve güvenliği ile ilgili önlem alma yükümünden kurtulmuş olacaktır. Halen Kanunun 31.maddesine göre teknik ve daimi nezaretçiyi atama ve istihdam etme görevi ruhsat sahibine aittir. Atanan teknik ve daimi nezaretçi ruhsat sahibinin emir ve talimatı altında çalışmakta olup, ona karşı sorumludur. 21.09.2019 tarihinde yürürlüğe giren Maden Yönetmeliği’nde rödovansçıya da daimi (teknik) nezaretçi atama hakkı tanınmıştır.

Ek 7.maddenin yazımı da hatalı olmuştur. Ek 7.maddede rödovans sözleşmelerinde sorumluluk rödovansçıya aittir denilmektedir. Anayasa Mahkemesi'nin içtihatlarına göre, kanun, özel kişiler arasındaki sözleşmelere müdahale edemez. Bu ifade, “rödovans sözleşmeleriyle işletilen maden sahalarında” olarak düzenlenseydi hukuki olarak daha doğru olur ve yanlış anlaşılmalara yol açmazdı (Topaloğlu, 2011).

3213 sayılı Maden Kanununun Ek. 7. maddesi ile ruhsat sahibi, rödovansla işletilen bir maden sahasında asıl işveren konumundan çıkarılmakta, iş hukuku bakımından işveren sıfatıyla işçilere ve hak sahiplerine karşı ruhsat sahibinin sorumluluğu kaldırılmakta ve bütün sorumluluk rödovansçıya yüklenmektedir. Yargıtay Yüksek 22.Hukuk Dairesi, 2010 tarihinden önce rödovansla işletilen maden ocağında meydana gelen bir maden kazasında sorumluluğun belirlenmesine ilişkin olarak “Öte yandan, her ne kadar 3213 sayılı Maden Kanunu'na 10.06.2010 tarihinde, 5995 sayılı Kanun'un 17. maddesi ile eklenen Ek 7. maddesinde maden ruhsat sahiplerinin, ruhsat sahalarının bir kısmında veya tamamında üçüncü kişilerle yapmış oldukları rödovans sözleşmelerinde, bu alanlarda yapılacak madencilik faaliyetlerinden doğacak İş Kanunu, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili idari, mali ve hukuki sorumluluklar rödovansçıya aittir. Ancak bu durum ruhsat sahibinin Maden Kanunu'ndan doğan sorumluluklarını ortadan kaldırmaz.” hükmü öngörülmesi ise de söz konusu hükmün yürürlük tarihi itibarıyla somut olaya uygulanma imkanı bulunmamaktadır.” demek suretiyle Ek. 7 maddenin uygulanabileceğine dolaylı olarak vurgu yapmıştır (Yargıtay 22.Hukuk Dairesi 21.06.2013 gün ve E.2013/11392, K.2013/15054).

RÖDOVANS SÖZLEŞMELERİNDE MUVAZAANIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bir rödovans sözleşmesinin 3213 sayılı Maden Kanunu Ek.7.maddenin kapsamına girebilmesi için muvazaalı olmaması gerekir. Ruhsat sahipleri asıl işveren sayılarak çalışanların iş ve sosyal güvenlik hukukundan kaynaklanan taleplerinden korunmak için görünüşte rödovans sözleşmesi yapma yoluna gidebilirler. Özellikle ruhsat sahibi ile üçüncü kişiler arasında yapılan sözleşmeyi taraflar rödovans sözleşmesi olarak ifade etmelerine rağmen rödovansçı tamamen ruhsat sahibinin emir ve talimatıyla bağlı ve ruhsat sahibinin organizasyonu çerçevesinde hareket edebilir. Böyle bir durumda tarafların gerçek iradesi gerçekte rödovans sözleşmesi yapmak olmayıp sırf 3213 sayılı kanunun Ek.7.maddeden yararlanmak için görünüşte bir işlem yapmaktır. 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu'nun 19.maddesine göre görünüşte rödovans sözleşmesi olarak gözükken sözleşme muvazaalı olduğu için geçerli olmadığından 3213 sayılı Maden Kanununun Ek 7.maddesi kapsamında değerlendirilemez. Muvazaalı sayılan rödovans sözleşmelerinde ruhsat sahibi, Ek. 7. maddeye göre işveren sayılmanın sonuçlarından kurtulamayacağından maden ruhsat sahibi işçilere karşı işveren gibi sorumlu olur (Topaloğlu, 2014).

6592 sayılı Kanunla 3213 sayılı Maden Kanunu'nun Ek 7.maddesinde rödovans sözleşmelerinin Bakanlık onayına bağlanmasının gerekçelerinden biri de muvazaanın önüne geçmek ve rödovans sözleşmelerinin kötüye kullanılmasını önlemektir. Hatta rödovans sözleşmelerine onay veren MAPEG, gerek rödovans sözleşmesinin hükümlerini gerekse rödovansçının kapasitesini, teknik ve mali yeterliliğini inceleyerek, gerçek bir rödovans ilişkisinin mevcut olup olmadığını incelemektedir. Her şeyden önce Maden Yönetmeliğinin m.94 (8) hükmüne göre, MAPEG'den izin alabilmek için rödovansçının vadesi geçmiş vergi borcunun bulunmaması gerekir. Ayrıca, Yönetmeliğin m.101(6) hükmüne göre rödovansçının da Yönetmelikte ruhsat sahibi için öngörülen mali yeterliliğe haiz olması şarttır. Bu bakımdan rödovans sözleşmesine MAPEG tarafından izin ve onay verilmesi muvazaa bulunmadığına yönelik aksi ispatlanabilir bir karine yaratır.

Rödovans sözleşmesinde muvazaa bulunup bulunmadığının tespitinde ürün kirasının niteliği gözden uzak tutulmamalıdır. Rödovans sözleşmesinin bir türünü oluşturduğu ürün ya da hasılat kirası, esasen alet ve ekipmanlarıyla çalışmakta olan bir işletmenin kullanım hakkının devridir. Doğal olarak, ruhsat sahibinin tasarrufunda bulunan maden işletmesinin sabit tesisleri, bina ve ekleri ile ve bazı alet ve makinaları rödovansçı tarafından kullanılmak durumundadır. TBK m. 359 *"Kira sözleşmesi, araç ve gereçleri, hayvanları, devredilen eşyayı veya stoklanmış malları da içeriyorsa taraflar, bunların değerlerini birlikte takdir ederek iki nüsha düzenleyecekleri tutanağa geçirip imzalayarak, birbirlerine vermekle yükümlüdürler."* hükmünü içermektedir. Buna göre, ruhsat sahibi ile rödovansçı kullanılacak eşyaları tutanağa geçirmek zorundadırlar. Dolayısıyla rödovansçının maden işletmesinde ruhsat sahibinin tesislerini, alet ve ekipmanlarını kullanması tek başına muvazaayı göstermeye yetmez. Ancak az ya da çok rödovansçının da kendine ait malzemeleri ve ekipmanın da bulunması gerektiği kuşkusuzdur.

Rödovans sözleşmesinde emir ve talimata bağlı çalışma da muvazaa değerlendirmesinde dikkate alınacak bir husustur. 3213 sayılı Maden Kanunu m.29/1 hükmüne göre ruhsat sahibinin maden sahasını işletme projesine uygun işletme yükümlülüğü vardır. İşletme projesinin nasıl hazırlanacağı ve zorunlu içeriği Maden Yönetmeliği'nde gösterilmiştir. Yönetmeliğin 29.maddesinde işletme projesinde, üretim yöntemi, galeriler, basamaklar gibi maden işletmesinin teknik idaresine ait tüm hususlar gösterileceği kalem kalem belirtilmektedir. Doğal olarak rödovansçı da rödovans sözleşmesinde aksi öngörülmemişse maden ruhsat sahibi tarafından hazırlanan işletme projesine uygun olarak maden üretimi faaliyetinde bulunmalıdır. Buna ek olarak, kiralayan sıfatıyla maden ruhsat sahibinin maden işletmesini denetleme hak ve yetkisi vardır. Uygulamada bütün rödovans sözleşmelerine rödovansçının faaliyetlerinin denetleneceğine ilişkin hükümler koyulmaktadır. İşte rödovansçının işletme projesine ve sözleşmeye uyup uyulmadığının denetlenmesi ve gerekirse sözleşmeye uygun çalışması için ruhsat sahibi tarafından emir ve talimat verilmesi sözleşmenin muvazaalı olduğu

anlamına gelmez. Buna karşılık rutin denetleme ve sözleşmeye uyma dışında rödovansçının tamamen veya büyük ölçüde ruhsat sahibine bağımlı olarak çalışması taraflar arasındaki ilişkinin bağımsız bir ilişki olarak nitelendirmemize engel olursa, muvazaa var demektir.

Muvazaa halinde gerçek ve geçerli bir rödovans sözleşmesinden söz edilemeyeceğinden, taraflar arasındaki ilişki vekalet veya hizmet sözleşmesi niteliğindeki bir iş görme sözleşmesidir. Böyle bir durumda 3213 sayılı Maden Kanunu Ek.7. maddesi uygulanamayacağından, işçi sağlığı ve iş güvenliği önlemlerine uymamadan doğan hukuki sorumluluktan ruhsat sahibi asli olarak sorumludur.

RÖDOVANS SÖZLEŞMELERİ VE ALT İŞVEREN–ASIL İŞVEREN İLİŞKİSİ

İşyerlerinde, temizlik, nakliyeve güvenlik gibi yardımcı işlerde yada işletmenin ve işin gereği ile teknolojik nedenlerle uzmanlık gerektiren işlerde alt işveren (taşeron) tarafından da işçi çalıştırılabilmektedir. Bir işletmede alt işverenin söz konusu olabilmesi için işletmenin sahibi asıl işveren tarafından da işçi çalıştırılması gerekir. Yoksa işyeri sahibinin bütün işleri bölerek ihaleyle gördürmesi halinde asıl işveren olmadığı için alt işverenden de söz edilemez (Süzek, 2011).

Yine alt işveren ilişkisinin doğabilmesi için, asıl işverenin yaptığı işle ilgili ya da hiç olmazsa yardımcı işlerin görülmesi gerekir (Evren, 2017). Örneğin bir maden işletmesinde ek inşaat yapımı veya bina onarım işini alan diğer işveren alt işveren olarak nitelendirilemez.

4857 sayılı İş Kanunu'nun 2.maddesine göre, işyerinde yürütülen mal ve hizmet üretimine ilişkin yardımcı işlerde alt işveren ilişkisi herhangi bir sınırlama olmaksızın kurulabilir. Buna karşılık asıl işlere ilişkin alt işveren çalıştırabilmek için işletmenin ve işin gerekli kılması veya teknolojik nedenlerle uzmanlık gerektiren iş olması gerekir (Süzek, 2011). Örneğin ekonomik güçlükler ya da bir sipariş yetiştirilmesi gibi durumlar iş ve işletme gereği alt işveren çalıştırılmasını haklı gösterebilir. Ancak bazı yazarlar tarafından iş ve işletme gerekleri nedeniyle dahi alt işveren çalıştırabilmek için teknolojik olarak uzmanlık gerektiren bir işin söz konusu olması gerektiği ileri sürülmüştür (Yüksel, 2006). Bu son görüş taraftarlarına göre, TTK Kurumunun kendi işçisi ve ekipmanı var iken uzmanlık ve teknoloji gerektirmeyen bir iş olan galeri açmak için alt işveren çalıştırması yasaya aykırıdır. Alt işveren uygulamasını kötüye kullanılmasını önlemek için işletme ve iş gereği kavramlarını dar yorumlamanın hakkaniyete uygun olduğu düşüncesindeyiz. Bununla birlikte her gün yüksek miktarlarda zarar eden TTK kurumunun zararını düşürmek için işin bir bölümünü alt işverene gördürmesi ekonomik nedenlerden dolayı işletme gereği sayılabilir.

Rödovanslı sahalarda alt işveren asıl işveren ilişkisinin kurulması çok zordur. Zaten 5995 Sayılı Kanunla 3213 sayılı Maden Kanunu'na eklenen Ek 7.maddesinin yürürlüğe girdiği tarih olan 24.06.2010 tarihinden sonra işçi sağlığı iş güvenliği önlemlerinden dolayı tüm yükümlülük rödovansçıya geçtiğinden, ruhsat sahibinin hiçbir sıfatla işveren sıfatı bulunmaz. Bu bakımdan, olan hukuk açısından teknoloji gerektiren bir maden işletmesi ile normal bir maden işletmesinin ikisinin bir arada ve aynı anda bulunması pek mümkün gözükmemektedir. Yine de 5995 sayılı Kanunun yürürlük tarihi olan 24.06.2010 tarihinden önce bir maden sahasında ruhsat sahibinin yüksek teknoloji gerektiren altın işletmeciliğini rödovansla yaptırtıp, kalkeri kendisinin işletmesi gibi ayırık bir durumda asıl işveren–alt işveren ilişkisi mevcut olabilirdi.

Yukarıda açıklandığı gibi muvazaalı rödovans sözleşmelerinde de işçiler doğrudan ruhsat sahibinin işçileri sayılır ve ruhsat sahibinin işçilerinin sahip olduğu işçilik haklarından ve özellikle sendikal güvencelerden yararlanırlar. İşçilik haklarının içerisinde rödovansçının işçilerinin iş kazası ve meslek hastalığından doğan alacakları da bulunmaktadır.

Yargıtay, rödovans sözleşmesi ile işletilen bir sahayı rödovansçı şirketin ortakları benzer başka bir şirkete devredilmesi halinde işletme bütünlüğü kardeş şirket ilişkisi oluştuğunu ve devralan ikinci şirketle birinci şirket arasındaki tüzel kişilik perdesi kaldırılarak devralan ikinci şirketin devreden birinci şirketin işçilerinin işçilik haklarından sorumlu olduğuna karar vermiştir (Topaloğlu, 2011).

Görüldüğü gibi, maden ruhsat sahasında rödovans uygulamasının hangi türü mevcut olursa olsun, ruhsat sahibi genel hükümlere göre iş güvenliğine ait önlemlerin alınmasından sorumlu tutulmaktadır. Ruhsat sahibi asıl işveren, 2003 yılından sonra çıkarılan Yer Altı ve Yerüstü Maden İşletmelerinde Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği ve diğer iş güvenliği mevzuatında önlemleri almak veya alınmasını sağlamakla yükümlüdür İş güvenliği hukuku bakımından maden sahasının rödovansla işletilmesinin ruhsat sahibinin sorumluluğunu azaltıcı bir etkisi genellikle söz konusu olmadığı ileri sürülmekteydi. Bu hususun maden sahasını rödovansla işlettiren ruhsat sahipleri tarafından gözden uzak tutulmaması gerekir. Bir maden sahası rödovansla devredilirken yapılacak sözleşmede rödovansçının iş güvenliğine uymasını sağlayıcı hükümlere yer verilmesi tavsiye edilmekteydi. Öte yandan, işçileri doğrudan çalıştıran rödovansçının da işgüvenliğine aykırılıktan dolayı tam olarak sorumlu olduğu da kuşkudan uzaktır (Topaloğlu, 2010).

RÖDOVANSLI SAHALARDA RUHSAT SAHİBİNİN MADEN KANUNUNDAN SORUMLU OLMASININ ANLAMI (M. EK-7/III SON CÜMLE)

3213 sayılı Maden Kanunu m. Ek-7/III son cümle, *“Ancak bu durum ruhsat sahibinin Maden Kanunundan doğan sorumluluklarını ortadan kaldırmaz.”*

hükümünü içermektedir. Bu hüküm uygulamada üç ayrı görüşün doğmasına neden olmuştur. Birinci görüş, ruhsat sahibinin Maden Kanunu'ndan doğan sorumluluğun devam edeceği şeklindeki maddenin sözlü anlatımından ruhsat sahibinin işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili Kanun'da düzenlenen sorumluluğunun devam edeceği yönündedir. Çok fazla kabul görmeyen bu görüş uyarınca Maden Kanununun ruhsat sahibine yüklediği madenlerin güvenliğini sağlama ve daimi nezaretçi istihdam etme yükümlülükleri, onun sorumlu olmasını da gerektirir.

İkinci görüş ise, esasen rödovanslı sahalarda işçi sağlığı ve iş güvenliğine ilişkin tüm yükümlülük ve sorumluluk rödovansçıya aittir. Ancak ruhsat sahibi, 3213 sayılı Maden Kanunu 29.maddesi uyarınca MAPEG'e sunacağı işletme projesinde yer alan işçi sağlığı ve iş güvenliğine aykırılıktan doğan zarardan dolayı olarak sorumlu tutulabilir.

Bizim de katıldığımız Kanun Koyucunun amacına uygun yorum yapan son görüş uyarınca, rödovanslı sahalarda işçi sağlığı ve iş güvenliğine aykırılıktan doğan bütün sorumluluk rödovansçıya yüklenmiştir. Kanunda idari sorumluluk da denildiği için işveren sıfatından kaynaklanan işverenin işçiyi gözetme borcu, bilgilendirme ve eğitim yükümlülüğü, örgütleme yükümlülüğü, risk değerlemesi yapma yükümlülüğü, önlem alma ve denetim yükümlülüğü, sığınma odaları ve hayat hattı kurulması yükümlülüğü rödovansçıya aittir. Yine bu yükümlülükler aykırılıktan doğan işçilere, Sosyal Güvenlik Kurumuna ve üçüncü kişilere karşı bütün sorumluluk Kanunen sadece rödovansçıya yüklenmiştir. Dolayısıyla sorumluluğun sadece rödovansçıya yüklendiği bütün bu yükümlülüklerden dolayı ruhsat sahibini sorumlu tutma olanağı yoktur.

Buna karşılık, MAPEG, 3213 sayılı Maden Kanunu uygulamasında kural olarak rödovansçıyı muhatap kabul etmemektedir. Çok istisnai hallerde örneğin rödovansçıya münferiden Maden Yönetmeliğinin 48(2) maddesinde sevk fişi talep hakkı tanınmış ve 123(1). maddesinde de daimi nezaretçi atama yetkisi verilmiştir. Bu istisnalar dışında rödovansçının muhatap kabul edilmemesinin bir sonucu olarak rödovansla çalışılan sahalarda 3213 sayılı Maden Kanunu'na aykırılıktan doğan bütün yaptırımlar ruhsat sahibine uygulanmaktadır. Örneğin 3213 sayılı Maden Kanunu'nun 28/I maddesinde rödovansla işletilen bir maden sahasında işletme projesine aykırılıktan dolayı öngörülen 2019 yılı için 77.630.-TL tutarındaki idari para cezası, ruhsat sahibine kesilir. Eğer 3213 sayılı Maden Kanunu m. Ek-7/III son cümlesinde yer alan hüküm olmasaydı söz konusu para cezasından bile ruhsat sahibi sorumlu olmazdı. Bundan dolayı, işçi sağlığı ve iş güvenliğinden kaynaklansa bile sadece 3213 sayılı Maden Kanunu uygulaması bakımından ruhsat sahibinin MAPEG'e karşı olan sorumluluk ve yükümlülükleri aynen devam eder. İşte, 3213 sayılı Maden Kanunu m. Ek-7/III son cümlesi bu amaçla konulmuş bulunmaktadır.

SONUÇ

İşçi sağlığı ve iş güvenliğine aykırılıktan dolayı sadece birinci tip ürün kirası niteliğindeki rödovans sözleşmeleri önem taşımaktadır. 3213 sayılı Maden Kanunu Ek-7.maddesine göre, birinci tip rödovans sözleşmelerinin geçerli olabilmeleri için MAPEG tarafından izin verilmiş olması şarttır. İzin verilen rödovans sözleşmeleri maden siciline şerh edilir.

İşte bu şekilde MAPEG'den izin alınmış ve maden siciline şerh edilmiş rödovans sözleşmelerinde işçi sağlığı ve iş güvenliği bakımından rödovansçı işveren sayılır. İşçi sağlığı ve iş güvenliğinden doğan bütün yükümlülük ve sorumluklar rödovansçıya aittir. Bu bakımdan ruhsat sahibinin bu hususta işçilere, Sosyal Güvenlik Kurumuna ve üçüncü kişilere karşı bir sorumluluğu söz konusu değildir. Buna karşılık, 3213 sayılı Maden Kanunu Ek.7.maddesi uygulanamayacağı muvazaalı olarak akdedilen rödovans sözleşmelerinde, işçi sağlığı ve iş güvenliği önlemlerine uymamadan doğan hukuki sorumluluktan ruhsat sahibi asli olarak sorumlu olur.

Ayrıca, 3213 sayılı Maden Kanunu m. Ek-7/III son cümlesinde yer alan “Ancak bu durum ruhsat sahibinin Maden Kanunundan doğan sorumluluklarını ortadan kaldırmaz.” ibaresi, ruhsat sahibinin sadece Maden Kanunundan ve yine sadece MAPEG'e karşı sorumluluğunun devam ettiğini açıklamak için konulmuş bir hükümdür. Görüldüğü gibi, büyük bir kısmı tepki yasası niteliğinde düzenlenmiş sınırlı, yetersiz ve ifade hataları olan rödovansla ilgili Maden Kanunu'nda yer alan bölüm pörçük maddelerin yerine iş ve sosyal güvenlik hukuku da dahil rödovans sözleşmelerini düzenleyen ayrı bir kanun çıkarılması ya da maden kanununda özel bir bölüm oluşturulması yerinde bir düzenleme olur.

KAYNAKLAR

- Başpınar, V. (1998). Borç sözleşmelerinin kısmi butlanı. Ankara.
- Eren, F. (2013). Borçlar hukuku genel hükümler. Yetkin Yayınları, Ankara.
- Evren, Ö.K. (2017). İş mevzuatı açısından işverenin el kitabı. Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Süzek, S. (2011). İş Hukuku. İstanbul, Beta Yayınevi.
- Topaloğlu, M. (2001). Rödovans sözleşmesi: Hukuksal durum, sorunlar ve çözüm önerileri. Türkiye 17.Uluslararası Madencilik Kongresi ve Sergisi-TÜMAKS Bildiriler Kitabı, Ankara.
- Topaloğlu, M. (2010). Rödovansla işletilen maden sahalarının iş güvenliği hukuku açısından değerlendirilmesi. Türkiye 17. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı, Zonguldak.
- Topaloğlu, M. (2011). Maden hukuku. Karahan Kitabevi, Adana.

- Topaloğlu, M. (2014). Maden kazaları karşısında maden ruhsat sahibinin ve rödovansçının hukuki durumu. *Türkiye Madenciler Derneği Sektörden Haberler Dergisi*, 52.
- Topaloğlu, M. (2016). Rödovans sözleşmesinin şekli ve tescili. Maden Hukuku Bildiriler Kitabı, Balı, A.Ş. (ed), Afyonkarahisar.
- Yüksel, H. (2006). İş ve sosyal güvenlik hukuku. Ekin Yayınevi. (Yargıtay 14.H.D., 13.02.2007 gün ve E.2006/15092, K.2007/1210). (Danıştay 8.D., 02.12.2014 gün ve E.2014/6656, K.2014/9520)

**MADEN KAZALARINDA ÖLÜM VE YARALANMALARIN CEZA HUKUKU
AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ
EVALUATION OF DEATH AND INJURIES IN MINERAL ACCIDENTS
IN TERMS OF CRIMINAL LAW**

Y. Ünver ^{1,*}

¹ Özyeğin Üniversitesi Hukuk Fakültesi
(*Sorumlu yazar: yener.unver@ozyegin.edu.tr)

ÖZET

Yapılan araştırmalara göre, Türkiye’de son beş yıldır her yıl 2000 civarında işçi iş kazasında ölmektedir. İş kazalarının en sık görüldüğü alanlar, inşaat, tarım ve madencilik alanlarıdır. İş kazalarının yoğun olduğu alanlarda, birden fazla firmanın iş yüklenicisi olması, alt işveren ilişkilerinin olması, taşeron işçilerin kullanılması ve işin belirli alanlarının farklı kişilerce yürütülmesi problemleri büyütmektedir. Ceza hukuku bakımından, ceza sorumluluğunun şahsiliği, üçüncü şahsın eyleminden sorumluluk olmaması ve herkesin sadece kendi kusurlu eyleminden sorumlu olması diğer hukuk dallarından farklı olarak, kollektif, netice, çalıştırmanın sorumluluğu ve fedakârlığın denkleştirmesi gibi kavramların ceza hukukuna taşınmasını engeller. İş kazaları bakımından kasıtlı suçlar nadiren gündeme gelebilir; bunun için failin kasten veya olası genel/özel doğrudan kastla ya da olası kastla hareket etmesi gerekir. Genellikle taksirle sorumluluk söz konusu olur; bu vakaların çoğunda bilinçli taksir gündeme gelir. Burada taksirin varlığını kabul için, esas alınacak kriter, “objektif özen yükümlülüğüne aykırılık” olup olmadığıdır. Taksirli suçlar da ayrıca birden fazla kişinin birlikte hareket ettiği yani netice bakımından çok fazla sayıda kişinin hareketinin etken olduğu durumda, kimin sorumlu olduğunun saptanabilmesi için dikkate alınması gereken ikinci bir kural ise “güven ilkesi” dir. Ceza hukukunda, birden fazla fail bakımından, kollektif, müteselsil ya da mutlaka eşit dağıtılması gereken bir sorumluluk türü yoktur.

Anahtar Sözcükler: Maden ocağı kazaları, ceza sorumluluğunun şahsiliği, izin verilen risk, güven ilkesi, tehlikeli madde bulundurma ve kullanma

ABSTRACT

According to the researchs in Turkey, in the last five years, every year around 2000 workers die based upon occupational accident. The most common areas of occupational accidents are construction, agriculture and mining. In areas where occupational accidents are intense, the fact that more than one company has a work contractor, having subcontractor relationships, the use of subcontracted workers and the execution of certain areas of work by different people exacerbates the problems. In terms of criminal law, the personalities of criminal

responsibility, the fact that the third party is not responsible for the action and that everyone is solely responsible for their own flawed action, unlike other branches of law, prevent the transfer of concepts such as collective, consequence, equalization of the responsibility of the employee and sacrifice to the criminal law. Intentional crimes in terms of occupational accidents may rarely be raised; for this, the perpetrator must act intentionally or with a possible general/specific direct intent or possible intent. Generally, there is responsibility for negligence; In most of these cases, conscious negligence comes up. At this point, the criterion for accepting the existence of negligence is whether there is "violation of the obligation of objective due diligence. The second rule that should be considered in determining who is responsible is the "trust principle" in cases where multiple people act together in negligent crimes. In criminal law, there is no type of responsibility for multiple perpetrators that must be distributed collectively, consecutive or equally.

Keywords: Mine accidents, personality of criminal responsibility, allowable risk, trust principle, possess and use of hazardous substances

GİRİŞ

Maden ocakları ülkenin yerüstü ve yeraltı zenginliklerinin önemli bir kısmını ifade ederler. Madencilik toplumsal dinamizm ve refah için vazgeçilemez bir olgu olduğu kadar, aynı zamanda insanlara ve çevreye verebilecekleri zararlar bakımından önemli tehlikelerin de kaynağını oluştururlar. Teknolojik atılımın hızlandığı 19. yüzyıldan başından beri bu alan hem gelişmiş ve diğer teknolojik gelişmeleri tetiklemiş hem de özellikle çalışma koşulları, güvenlik önlemleri ve hatalı politikalar nedeniyle insana ve çevreye çok da zarar vermiştir. Bunların birçok hukuksal soruna ve düzenlemeler yol açması da kaçınılmazdı.

Bu durum sadece ülkemize ilişkin istenmeyen bir durum olmayıp, hemen her ülkede karşılaşılan bir durum olmuştur ve kınan etkileri az veya çok hemen her ülkede görülmektedir. Bir sosyal demokratik hukuk devleti konuya sadece gelir/vergi getiren kaynak olarak bakamaz; öncelikle bireye sağladığı ekonomik refah dışında, özgür, adil, laik, demokratik, çevre ile uyumlu ve bireyin mutluluğu ile bireysel gelişimi için gerekli koşulları sağlamak ve korumakla görevlidir. Bu nedenle, hukuk devletleri maden ocaklarının işletmelerinde de diğer teknolojik gelişmeler dolayısıyla ortaya çıkan her tehlikeli işletme açısından da insanların önemli hukuksal değerlerini korumak için gerekli önlemlerinin alınması ve bu tehlikelerin mümkünse ortadan kaldırılması değilse en az da indirilmesi bakımından, hukuksal düzenlemeler yapmak zorundadırlar. Hukuk devleti bu görevini yaparken, sınırlı da olsa, ceza hukuku normlarına ve ilkelerine de ihtiyaç duyarlar.

Ancak, sadece hukuksal düzenlemelerin yapılması, bu alanda karşılaşılan sorunları çözmek için yeterli olmayıp, onların çağdaş standartlara uygun biçimde uygulamalarını ciddi biçimde denetlemek, hukuk normlarının amaca uygun biçimde uygulamaya geçmesini sağlamak ve önemli hukuksal değerlerin kişilerin veya devlet(ler)in salt basit ekonomik çıkarları için feda edilmemesine dikkat etmek de gerekir. Maden ocakları işletmelerinden vazgeçilemeyeceği veya mutlak surette yasaklanamayacağı gibi, insanların yaşamı, sağlıklı çevre, mal varlığı değerleri ve diğer hak ve özgürlükleri de önemsizleştirilerek değerlendirme dışı bırakılamaz. Her tehlikeli işletme belirtilen değerler bakımından zarar ve tehlike kaynağıdır; bu sadece maden ocaklarına ilişkin değildir. Ancak tüm bunların, insanın hak ve özgürlüklerinin geliştirilmesi ve insanın onurlu bir şekilde yaşamı ile özgürlük ve mutluluğu için olduğu unutulmayarak, işletmelerin yasaklanması veya sınırlandırılması gibi basit çözümler yerine, modern teknoloji modern bilim ve modern hukuk kuralları çerçevesinde bireye hizmet için en üst standartlar çerçevesinde işletme izinlerine uygun uygulamaların denetlenmesi ve tüm bu işletmelerdeki çalışanların hak, değer ve özgürlüklerin korunmaları zorunludur. Burada, kanun koyucu olduğu kadar, idari veya adli çalışanlara, yargı sistemine ve bilim insanlarının bireylerin de, toplumun ve çevrenin korunması ile olası tehlikeler bakımından güvenlikleri için çabalarına ihtiyaç vardır.

CEZA SORUMLULUĞUNUN ESASI

Maden alanlarında ortaya çıkan ve ceza hukuku açısından en çok değerlendirilmeye tabi tutulan neticeler, insanların ölmeleri ve/veya yaralanmalarıdır. Burada sıklıkla bilinçsiz taksirle insan yaralama ve öldürme kazalarıyla karşı karşıya kalınır. Yine, nadiren de olsa, netice nedeniyle ağırlaşmış insan öldürme veya yaralanma vakaları ya da olası kastla sebep işlenen öldürme ve yaralama suçlarıyla karşılaşmak da mümkündür. Şüphesiz malvarlığı değerlerinin ve çevrenin de sıklıkla zarar gördüğü ve önemli olduğu bir gerçektir. Bu alan ceza hukuku dışı bir alan olmadığı gibi, bu alana özel ceza hukuku ilke ve kuralları sık rastlanan bir durum değildir. Özel düzenlemeler genel sorumluluk değerlendirme kuralları olmaktan ziyade, belli ihlal biçimlerini cezalandıran özelsuç tipleri ve bazen de ilave yaptırım ya da mahkûmiyetin kanunini neticeleridir. Ceza hukukunun sorumluluğun tespitine ilişkin temel kuralları bu alan için de geçerlidir ve aşağıda, sadece bu alanda çok sık dikkate alınan pozitif kural ve içtihatlarla değinilecektir. Bu kurallardan birisi, aynı zamanda pozitif hukuk tarafından da düzenlenen ceza sorumluluğunun şahsiliğidir.

Ceza sorumluluğunun şahsiliği ilkesi, AİHS m. 6, Anayasa m. 38/7 ve TCK m. 20/1'de düzenlenmiş olup, ceza sorumluluğunun şahsi/kişisel olduğunu, statü/durum veya netice sorumluluk olamayacağını, kimsenin başkasının (üçüncü şahsın) eyleminden sorumlu tutulamayacağını, **sadece fiili işleyen kişinin kendi işlediği fiilden kusuru dâhilinde sorumlu tutulabileceğini, başka bir ifadeyle herkesin ancak kendi kusurlu fiilinden sorumlu olduğunu ifade eder.** Kolektif

sorumluluk ceza hukukuna yabancı olup, sosyal (toplumsal) ceza hukuku sorumluluğu günümüz ceza hukukunda kabul görmeyen tarihi kavramlardır¹ (Hakeri, 2017; Zafer, 2016). **Objektif ceza sorumluluğu, kusursuz sorumluluk, eylemsiz sorumluluk veya hakkaniyet sorumluluğu ya da fedakârlığın denkleştirilmesine dayalı sorumluluk gibi sorumluluk sistem veya yaklaşımları, ceza hukukuna yabancı ve ceza sorumluluğu tespitinde hiçbir anlamı olmayan, tümüyle özel hukuka ait kavramlardır.** Bir kimsenin tek başına veya başkasıyla birlikte gerçekleştirdiği bir hareketin, hem tazminat hem de ceza sorumluluğuna yol açması, genel geçerli bir kural değildir. **Bir kişinin idare hukuku veya özel hukuk açısından sorumlu tutulabilmesi, ceza hukuku açısından da sorumlu tutulması sonucunu otomatikman doğurmaz.** Her hukuk dalının sorumluluk, ilke ve kanuni gereklilikleri farklıdır.

Özellikle ihmali ve aynı zamanda fakat icrai suçlar açısından da, sanığın sorumlu tutulabilmesi için belirli biçimde davranmak veya davranmamak konusunda hukuksal yükümlülüğünün bulunması, ceza hukuku anlamında bir nedensellik değeri taşıyan bir hareketinin olması ve kusurunun bulunması gerekir: bu durum, maden işletmelerinde de geçerli ve önemli bir sorumluluk kuralıdır. Farklı bir ifadeyle, bir kişinin bizatihi kendisinin tipik bir eylemi yoksa veya eylemi kusurlu değilse, bir suçtan sorumlu tutulamaz. Aynı şekilde, eylemi öncesinde hukuksal bir yükümlülüğü yoksa (örneğin bir sözleşmeyle bir kanunla veya bir yargı kararıyla yahut 3. kişinin kusurunu üstlenmek tarzında bir davranışıyla bir sorumluluk üstlenmediyse), bu hukuksal yükümlülük mevcut olmadığı için de, bir eyleminin olduğu söylenemez. Yine, **kişinin hareketiyle suç neticesi arasında bir doğal nedensellik bağı yoksa fail (zaten ortada ceza hukuku değerlendirmesine konu edilebilecek (kendisinin) bir eylemi olmadığı için) sorumlu tutulamaz.** Aksi yöndeki bir uygulama, başkasının eyleminden sorumluluk, AİHS m. 6'daki adil yargılanma hakkını, AY m. 38 ve TCK m. 20'ye aykırı olacaktır (Ayrıntılı bilgi için bkz. Ünver, 1998b).

Bu ilke, hem kasten işlenen hem de taksirli suçlardaki sorumluluk açısından en temel ceza hukuku sorumluluğu ilkelerinden birisidir. Bu ilke asli izdüşümünü, kasıtlı suçlarda suç ortaklığı ve dolaylı faillik (TCK m. 37 vd.), taksirli suçlarda ise taksirin bireysel tespiti (TCK m. 22/4-5) ve güven ilkesinde bulur.

Yargı uygulamalarına göre de, yukarıda yapılan gerekçeler uyarınca, meydana gelen bir iş kazasında şüpheli durumda bulunan kişilerin statüleri görev yetki ve sorumlulukları ile somut olay bakımından hareketleri ile netice arasındaki nedensellik bağının olup olmadığı ve kusuru davranışlarının bulunup

¹ Ayrıca bkz. 8. CD. 23.1.2007., 294

¹ 12. CD. 29.5.2012., 20455/1385.

¹ 12. CD. 12.11.2012., 5456/23671.

bulunmadığının tek tek ispatlanması ve ondan sonra sorumluk değerlendirmesini yapması gerekir. Kusurlu eylemi bulunmayan kişilerin diğer birlikte çalıştıkları kişilerin eyleminden sorumlu tutulması düşünülemez².

Özellikle, bir firma/işletme/şirket dahilindeki iş alanında meydana gelen kazalarda, hakkındasoruşturmayapılan kişilerin statüleri görev yetkileri ile eylem ve koşullarının saptanması, götürü olarak sorumluluk belirlemesi yapılmaması, kazanın nedeni ve kazanın meydana gelmesinde kusurlu eylemi yapan kişi veya kişilerin mutlak surette tespiti ve bundan sonra sorumluk bakımından hukuksal nitelemesinin yapılması gerekmektedir³.

Nitekim, **Yargıtay** uygulamalarına göre de, örneğin bir iş kazası meydana geldiğinde, kusurlu eylemi bulunmayan bir kişinin sadece neticeye neden olan kişiyle birlikte çalışması veya onun hamile olması ya da şirketin yönetim kurulu üyesi olması söz konusu fiilden sorumlu doğru olacağı anlamına gelmez. Eylemi ve kusuru bulunmayan kişinin, gerçek kişi olsun tüzel kişi olsun, ceza sorumluluğundan söz edilemez. 12. CD. 4.2.2013., 16102/8373.

TAKSİR TÜRLERİ, TAKSİRİN BÖLÜNMESİ VE OLASI KAST

Maden kazalarının çoğunda (eğer taksirin dahi söz konusu olmadığı kaza veya tesadüfi neticeler yoksa) objektif özen yükümlülüğüne aykırılıkla, yani taksirle işlenen bir veya birden fazla insan yaralama ve/veya öldürme suçları söz konusu olur. Taksir, özensizlik, dikkatsizlik, meslek ve sanat kurallarına aykırılık veya talimatlara (güvenlik normlarına) aykırılıkla suç olarak düzenlenen bir neticeye sebebiyet vermektir. TCK, taksiri bilinçli ve bilinçsiz şeklinde iki türde düzenlemiş, bilinçli taksir halinde hem cezanın artırılmasını hem de bazı kurumların uygulanmamasını (örneğin TCK m.22/6'nın işletilmemesini) düzenlemiştir. Bilinçli taksir, öngörülebilir bir neticenin objektif özensizlikle öngörülmeyerek bir zarar veya tehlike neticesine yol açılması, bilinçli taksir ise, netice öngörülsede dahi istememesi (TCK m.22/3) halidir. Öğreti bu 'istemem' halini, öngörülen neticenin meydana gelmeyeceğine güvenmek şeklinde de ifade etmektedir. Belirleyici unsur, bilinçli taksirde, bilinçsiz taksirden farklı olarak, istenmeyen ve suç oluşturan neticenin somut olayda failce öngörülmesi ve fakat istenmemesidir. Taksiri kasttan, özellikle de TCK m. 21/2'de düzenlenen olası kasttan ayıran husus ise, olası kastta failin neticenin gerçekleşmesini istememekle birlikte, gerçekleşme olasılığını görmesine karşın eylemini işlemesidir. Olası kastta fail olası neticenin meydana gelmesini umursamamakta, meydana gelmesini göze almakta, o neticenin doğma olasılığına karşın eyleminden vazgeçme veya gerçekleşmemesi için çaba sarf etmemektedir; olursa olsun, fark etmez düşüncesiyle hareket etmektedir. Bilinçli taksirde ise, failin öngördüğü neticenin doğmasını istemediği açıktır. Olası kast halinde failin cezasında kanunda belirlenen oranda bir indirim gidilir (TCK m. 21/2)

Failin bilinçli veya bilinçsiz taksirle hareket etmesi saptanırsa fail (eğer o suçun neticesi taksirle gerçekleştirildiğinde cezalandırılan bir netice ise) taksirli suçtan, doğrudan veya olası kast halinde ise fail kasıtlı suçtan sorumlu tutulur.

Somut olayda bilinçli taksirden söz edebilmek için, failin gerçekleşen neticeyi öngörmüş ve buna rağmen şansına veya başka etkenlere güvenmemek neticenin meydana gelmeyeceği düşüncesiyle hareketlerine devam etmiş olması gerekir. Öngörülmesi mümkün bir netice öngörülmemişse, adi (şuursuz) taksirin varlığından söz edilebilir⁴.

Yargıtay'ın kararlarına göre de, bilinçli taksirin varlığını kabul edebilmek için, failin somut olayda istemeye neticeyi öngörmüş olmasına rağmen şansına veya başka etkenlere güvenerek neticenin meydana gelmeyeceği düşüncesiyle hareketine devam etmesi anlaşılır. Somut olayda failin neticeyi öngörmemiş ise, bilinçsiz (şuursuz, basit, adi) taksirden bahsedilir⁵.

Unutulmamalıdır ki, gerek kasıtlı gerek taksirli suçlarda kanun koyucunun faili cezalandırma nedeni, failin suç tipinde belirtilen yasak veya emre uyabilecek halde olmasına karşın, normdaki kuralı ihlal etmesidir. Ancak fail somut olayın koşulları gereği bu kurallara uyamayacak durumda ise, faili bundan alıkoyan neden ve etkisine göre ya failin eylemi bulunmamakta ya da failin kusuru bulunmadığı ya da eylemi hukuka uygun olduğu için fail cezalandırılmamaktadır.

Örneğin, neticenin meydana gelmesi faili bakımından somut olayın koşullarına göre önceden öngörülmesi mümkün değilse, kendisine sorumluluk yüklenemez ve taksirinden söz edilemez⁶.

Somut bir olayda, meydana gelen bir netice bakımından bir kimse neticeyi öngörmemiş olmakla birlikte somut olayın koşullarına göre öngörmesi de mümkün olmadığında, Örneğin bir hayvanın aynı saldırısından korkup aniden yola fırlayan bir kişinin araca çarpması sonucunda araç sürüsünün böyle bir neticenin meydana gelebileceğini öngörmesi mümkün olmadığından, taksirinin varlığından söz edilemez⁷.

Bu nedenle, somut olayda hem taksirli bir davranışın bulunup bulunmadığı hem o davranışın neticeye sebebiyet vermemesinin her tür kuşkudan arınmış olarak hukuka uygun delille ispatı gerekir.

³ 12. CD. 12.11.2012., 5456/23671.

⁴ 12. CD. 20.9.2012., 773/19230.

⁵ 12. CD. 10.1.2013., 9451/625.

⁶ 9. CD. 13.12.2007., 1018/9327.

⁷ 12. CD. 3.6.2013., 9616/15010

Ayrıca, bir neticenin nedeni sadece tek bir kişinin hareketi olmayıp, sıklıkla birden fazla kişinin hareketi (sadece kasıtlı, iştiraken veya kasten ve topluca işlenen suçlarda değil) taksirli suçlarda (da) neticeye birlikte sebebiyet verirler. Bu nedenle neticeye neyin veya nelerin sebebiyet verdiğinin ispatı, bir taraftan çok fazla nedenden birisini meydana getiren herhangi bir faille sorumluluğun objektif olarak isnad edilebilip edilemeyeceğini hem de failin taksir oranı açısından hakkında TCKm. 22/4-5 uyarınca ne kadar ceza tayin edileceğini doğrudan ilgilendirir. TCKm. 22/4-5 uyarınca, taksirle işlenen suçtan dolayı verilecek olan ceza failin kusuruna göre belirlenir ve birden fazla kişinin taksirle işlediği suçlarda, herkes kendi kusurundan dolayı sorumlu olur. Yani, her failin cezası kusuruna göre ayrı ayrı belirlenir. Diğer taraftan, maden ocaklarındaki iş kazalarında sıklıkla rastlanmamakla birlikte, somut olayın koşullarına göre, taksirle bir veya birden fazla kişinin yaralanmasına ve/veya ölümüne yol açan faille (eylemini bilinçli taksirle gerçekleştirmemesi kaydıyla), zaten kendisi de bizzat kendi bilinçsiz taksirli hareketinden hakkında bir ceza verilmesini gereksiz kılacak derecede mağdur olmuş olabilir. Bu durumda, bu fail hakkında TCK m. 22/6 uygulanarak, bizzat 'yaptığı bilinçsiz taksirli hareketi sonucunda neden olduğu netice, münhasıran kendisinin kişisel ve ailevi durumu bakımından, artık bir cezanın hükmedilmesini gereksiz kılacak derecede mağduriyetine yol açtığı' gerekçesiyle herhangi bir ceza verilmeyecektir.

TAKSİRLİ DAVRANIŞLAR AÇISINDAN GÜVEN İLKESİ

Güven ilkesi, işbölümü halinde yapılan, özellikle teknolojinin yoğun kullanıldığı maden ocakları, taş ocakları, mermer ocakları, trafik ve yüksek tekniğin uygulandığı (tıp gibi) alanlarda, işbölümü (ekip) halinde yapılan faaliyetlerde, herkesin birlikte çalıştığı diğer insanların kendi üzerlerine düşen ve hukuken davranmaları gerektiği şekilde davranacaklarına güvenmesini ifade eder. Bu şekilde davranan kişi, diğer kişilerin veya başka etkenlerin yol açtığı sonuçtan sorumlu tutulamaz.

Bu ilke, hukuksal bir kural olup, ceza sorumluluğunun tespiti veya özellikle kusuru isnadiyeti bakımından önemli işlev görmektedir. İlke, herkesin sadece kendi kusurlu eyleminden sorumlu tutulmasını ifade eder; kimse başkasının (üçüncü şahsın) eyleminden sorumlu tutulamaz.

Ancak, işbölümü (bir ekip) halinde yapılan çalışmalarda, yatay ve dikey işbölümünün amaca uygun, fiilen/fiziken ve hukuken gerektiği şekilde yapılması, açıkça kasten veya taksirle davranıldığı görülen ekip arkadaşlarının davranışlarına rağmen bu ülkenin arkasına sığınmaması, kendi görev ve yetkisi dahilindeki işte özensiz davranmamak ve acemi olan ya da başka özel sebeplerle somut olayda hatalı davranan kişilerin bu davranışlarına özellikle (yapay ve dikey iş bölümünü yapan ekip şefi veya görevlisi tarafından) gözetim ve müdahale etmeyi ihmal etmemek gerekir (Ayrıntılı bilgi için bkz. Ünver, 1998a)

İZİN VERİLEN RİSK TEORİSİ

Öğreti ve uygulama tarafından birlikte geliştirilen izin verilen risk kavramı, hukuken müsaade edilen *tehlike yaratma alanını* genel kural şeklinde tanımlar. Eğer zararı doğuran hareket bu alan içerisinde bulunuyorsa, bu harekete hukuken izin verilmiştir ve o bir ceza hukuku sorumluluğuna yol açmaz (Ünver, 1998a). İzin verilen bir riskin bulunması halinde, fiilin objektif olarak isnat edilebilirliği söz konusu olmayacaktır.

Ancak hukukun müsaade etmediği ve hukuki yaptırımla karşılanan davranışlar, izin verilen riski aşan davranışlardır. İnsan davranışları daima diğer insanların hukuki yararları bakımından bir takım riskleri de barındırmaktadır. Hukukun insanların birlikte yaşamalarını düzenlediği her yerde, toplumsal olarak istenilmeyen tehlikeler ile toplumsal olarak katlanılan tehlikeler arasında normatif bir ayırım yapılması gerekir (Ünver, 1998a).

Her kim bir maden ocağı açar, bir tünel inşaat projesi yürütür veya demiryolu işletirse ya da sadece kuralına uygun bir şekilde kara trafiğine katılırsa, davranışının emredilen özene rağmen bir takım zarara yol açabileceğini doğal olarak önceden bilir. Kanun koyucu bu neticeleri önceden öngördüğünden, bu işletmelere izin vermekle birlikte, istenilmeyen neticelerin doğmasını önlemek için de güvence normları oluşturmakta, hatta bu güvence normlarının ihlalini, bireysel somut davranıştan bağımsız olarak yaptırımla karşılamaktadır. Şayet bütün koşullar dikkate alındığında, söz konusu edilen neticeler bakımından önemli olsaydı, o zaman, emredilen özene rağmen “yalnıza” maden ocaklarını, tünel inşaatlarını, demir yolları ve kara trafiğini tamamen yasaklamaya ihtiyaç duyulurdu. Başkasının öngörülebilir bir şekilde zarara sokulması, eğer zararı meydana getiren hareket “*izin verilen risk*” sınırlarını aşmışsa medeni/ceza hukuku sorumluluğu doğar (Ünver, 1998a).

Ceza hukuku sorumluluğunun isnad edilmesi teorilerinden birisi, izin verilen risk teorisidir. İzin verilen risk havalesinin bu versiyonla “*bütün işletmenin izinliliği*” adı verilmektedir. Bu teorisinin savunucularının büyük bir kısmı, bir işletmenin insanlar çevre ve mal varlığı değerleri bakımından tehlikeli olmasına rağmen, hukuka uygunluğu ile bireysel işletme hareketi arasında ayırım yapmaktadır (Ünver, 1998a).

Bir işletme bütün olarak, örneğin bir maden ocağı, bir ocağı ile demiryolu ve teknik araştırma kurumu işletmesi olabilir. *Teknik gelişme ve sosyal yaşam bakımından vazgeçemeyecek dedi önemlidir ve birçok hukuksal değer bakımından tehlike meydana getirirse, dahi tüm toplum için bunlar gerekli ve vazgeçilemezlerdir.* Bunlar hakkında genel geçerli bir olumsuz değer yargısı verilemez; bu tür tehlikeli işletmeler yaşamımızın bir parçası ve toplumsal yaşamın en önemli ihtiyaçlarını

karşılıyan vazgeçemeyeceğimiz bir olgudur.

Sadece tehlike kaynakları oldukları için işletmelerin yasaklanması ya da peşinen hukuka aykırı oldukları düşünülemez. Aynı şekilde, işletmedeki bazı hukuka aykırılıklar ile işletmede çalışan insanların hukuka aykırı davranışları genelleştirilerek tüm işletmeye veya işletme çalışanlarına yaygınlaştırılmaz. İşletmeye hukuken izin verilmesi, işletmenin ondan sonra işletilmiş biçimleri bakımından her zaman hukuka uygunluk etkisi yaratmayacağı gibi; işletmenin hukuka uygun veya aykırı olması otomatikman bireysel davranışlarında hukuka uygun veya aykırı olmasını sonuçlamaz. Bu *“işletme izinlidir-ihlal yasaktır”* ya da *“genel davranış izinlidir -hukuken olumsuz olarak değerlendirilen bir neticeyi doğuran hareket yasaktır”* formülüyle ifade edilir.

İzin verilen risk teorisine göre bir faaliyet hukuki değer bakımından somut bir tehlike yaratmadığı ya da yaratması için aranan tüm standarda uygun önlemler alınmışsa ve sadece soyut olasılığı dayalı bir tehlikeden söz ediliyorsa, o takdirde böyle bir davranışın sorumluluk açısından hukuken değerlendirilmesi gerekmez. Bir işletmeye izin verilmiş olması ya da işletme çerçevesindeki davranışların genellikle izinli sayılması, otomatikman o işletme alanındaki bir kişinin hukuka aykırı davranışının hukuka uygun hale getirmez. Hukuk, yargılama konusu yapılan somut davranışlarla ilgilenir ve nitekim suçlar da, bu tür davranışların yapılması ya da yapılmamasına yönelik olarak kanunlarda yerlerini alır. İşletmenin hukuka aykırı işletilip işletilmemesi ile bireysel davranışların kurallarına aykırı olup olmadığı ve özellikle ceza hukuku bakımından sorumlu gerektirip gerektirmediği birbirinden ayrı değerlendirilmelidir.

Bireysel ceza sorumluluğu değerlendirmesinde, teknik gereklilikler ve objektif özen yükümlülüğüne uygun davranması kadar insanların öngörüp önleyemeyecektir kaza ve tesadüflerin de dikkate alınması gerekir. Ancak diğer taraftan unutulmamalıdır ki, *bir hareketin yapılmasına İzin veren kanun koyucu o o hareketin doğacağı saptırılmamış neticelere de izin vermektedir ve burada hareketleri serbest bırak neticeyi yasaklamak düşünülmeceğine göre, yani tehlike netice neticesi hareketin doğal sonucu ise, bu takdirde söz konusu neticede izin verilen risk içerisinde kabul edilmek gerekir.* Bu nedenle, önceden öngörülen önlenmesi ve azaltılması istenen tehlike neticeleri bakımından, *kanun koyucular insanlara başka özen yükümlülükleri de yüklerler* (Ünver, 1998a).

MADEN KANUNU'NUN EK 15. MADDESİNDE DÜZENLENEN SUÇ

3213 sayılı Maden Kanunu'na 21.03.2018 tarih ve 7103 sayılı Kanun'un 33. maddesiyle eklenmiş Ek 15. maddesinde de konumuzla ilgili bir düzenleme bulunmaktadır. Bu düzenlemeye göre, Maden Kanunu kapsamında işletme izni veya bakanlıkça şerh edilmiş rödovans sözleşmesi olmaksızın mücadeledeki sahalara taşımalar hariç olmak üzere, maden ocağı açılması, maden üretilmesi veya

faaliyetleri durdurulmuş maden sahalarında üretim faaliyetinin durdurulmasına sebep olan durumların düzeltilmesi ve/veya işletme güvenliğine yönelik faaliyetlerin dışında üretim faaliyetinde bulunulması teknik anlamıyla suçtur.

Bu suçu işleyen kişilere üç yıldan beş yıla kadar hapis ve yirmibin güne kadar adli para cezası verilir.

Yine bu madde metnine göre, bu suçlardan hüküm giyenler infazın tamamlanmasından itibaren on yıl boyunca madencilik faaliyeti yapamazlar.

Her ne kadar maddenin son cümlesinde '*suçlar*' dan söz ediyor ise de, bu madde metninde tek bir suç yer almaktadır. Ancak, söz konusu suç seçimlik hareketli/unsurlu bir suç olup burada sayma yöntemi ile sınırlı sayılmış dört tür hareketin birlikte veya sadece biri ya da birkaçının yapılması, eylem tek olmak koşuluyla tek bir suç oluşturacak ve faile bir kez ceza verilecektir. Bu seçimlik hareketler "maden ocağı açılması", "maden üretilmesi" veya "faaliyetleri durdurulmuş maden saalarında üretim faaliyetlerinin durdurulmasına neden olan durumların düzeltilmesi" ve/veya "işletme güvenliğine yönelik faaliyetlerin dışında üretim faaliyetlerinde bulunulması" hareketleridir. Şüphesi suçun oluşumu için bu hareketlerin hepsinin aynı anda veya sırayla yapılması şart değildir. Eylemin tek olması şartıyla, bu hareketleri o eylem içerisinde tümüyle bir kısmı ya da sadece birisi gerçekleştirilerek icra edilirse de tek suç oluşacaktır (cezalandırılmayan sonraki hareketler kuramı).

Ancak aynı kişi tarafından, bu maddedeki hareketlerden aynısı veya farklı hareketlerin bir ya da birkaçının bağımsız eylemler olarak ve aynı suç işleme kararıyla gerçekleştirilmesi halinde, madde metnindeki seçimlik hareketler (her birisi farklı bir eylemle yapılırsa dahi) zincirleme müteselsil suçta vücut verebilecektir. Ayrıca, Kanun koyucu her ne kadar sanki suç birden fazla kişi tarafından ve birden fazla eylemle işlenecekmiş gibi ('işleyenler' terimiyle) yanlış ifade ediyorsa dahi, tek bir faili tarafından bu seçimlik hareketlerden sadece bir tek faili tarafından ve madde metnindeki seçimi hareketlerden sadece birisi gerçekleştirilerek de işlenebilir.

Her ne kadar madde metninde önceki ilk üç seçimlik hareket ifadesi sonrasında, işareti konulmuş ve üçüncü ile dördüncü seçimlik hareket arasında ve/veya bağlacında yer verilmiş ise de modelin gerek lafı gerek maddi, sistematik, gramatik yorumu ve düzenlenme amacı dikkate alındığında, dört farklı seçimlik hareketin birlikte veya ayrı ya da sadece birisinin ya da birkaçının yapılması arasında suçun oluşumu bakımından fark bulunmadığı anlamı ortaya çıkmaktadır. Bu hareketlerin bir ya da birkaçının ya da hepsinin sadece yapılmış olması ve suçun oluşumu için yeterli olmayıp, suç tipindeki diğer kanuni unsularının da gerçekleşmesi gerekir. Yani, bu hareketlerden en az birisinin maden kanunu kapsamında işletme izni veya

bakanlıkça şah edilmiş ve dava sözleşmesi olmaksızın mücavirdeki sahalara taşımalar hariç olmak üzere ve kasten gerçekleştirilmesi gerekir.

Aynı şekilde suç tipinin kanuni tanımında yer alan işletme izni veya bakanlıkça verilmiş izin ve işletmeye devam onayının söz konusu seçimlik eylemlerin üzerinde icra edildikleri sahaların da maden kanunu kapsamında bulunması (ve keza, son seçimlik harekete işaret edilen üretim faaliyetlerinin ilişkin olduğu maden sahalarının da maden kanunu kapsamında olması da) kanuni bir şarttır.

Bu suç özgü bir suç olmayıp, herkes tarafından işlenebilir; özel bir düzenleme olmadığı için, tüzel kişiler bu suçun faili olamazlar.

Bu suç sadece kasten işlenebilen bir suç olup, taksirle işlenemez.

Bu suça teşebbüs mümkün olduğu gibi suçların içtimanın ve suç ortaklığı iştirak kurumuna ilişkin hükümlerin uygulanması açısından da herhangi bir engel bulunmamaktadır. Bu suç için seçimlik değil, birlikte hükmedilecek iki ayrı ceza (hapis cezası ve adli para cezası) yaptırımını öngörülmüştür.

Kanun koyucu ayrıca TCK'nun 53. maddesi düzenlemesi dışında, bu maddedeki suçun hangi seçimlik hareketi yapılırsa yapılsın bu suçu işlediği için mahkûm olan kişinin, belirtilen cezaların infazının tamamlanmasından itibaren hesaplanacak on yıl süreyle madencilik faaliyeti yapması yasaklanmıştır. Bu süre mahkûmiyet kararının verilmesi veya kesinleşmesi ya da dava zamanaşımı süresinin bitimi değil, kanun metninde açıkça belirtildiği üzere, söz konusu cezanın (madde metnine paralel daha bir doğru ifadeyle cezaların; her iki cezanın) infazının tümüyle tamamlanmasından sonraki on yıllık süreye ilişkin bir düzenlemedir.

TCK M. 170'DE DÜZENLENEN SUÇ (Genel Güvenliğin Kasten Tehlikeye Sokulması Suçu)

Konumuzla ilgili diğer iki suç ise, Türk Ceza Kanunu'nun 170. maddesinde düzenlenmiştir. Buna göre, kişilerin hayatı, sağlığı veya mal varlığı bakımından tehlikeli olacak biçimde ya da kişilerde korku, kaygı veya panik yaratabilecek tarzda, yangın çıkaran, bina çökmesine, toprak kaymasına, çığ düşmesine, sel veya taşkına neden olan, silahla ateş eden veya patlayıcı madde kullanan kişi, altı aydan üç yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılacaktır.

Maddenin ikinci fıkrasına göre ise, yangın bina çökmesi toprak kayması çağı düşmesi sel veya taşkın tehlikesin neden olan kişi üç aydan bir yıla kadar hapis veya adli para cezası ile cezalandırılacaktır.

Her iki suç da, TCK'nın 170. maddesinin 1. ve 2. fıkralarında topluma karşı suçlar kısmında genel tehlike yaratan suçlar başlığı ile düzenlenen bu suç genel güvenliğin

kasten tehlikeye sokulması başlığıyla düzenlenmiştir.

İlk fıkrada düzenlenen suç somut tehlike suçu olmakla birlikte, yapılan hareketin korunan hukuksal değeri ihlal etmeye elverişli olması gerekmektedir bunun için kanun koyucu o seçimlik olarak ilk fıkra metninde belirtilen hareketlerin en az birinin suçu oluşturması için eylemin neticesinin kişilerin hayatı sağlığı veya mal varlığı bakımından tehlikeli olacak biçimde ya da kişilerde korku kaygı veya panik yaratabilecek bir tarzda yapılması gerekir. Maddenin gerekçesinde belirtildiği üzere, suçun oluşumu için madde metninde niteliği belirtilen tarzda somut bir tehlikenin dolması şarttır.

Buna karşılık, ikinci fıkrada düzenlenen suç hem soyut tehlike suçu olarak düzenlenmiş hem de yapılan hareketlerin belirli nitelikte olması ya da belirli bir biçimde yapılması gibi bir unsur aranmamıştır. Yani ilk fıkradaki suçun oluşması için üç bent halinde ve fakat çok sayıda seçimlik neticeler olarak belirtilen neticelerin kaçtan gerçekleştirilecek ve fakat yine ilk fıkrada belirtilen yaşam sağlık veya mal varlığı bakımından tehlikeli olacak biçimde ya da insanlarda korku kaygı veya panik yaratabilecek tarzda işlenmesi gerekir iken; buna karşılık ikinci fıkrada düzenlenen suç bakımından suçun işlenişi bakımından hareketler için bu tür bir özellik aranmamış serbest hareketli olarak düzenlenmiş ve sadece belirtilen ve liste olarak sayılmış türdeki neticelerin doğması tehlikesinin yaratılması aramıştır. Madde gerekçesinde de belirtildiği üzere ikinci fıkrada düzenlenen suç soy tehlike suçu olarak düzenlenmiştir; yani madde Metin'de belirtilen tehlikenin dolmuş olması suçun oluşumu için yeterli olup ayrıca kişilerin yaşama sağlığı veya mal varlığı bakımından ya da başka türde bir somut tehlikenin meydana gelmesi şart değildir.

Bu suçun işlenebilmesi için bina yıkılması yangın toprak kayması çığ düşmesi sel veya taşkına neden olunması ya da silahla ateş edilmesi veya patlayıcı madde kullanılmasının kişilerde korku kaygı ve panik yaratabilecek tarzda işlenmesi aranmaktadır. Yani eylemin fiilen korku kaygı ve panik yaratması beyin yaratma yeteneğinin varlığı aramıştır. Farklı bir ifadeyle bu fiillerin kişilerde somut olarak korku kaygı ve panik oluşturması değil oluşturmaya elverişli biçimde işlenmesi gerekli ve yeterli görülmektedir; netice olarak korku panik ve kaygıya neden olmak ya da olmamak sonucu etkilememekte ancak olabilecek nitelikte elverişlilikte yapılması suçun oluşumu için aranmaktadır (Yaşar vd., 2014).

Yargıtay uygulamalarında, torpil/maytap veya havai fişek patlatılması bu madde kapsamında patlayıcı madde patlatılması olarak değerlendirilmemektedir⁸. Patlayıcı madde niteliğinden ayrı olarak maddenin kullanılmasının kişide korku veya panik yaratabilecek bir biçimde de olması şarttır. Herhangi bir maddeyi patlatmanın insanların sağlığı yaşamı veya mal varlığı bakımından nesnel bir tehlike

⁸ 8. CD. 15.11.2007., 8571/7846.

yani zarar tehlikesi yaratmadığında ya da nesnel olarak kişilerde korku kaygı veya panik doğurmadığında sadece bu hareketlerin yapılmış olması bu suçu oluşturmayacaktır (Hafizoğulları ve Özen, 2016).

TCK'nun 170. maddesinde suçun oluşması için, failin patlayıcı madde kullanması ile kişilerin hayatı sağlığı veya mal varlığı bakımından tehlikeli bir durum ortaya çıkması veya film neticesinde kişilerde korku kaygı veya panik hali meydana gelmelidir. Bu maddede sözü edilen patlayıcı partilerden şiddetli bir kimyasal reaksiyon da parçalanarak ani yüksek sıcaklıkla birlikte büyük hacimlerde gaz haline dönüşen maddeler kastedilmektedir (Bayraktar vd., 2019).

Bu suç hem ihmali hem de iki ay hareketle işlenebilir. Bazı yazarlar bu suçun hareketinin parçalara bölünemeyeceğini ve teşebbüse elverişli olmadığını ifade etmektedir (Hafizoğulları ve Özen, 2016).

Bu suç gibi somut tehlike suçu olup yapılan eylemler sonucunda hareketler tehlikeyi oluşturma bakımından elverişli değilse ya da söz konusu tehlikelerin ortaya çıkmadığı veyahut eylemin kişilerde korku kaygı veya panik yaratabilecek tarzda bulunmadı saptanırsa somut tehlike doğmamış bulunduğundan (ilgili kişinin sadece hareketler yapmış olması çok ücret vermediği için) herhangi bir ceza sorumluluğu olmayacaktır (Artuk vd., 2014).

Patlayıcı maddelerin kullanılması demek, eylem anında patlayıcı madde niteliğine sahip olan maddenin patlatılması anlaşılmalıdır. Patlayıcı madde niteliği taşımayan bir maddenin infilak etmesi örneğin ısınmanın etkisiyle bir düdüklü tencere ya da başka bir maddenin patlaması bu suça vücut vermez. Tipik eylem unsurundan bahsedebilmek için, failin, o anda patlayıcı madde niteliği bulunan bir maddeyi bilerek isteyerek patlatması ve bu patlamanın madde metninde belirtilen biçimde bir somut tehlike yaratması gerekir (Artuk vd., 2014).

Her iki fıkradaki suç da özgü/mahsus suç olmayıp, herkes tarafından işlenebilir; açıkça özel bir düzenleme olmadığı için bu suç tüzel kişiler tarafından işlenemez. Her iki fıkradaki suçlar kasten işlenebilir suçlar olup taksirle işlenemezler.

İlk fıkradaki suç açısından sadece hapis cezası öngörülmüş olup hâkime somut olayın koşullarına ve TCK'nun 3. ve 61. maddeleri dikkate alarak altı aydan üç yıla kadar hapis cezası vermesi konusunda takdir yetkisi tanımlarken ikinci fıkradaki suç bakımından hâkime hem hapis cezası bakımından üç aydan bir yıla kadar bir hapis cezasını takdir yetkisi tanınmakta hem de hapis cezası yerine TCK'nda (m. 52) öngörülen üst sınırı aşmamak kaydıyla adli para cezası vermesi konusunda takdir yetkisi tanınmıştır.

Maddenin gerekçesinde de belirtildiği üzere, her iki suç açısından da başka insanların ölmesi yaralanması ya da malvarlığı zararını uğraması suçun bir unsuru

olarak ayrıca düzenlenmediği için, bu tür neticelerin meydana gelmesi halinde gerçek içtima kuralları uygulanacak ve failin sübjektif (manevi) unsuruna göre ve bunu karşılayan ilgili ceza normunun varlığı veya yokluğu ona göre kasten veya taksirle başka suçların oluşumuna da yol açılmış olacaktır; yani belirtilen bu TCK'nın 170. maddesinde düzenlenen suç/suçlar dışında, TCK veya diğer kanunlardaki başka suçların da bu suçla birlikte ortaya çıkması mümkündür. Somut olayın koşullarına ve eylemin teklifine veya çokluğuna göre, farklı türden fikri içtima ya da başka içtima kurallarının uygulanması da doğal olarak mümkün olacaktır.

Yargıtay'a göre, TCK'nın 170. maddesinde ki suçu tek bir eylemle işleyen bir kimsenin aynı zamanda başka sanma varlığına zarar vermesi veya neden bir dünya zarar vermesi halinde, suçların çokluğu değil farklı türden fikri içtima kuralları uygulanmalıdır⁹. Yargıtay'ın bu görüşü öğretilerde de (Bayraktar vd.,2019), desteklemekle birlikte yerinde değildir çünkü fikri içtimanın uygulanabilmesi için sadece hareketin değil aynı zamanda dış dünyada gerçekleşen maddi neticenin de pek olması gerekir.

TCK'NUN 174. MADDESİNDE DÜZENLENEN SUÇ (Tehlikeli Maddelerin İzinsiz Olarak Bulundurulması veya El Değiştirmesi Suçu)

Bu suç¹⁰ ile toplumun hayat, sağlık, ve mal değerleri ile Anayasa'nın 56. maddesinde düzenlenen sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkı, başka bir ifadeyle, toplumdaki bireylerin sağlık yaşam vücut bütünlüğü mal varlığı değerleri veya çevre hukuksal değerlerini (Yaşar vd.,2014) korumaktadır.

⁹ CGK. 6.7.2010., 8-51/162.

¹⁰ Benzeri bir suç tipine, mülga 765 sayılı Türk Ceza Kanunu'nun 264. maddesinde de yer verilmişti. Ancak mülga TCK'nunda teşekkül oluşturan, onu yöneten veya ona mensup olanlar tarafından suçun işlenmesi cezayı artırım nedeni olarak düzenlenmişti. Yine, mülga Türk Ceza Kanunu'nda, belirli hallerde, söz konusu suçun iki veya daha çok kimse tarafından toplu olarak işlenmesi hali cezayı artırıcı nedendi. Mülga CK'nda sadece maddelerin cins ve miktarı bir aynı zamanda failin meslek kişilik ve ahlaki eylemleri yönünden tehlikesiz sayılması halinde de ceza indirimi düzenlenmişti. Keza kanun maddesinde düzenlenen Şeylerin meskûn yerde veya çevresinde ya da halkın gelip geçtiği yerlerde ateşleyenler veya patlatanlar ya da oraya bırakanlar eylemleri daha ağır başka bir suç oluşturmadığı takdirde ayrıca cezalandırılmakta ve suçun halkın toplu olarak bulunduğu yerlerde veya kamu hizmetlerinin görülmesine ayrılmış bir sahalarda işlenmesi halinde ise, suç başka daha ağır bir cezayı gerektirse bile, failin hem o eylemden hem de bu suçtan ayrıca cezaya mahkûm edileceği düzenlenmiştir. Aynı maddede korku, kaygı veya panik yaratabilecek biçimde benle amaç veya sebeple olursa olsun meskûn bir yerde veya çevresinde ya da özel veya resmi ya da genel yapıları ya da her türlü taşıt araçlarına ya da halkın toplu olarak bulunduğu diğer yerlere silahla ateş etmekte bu suç kapsamında ayrıca düzenlenmiş ve cezalandırılmıştı. Hem meskun olunan yerlerde maddeleri ateşlemek patlatmak oraya bırakmak hem de silahla ateş etmek eylemleri iki veya daha fazla kişi tarafından birlikte işlenirse ya da taşıt aracı veya suçun işlenmesini kolaylaştırıcı başka araçları kullanılarak işlenirse cezanın artırılacağı açıkça düzenlenmişti (Mülga TCK ile karşılaştırmak için bkz. Yaşar vd., 2014).

Bu suççu düzenleyen madde hükmü, öncelikle toplumu genel tehlikelere karşı korumayı amaçlamakta ve ayrıca **Uluslararası Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi Antlaşması ve Nükleer Maddelerin Fiziksel Korunması Hakkındaki Sözleşme** ile Türkiye'nin üstlenmiş olduğu yükümlülüklerin yerine getirilmesine hizmet etmektedir (Artuk vd., 2014). Topluma zarar verme tehlikesi yaratan maddelerle ilgili faaliyetlerin izinsiz olarak yürütülmesi bu maddede teknik anlamıyla bir suç olarak düzenlenmiştir.

Her suç, **hukuksal değeri ihlalini** cezalandırır (Ünver, 2003). Keza, suçlar bir veya birden fazla değeri korur. Hareketin suçun konusu üzerindeki etkisine göre de suçlar **zarar suçları** ve **tehlike suçları** olarak ikiye ayrılır. Zarar suçlarında, tipe uygun hareketle bir zarar meydana gelir (Koca ve Üzülmöz, 2016).

Tehlike suçları normlarının amacı, hukuksal değeri ihlali tehlikesinin yaratılmasının önlenmesi olarak ifade edilir (Ünver, 2003). Tehlike suçundan söz edilebilmesi için, **hareketin yönelik olduğu konunun objektif olarak zarara uğrama tehlikesiyle karşılaşmış olması**, yani zarar doğmadan ceza hukukunun müdahalesi aranır. Zira konunun zarara uğrama tehlikesi ciddi sonuçlar doğurduğundan, kanun koyucu burada hukuki değere verdiği öneme göre hareket etmektedir (Özbek vd., 2017).

Tehlike suçunda hareket henüz korunan değere zarar vermemiş olmakla birlikte, zarar verme tehlikesi nedeniyle ceza verilir; bu hareketin yapılmasıyla **doğan zarar imkân ve ihtimalini** suç saymıştır (Demirbaş, 2018). Somut tehlike suçlarında, zarar tehlikesinin gerçek olması aranırken, soyut tehlike suçlarında, zarar doğurmaya elverişli hareketin yapılmış olması yeterlidir ve somut bir tehlike aranmamaktadır (Demirbaş, 2018). Tehlike suçlarında, icra edilen fiilin suçun konusu üzerinde **bir zarar meydana getirme tehlikesi söz konusu olmaktadır** (Özgenç, 2016).

Hukuksal değerlerin korunması, bir suçun varlığı için mutlaka somut bir maddi konunun zarara uğramasını aramaz; hukuksal değerlerin tehlikeye sokulması da bir ihlal oluşturur (Ünver, 2003).

CMK m. 174'deki oluşumu için sadece madde metninde belirtilen özellikli bir veya birkaç maddenin olması yeterli olmayıp bu maddelerin/şeylerin, somut vaka bazında, Kanun maddesinde belirtilen niteliklerden en az bir tanesine sahip olması gerekmektedir. Burada maddenin tür ve miktarındaki önemsizlik değil nitelik (tipik eylemin konu/araç itibarıyla korunan hukuksal değer veya değerleri ihlali elverişliliği) kastedilmektedir; patlayıcı maddenin tür ve miktarının önemsizliği ise sadece son fıkrada cezanın azaltılması nedeni olarak dikkate alınmıştır.

Türk Ceza Kanunu'nun 174. maddesinde ilke olarak iki tane suç tipi düzenlenmiş ve ayrıca bu suçların bir örgütün faaliyeti çerçevesinde işlenmesi halinde cezanın

yarı oranında artırılması diğer yanda ise önem sütü ve miktarda patlayıcı madde satın alan kabul eden veya bulunduran kişi hakkında kullanılış amacı dikkate alınarak bir yıla kadar hapis cezası verileceği belirtilerek, patlayıcı maddenin türü ve miktarının önemsiz olması ile failin kullanış amacına cezanın af etmesi için bir neden olarak kabul edilmiş ve 1. fıkrada düzenleyen iki suç öngörülen cezalara nazaran hafifletilmiş sabit ceza miktarı düzenlenmiştir.

Maddenin ilk fıkrasında öncelikle yetkili makamlardan gerekli izin olmaksızın bu yakıcı, aşındırıcı, yaralayıcı, boğucu, zehirleyici, sürekli hastalığa yol açacak nükleer, radyoaktif, kimyasal veya biyolojik maddeyi imal ithal veya ihraç eden ülke içinde bir yerden diğer bilgileri nakleden muhafaza eden satan satın alan veya işleyen kişi üç yıldan sekiz yıla kadar hapis ve 5000 güne kadar adli para cezası ile cezalandırılmaktadır.

İkinci olarak ise, yetkili makamların izni olmaksızın bu fıkra kapsamına giren maddelerin imalinde işlenmesinde veya kullanılması da gerekli olan malzeme ve teçhizatı ihraç eden kişi de aynı ceza ile cezalandırılmaktadır. İlk düzenlenen suç tipi seçimlik hareketli bir suç olup, orada belirtilen seçimlik hareketlerden biri veya birkaçının yapan pek bir suç işlemiş gibi cezalandırılır: Yeter ki, yetkili makamlardan gerekli izin alınmamış olsun ve madde metninde liste halinde özellikleri belirtilen nitelikteki maddeler hakkında seçimlik hareketlerden birisi yapılmış olsun.

Suç bir tehlike suçu olup, ayrıca bir zarar neticesinde meydana gelmesi suçun oluşması bakımından gerekli ve önemli değildir. Bu suçla yapılması yasaklanan bu eylemlerin icra edilmesinin toplum için bir tehlike yarattığı kabul edilmiştir ve eylemin ayrıca bir zarar vermesi aranmamış, tehlikenin belirli veya belirsiz kişiler yönünden somutlaşması da şart koşulmamıştır. Bu nedenle bu suç öğretide bir **suç soyut tehlike suçu** olarak kabul edilir (Yaşar vd., 2014).

İlk fıkranın son cümlesinde belirtilen ve ilk fıkrada sayılan maddelerin işlenmesi ve kullanılmasında gerekli malzeme ve araçların yetkili makamların izni olmaksızın ihraç edilmiş olması suç olarak düzenlenmektedir (Ayrıca bkz. Bayraktar vd., 2019). Bu son cümlede düzenlenen suçun oluşumu için, maddenin ilk fıkrasının ilk cümlesinde özellikleri tek tek belirtilen maddelerin ihraç edilmesi eyleminin cezalandırılabilmesi için, hem yetkili makamlardan izin alınmamış olması hem de ihraç etme eyleminin konusunun belirtilen maddelerin imalinde veya işlenmesinde ya da kullanılmasında gerekli malzeme veya teçhizat olması gerekir. Bu ikinci suç tipinde, ihraç eylemi dışında herhangi bir eylem suç olarak cezalandırılmamaktadır. İkinci eylem de tehlike suçu olup ihraç eylemiyle suç tamamlanmış olur. İlk cümledeki seçimlik hareketlerin bazıları (Örneğin söz konusu maddeleri imal ithal ihraç başka bir yere nakletmek satın almak satmak gibi hareketler) ile son cümledeki ihraç eylemi teşebbüse elverişli bir suç niteliğindedir. Her iki suç da kasten işlenebilen suçlardır.

Her iki suç açısından da bir suç örgütünün varlığı dolayısıyla cezanın yarı oranında artırılabilmesi için söz konusu örgütün bu maddenin birinci fıkrasında yazılı suçları işlemek için oluşturulmuş olması gerekir. Maddenin gerekçesine göre, bu amaçla kurulmuş bir örgütün faaliyeti çerçevesinde ilk fıkradaki suçlardan birisi işlendiğinde bu durum cezanın artırım sebebidir.

Kanun bu suçun tipik davranış unsuru bakımından, madde metninde belirtilen nitelikte ve yine suç konusu patlayıcı maddenin, amacı sağlamaya yeterli miktarda olmaması halinde artık suça teşebbüsten değilmiş etmek gerekir (Hafizoğulları ve Özen, 2016).

Bu suçun hareketleri parçalara bölünebileceğinden suça teşebbüs edilmesi mümkündür. Ancak bundan söz edebilmek için hareketlerinden sonra anketleri olmayıp suçum ancak bundan söz edebilmek için erkeklerin hazırlık anketleri olmayıp suçun tipik icrai davranışlarına başlanmış olduğu iltibasa yer vermeyecek şekilde açık olmalıdır (Hafizoğulları ve Özen, 2016).

TCK'nun 174. maddesinin 1. fıkrasındaki suçun oluşabilmesi için yetkili makamlardan gerekli izin alınmaksızın patlayıcı yakıcı aşındırıcı yaralayıcı boğucu zehirleyici sürekli hastalığa yol açacak nükleer radyoaktif kimyasal biyolojik maddenin imal veya ihraç edilmesi ülke içinde bir yerden başka bir yere nakledilmesi muhafaza edilmesi satılması satın alması gerekli olup ilgili kişilerden yakalanan bir madde örneğin av tüfeği fişeği bu yasa kapsamında ki maddelerden değilse bu takdirde bu maddedeki suç oluşmaz¹¹.

TCK'nun 174. maddesinin uygulanabilmesi için ele geçen maddelerin bu maddede belirtilen tür ve nitelikte patlayıcı madde olduğunun mutlaka uzman kişiler tarafından hazırlanacak raporla saptanması ve ona göre uygulama yapılması gerekir¹². Maddelerin bu nitelikte olduğu ve/veya hukuksal değeri ihlale elverişli olduğu saptanamıyorsa, suçun konusu bakımından oluşmadığı kabul edilmek gerekir.

Bu suç açısından birçok farklı *suçların içtimal halleri* ile karşılaşılabılıriz. TCKm. 174'deki suçun seçimlik hareketlerinden bazıları temadi eden bir suça vücut verir¹³. Örneğin, patlayıcı maddeyi bulundurma temadi (devam) eden (kesintisiz) suçlardandır.

¹¹ 8. CD. 31.10.2012., 35826/25862.

¹² 8. CD. 13.3.2013., 2601/8298.

¹³ 8. CD. 17.1.2013., 29684/1717.

Temadinin hukuki veya fiili olarak kesildiği ana kadar geçen zamanda eylemin tek eylem olduğu kabul etmek ve kesintiden sonraki zamanda başka araç veya aynı araçla aynı eğilimin tekrarlanmasından başka suç ve suçun ayrıca cezalandırılacak başka vücut vereceğini kabul etmek gerekir¹⁴. Bir kimse üzerine yakınına kapsülü patlatılmış ise bu durumda sadece tehlikeli maddelerin izinsiz muaf bulundurma suçundan mahkûmiyet kararı verilmesi doğru olmayıp, ayrıca TCK'nın 174. maddenin birinci fıkrasındaki suç tipinin de işlenip işlenmediğinin araştırılması gerekir¹⁵.

Yine, bir belediye çalışanı satın almak depolanmak nakletmek veya kullanmak açısından görevli olduğu belediyeye ait veya onun nezdinde bulunan patlayıcı maddeleri resmi makamlara haber vermeden başka bir kişiye verir naklede satar ise, TCK'nın 174. maddesi dışında bu eylemin ayrıca (veya bu fail açısından sadece) zimmet suçunun oluşturup oluşturmadığının da değerlendirilmesi gerekir¹⁶.

Yine Yargıtay uygulamasına göre, patlayıcı madde kullanılarak bir yere zarar verilmişse, burada hem ilgili suç TCK'nın 152. maddesi ve hem de belirli nitelikteki patlayıcı madde bulundurmamak veya kullanmak m. 174 suçları) ayrı ayrı oluşur¹⁷.

Yargıtay bazı kararlarında da 174. maddedeki suç işlenirken başkalarının malına zarar vermişse, bileşik suç kurallarının uygulanacağını kabul ederek yok ceza kanunu 42. maddesini (kanımızca hatalı olarak) uygulamaktadır¹⁸.

TCK'nın 174. maddesi zincirleme suç kurallarının uygulanmasına elverişli bir suç olup, zincirleme suç kurallarının varlığı, Örneğin farklı tarihlerde gerçekleştirilen aynı Etkinlikteki suçların aynı veya farklı kasetler altında gerçekleştirip gerçekleştirmediğinin tespiti ve ona göre TCK'nın 43. maddesinin uygulanıp uygulanamayacağına karar vermek gerekir¹⁹.

Yargıtay, patlayıcı maddeyi bulduran bir kişinin bunu ikinci bir fiil oluşturacak biçimde genel tehlike yaratması veya korku kaygı ve paniğe yol açabilecek tarzda kullanması halinde ceza kanunu 174. maddesinin birinci fıkrasının dışında ayrıca 170 inci maddesinin birinci fıkrasında ki suçunda gerçekleşeceğini kabul etmektedir Yargıtay'a göre bu durumda gerçek içtima kuralı gereği iki ayrı suçtan ceza verilmelidir²⁰.

¹⁴ 9. CD. 3.6.2013.,3965/8275.

¹⁵ 8. CD. 4.7.2012., 10388/23169.

¹⁶ 8. CD. 23.5.2013., 5879/15902.

¹⁷ 9. CD. 14.4.2009., 11120/4296. Ayrıca bkz. 9. CD. 25.6.2008., 8541/8221.

¹⁸ 9. CD. 14.7.2009., 1560/8449. Aynı yönde: 9. CD. 14.7.2009., 4909/8431.

¹⁹ 9. CD. 7.12.2009., 15835/12140.

²⁰ 9. CD. 3.6.2009., 10085/6645 ve 9. CD. 29.3.2007., 2100/2702.

Failin, eylemlerinin her iki maddedeki suça vücut veren seçimlik hareketlerden birisini oluşturması halinde Yargıtay'ın görüşü doğru kabul edilebilir. Yani hem failin birden fazla eylemi olacak (örneğin söz konusu maddeyi bulundurmak, imal ya da satın almak hareketli yanında söz konusu patlayıcı maddeyi kullanmak gibi) hem kullanılan maddenin patlayıcı olması ve özellikle 174. maddedeki nitelikte olması ile bu kullanma eyleminin 174. maddedeki seçimlik hareketlerden dışında ayrıca kişilerin hayatı sağlığı veya mal varlığı bakımından tehlikeli olacak biçimde ya da kişilerde korku kaygı veya panik yaratabilecek tarzda yapılması gerekir. Buna karşılık, eylem tek ise ve TCK'nın hem 170. hem de 174. maddesindeki suça vücut verirse bu kez düşünel/fikri içtima kurallarını uygulamak gerekir. Diğer taraftan, yapılan eylem bu iki maddedeki suçlardan sadece birisine vücut veriyorsa (zira, belirtilen hususlar dışında her iki maddedeki suçların başka kanuni unsurları da vardır) bu takdirde (araç patlayıcı madde olsa ve bulundurulsa ya da kullansa dahi) birden fazla suça değil hangi suç tipine uyuyorsa sadece ona vücut verecektir.

Patlayıcılar ele geçirmeden patlatılmışsa kapsüller ve diğer dediler incelenerek, söz konusu patlayıcının miktar güç ve niteliği tespit ediliyorsa sadece kapsülün ele geçmesi ve fakat maddenin sağlam ele geçirmeden imhası dikkate alınarak beraat kararı verilmesi hukuka aykırı kabul edilmektedir ki, bu yerinde bir uygulamadır²¹. Söz konusu patlatma eylemi bir hukuk uygunluk nedeni veya kusurlu kaldıran bir nedenle cezalandırılması dahi bu maddelerin faili tarafından herhangi bir hukuk uygunluk veya kusurlu kaldıran neden olmaksızın bulundurulması, TCK'nın hem 170. hem de 174. maddesi kapsamında suç teşkil edebilecek niteliktedir ki; bu hususun ayrıca değerlendirilmesi gerekir.

TCK'NUN 3. FIKRASINDA DÜZENLENEN ÖZEL HAL, BİLİRKİŞİLİK VE KAMU DAVASINA KATILMA

TCK'nun 174/3. maddesine göre, önemsiz tür ve miktarda patlayıcı maddeyi satın alan, kabul eden veya bulunduran kişi hakkında, kullanılış amacı gözetilerek, bir yıla kadar hapis cezasına hükmolunur (Bayraktar vd., 2019).

TCK'nın 174. maddesinin son fıkrasında düzenlenen veya patlayıcı maddenin önemsiz tür ve miktarda olması ile failin bu maddeleri kullanım amacının ceza hafifleterek sadece yıla kadar hapis cezasını gerektirmesi, sadece söz konusu maddeyi satın almak kabul etmek veya bulundurmak eylemi yapan kişi hakkında söz konusu olabilir. Maddenin gerekçesinde bu son hal özellikle köy veya kırsal alanda yaşayan insanların çeşitli meşhur bazı ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla önemsiz tür ve miktarda patlayıcı maddeyi satın alması kabul etmesi veya bulundurması durumlarının kanun koyucu tarafından dikkate alınarak hakime/mahkemeye hükmedeceği cezada önemli ölçüde indirim yapma hususunda takdir yetkisi verildiği belirtilmiştir.

²¹ 8. CD. 18.3.2013., 537/8623.

TCK m. 174/3'de düzenlenen ve daha az cezayı gerektiren hal, birinci fıkrada nitelikleri sayılan her tür maddenin satın alınması kabul edilmesi veya bulundurulması eylemleri açısından geçerli olmayıp sadece "patlayıcı" madde niteliğindeki maddeler bakımından geçerli bir haldir. Başka bir ifadeyle, üçüncü fıkrada ki cezayı azaltıcı neden, patlayıcı nitelikte olmayan yakıcı, aşındırıcı, yaralayıcı, boğucu, zehirleyici, sürekli hastalığa yol açacak nükleer, radyoaktif, kimyasal veya biyolojik maddelerin satın alınması kabul edilmesi veya bulundurulması halinde bu eylemlerden en az birini yapan kişinin eylemine konu maddenin önemsiz türbeye miktarda olması ya da kullanılış amacı dikkate alınarak ceza indirilemeyecektir.

Ele geçirilen patlayıcı maddelerin bulundurulması veya patlatılması halinde söz konusu maddenin türü ve miktarı yargı tarafından incelenmekte ve özellikle maddenin muhafaza edilmesi veya el konulması ya da patlatılması hallerinde tüm deliller resimler beyanlar raporlar dikkate alınarak gerekirse olay yerinde keşif yapılarak söz konusu patlamanın hangi nitelik ve miktardaki bir patlayıcı ile meydana gelmiş olacağını ilişkin tespit yapıldıktan sonra sanıkların hukuksal durumlarını tayin ve takdiri gerektiğine karar vermektedir. Bunlar yapılmadan maddenin türü ve miktarına atıfla beraat kararı verilmesi, **Yargıtay** tarafından hatalı hüküm olarak (Çok yerinde ve haklı bir uygulamayla) kabul edilmektedir²².

Yargıtay bir kimsenin üzerinde ele geçirilen beş adet elektrikli fünüyeyi cins ve miktarı bakımından önemsiz sayılması gerektiğini kabul etmekte ve TCK'nın 174. maddenin 3. fıkrasının uygulanması gerektiğine karar vermiştir²³.

Ele geçen madde artıklarını malzemeler ve tüm deliller kapsamında söz konusu maddenin patlayıcı nitelikte olduğu saptandıktan sonra türü ve miktar bakımından önemli olduğunu gösteriyor belirlenmezse bu takdirde Bu maddelerin TCK'nun 174. maddesinin üçüncü fıkrası anlamında önemsiz tür ve miktarda patlayıcı madde olduğu kabul edilerek o şekilde uygulama yapılması gerekir²⁴.

Ele geçen malzemenin hem maddede belirtilen nitelikte veya amaca uygun elverişli olması hem de maddenin miktar ve sayısının kesin olarak saptanarak, 3. fıkranın uygulanma uygulanmayacağına karar verilip, uygulama yapılması gerekir²⁵.

²² 8. CD. 10.4.2013., 5354/11380.

²³ 8. CD. 1.10.2010., 14089/11083.

²⁴ 8. CD. 22.2.2012., 18651/1372.

²⁵ 8. CD. 7.3.2012., 12084/7364.

Suçta konu maddenin türü ve miktarı bakımından önemsiz nitelikte olup olmadığını, bir uzman bir **bilirkişinin saptaması** gerekli olup olaya müdahale eden bir polis memurunun raporunun bu anlamda hukuksal ve teknik anlamda **ekspertiz** raporu sayılamaz ve buna dayalı olarak hüküm verilemez²⁶.

Bir soruşturma veya davada alınan bilirkişi raporları arasında çelişki söz konusu ise, bu çelişki giderildikten sonra hüküm kurulmalıdır²⁷.

Somut vaka incelemelerinde, inceleme konusu taksirli eylem ile ölüm (veya yaralanma) arasında nedensellik bağı kullanmıyorsa failin söz konusu neticeden sorumlu tutulması mümkün değildir²⁸.

Başka bir ifadeyle, çalışan bir sanığın hareketi ile ölüm neticesi arasında nedensellik bağı kurulsa dahi, diğer bir sanık, işveren veya diğer firma yetkilisinin hareketi ile netice arasında nedensellik bağı yoksa veya her tür kuşkudan ari biçimde saptanamıyorsa, sadece özensiz hareket ile neticeye yol açtığı saptanan kişinin taksirli davrandığı kabul edilmelidir.²⁹

Taksirli suçların sayıca çok az bir kısmı tehlike suçu olup; büyük çoğunluğu zarar suçudur. Bu nedenle, sadece özensiz davranış tek başına taksirle bir suçun oluşumuna yeterli olmayıp, ayrıca o özensiz davranış ile netice arasında nedensellik bağının da kurulabilmesi gerekir. Özensiz dahi olsa, bir kimsenin davranışı ile netice arasında nedensellik bağı kullanmıyorsa, o kişinin eyleminden (ve doğal olarak da bir kusurlu eyleminden) söz edilemez³⁰.

Yargıtay uygulamasına göre, örneğin bir mermer ocağında patlayıcı madde ruhsatı olmadan patlayıcı madde patlatıldı iddia ediliyorsa bu konuda gerekliyse keşif yapılması ve fakat özellikle maddi niteliği konusunda bilirkişi incelemesi yapılması gerekmektedir. Suçta konu maddenin niteliği konusunda teknik bilirkişi incelemesi yapılmadan hüküm verildiğinde, Yargıtay (kanımızca da haklı olarak) **eksik soruşturma** gerekçesiyle hükmü bozmaktadır³¹.

Yargıtay, bir somut olayda suçta ilişkin TCK'nun 174. maddenin ilk fıkrasında belirtilen türde patlayıcı, yakıcı, aşındırıcı, yaralayıcı, boğucu, zehirleyici, sürekli

²⁶ 8. CD. 29.4.2010., 17312/6520.

²⁷ 9. CD. 3.5.2007., 7777/3784.

²⁸ 12. CD. 27.8./012., 2238/20074; 12. CD. 12.7.2012., 23304/17652; 12. CD. 18.4.2012., 2146/10396; 12. CD. 29.2.2012., 7893/5588.

²⁹ 12. CD. 14.6.2012., 10227/14995.

³⁰ 9. CD. 30.11.2006., 4946/6759.

³¹ 8. CD. 6.1.2014., 2015/120.

hastalığa yol açacak nitelikte nükleer, radyoaktif maddelerden olup olmadığı konusunda uzman kişiden bilirkişi raporu alındıktan sonra sanıkların hukuksal durumlarının değerlendirilmesi ona göre karar vermesi gerektiğine hükmederek bunlar yapılmadığında eksik soruşturma nedeniyle mahkeme takımı kurulmasını hukuka aykırı olduğu gerekçesiyle bozmaktadır ki; kanımızca bu uygulama yerindedir³².

Bilindiği üzere, CMK m. 237 vd.'ndaki düzenlemeye göre, bir suçun mağduru, suçtan zarar gören gerçek ve tüzel kişileri ile malen sorumlu olanları, ilk derece mahkemesindeki kovuşturma evresinin her aşamasında hüküm verinceye kadar şikâyetçi olduklarını bildirerek kamu davasına katılabilirler. **Yargıtay**, CMK'nda yazılı olmasa dahi, bir gerçek veya tüzel kişinin davaya katılabilmesi için, kanunda düzenlenen koşullar dışında, katılma talebinde bulunan kişinin şikâyetçi olmasını ve suçtan dolayı değil doğrudan doğruya zarar gören olmasını aramaktadır.

Hem CMK m. 1237 vd.'ndaki düzenlemeler hem Yargıtay'ın istikrarlı uygulamasına göre, suçtan zarar gören veya mağdurların suçtan habersiz olmaları durumunda, mahkemenin davadan ilgilileri haberdar ve duruşmaya davet ederek davaya katılmak isteyip istemediklerini sorması gerekmektedir. Bu, mağdur ve suçtan zarar görenin önemli yargılama haklarından birisidir.

Bu suç konuda, hukuksal değer itibarıyla topluma/devlete yönelik (esasinda Devlet burada, o toplumun oluşturan bireylerin hak (hukuksal değer) sahibi olduğu bu konuda o hukuksal değer taşıyıcısıdır) suç olarak kabul edildiğinden yargı uygulamasında o toplumda yaşayan herhangi bir gerçek kişinin suçtan doğrudan doğruya zarar gören olmadığı kabul edilerek **davaya katılma hakkı** bulunmadığı, dolayısıyla da hükmü temiz etmeye yetkisinin olmadığı görüşü (haklı olarak) benimsenmektedir³³.

SONUÇ

Maden işletmelerine ilişkin ceza sorumluluğu ve özellikle kusuru isnadı bakımından ayrıık özel bir kanuni düzenlemeye ihtiyaç bulunmamaktadır. Bu tür tespitlerin yapılabilmesi için, modern ceza hukukunda benimsenen yazılı olan ve olmayan ilkeler gerekli ve yeterlidir. Özellikle suç tiplerinin tespiti, kişilik yargılama önlemleri alanında geliştirilen uygulamalar olmakla birlikte, sağlıklı bir ceza yargılaması yapıldığında temel ilke ve pozitif kurallar doğru sonuçlar bakımından yeterli olacaktır.

³² 8. CD. 5.7.2006., 2692/6083.

³³ 9. CD. 22.5.2013., 429/8054).

Ancak, diğer yandan hem bazı özel alanlara ilişkin ihlalleri önlemek veya etkilerini azaltmak için yeni suç tiplerine ihtiyaç duyulabilecek bir yük gibi ceza hukuku alanı dışındaki hukuk dallarının ve özellikle idare hukuku, iş hukuku, sosyal güvenlik hukuku ve onun gelişerek bağımsızlaşan çevre hukukunun ilkelerinde mutlak surette dikkate alınması gerekmektedir. Sadece yasaklama düşüncesi hatalı olduğu gibi, tehlikeli işletme kaynaklarını denetimsiz veya sınırsız faaliyet izni verilmesi de aynı oranda hatalıdır. Temel amacın bireyin temel hak ve özgürlükleri veya ikinciel amacın ise toplumun refahı unutulmamalı ve önemli hukuksal değerlerin korunması için geliştirilen hukuk prensipleri göz ardı edilerek, hukuk dışı alanlar yaratarak, sadece ekonomik getiriye odaklanmamalıdır. Hukukun temel hedefi teknolojik gelişmeleri önlemek ve bireylerin çalışma ve iş serbestisini kısıtlamak olmayıp, bunlarla uyumlu bir biçimde ve modern hukuk devleti prensipleri dâhilinde bireyin temel hak ve özgürlüklerini korumaktır.

Burada hukuk norm ve ilkelerinin varlığı kadar bunların olması gerektiği biçimde, saptırılmamış, hakkaniyetli, adil ve doğru biçimde uygulanmaları da gerekmektedir.

Somut soruşturma ve kovuşturmalarda, suçun oluşup oluşmadığı bakımından da kimin suç işlediğini tespit bakımından da, neticeye (veya neticelere) kimin sebebiyet verdiği, kusurlu olup olmadığı ve suçun sübjektif unsurunun her tür kuşkudan arı biçimde ispatı, özellikle de nedensellik bağının tespiti ve kusurluluğu ortadan kaldıran bir nedenin var olup olmadığı, ceza muhakemesindeki delil ve ispat kuramı bağlamında ispatlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Artuk, M.E., Gökçen, A. ve Yenidünya, C. (2014). Türk ceza kanunu şerhi. (2. Baskı, Cilt. 4). Adalet Yayınevi, Ankara.
- Bayraktar, K., Kızıroğlu Keskin, S., Yıldız, A.K., Zafer, H., Retornaz Aksoy, E., Akyürek, G., Evik, A.H., Evik, V.S., Kangal, Z.T., Kartal Memiş, P., Sınar, H., Altunç, S., İnceoğlu Aytekin, A., Bozbayındır Bostancı, G. ve Eroğlu, F. (2019). Özel Ceza Hukuku. Cilt: 5, İstanbul.
- Demirbaş, T. (2018). Ceza hukuku genel hükümler. 13. Baskı, Ankara, Seçkin Yayıncılık.
- Hafizoğulları, Z. ve Özen, M. (2016). Türk ceza hukuku topluma karşı suçlar. Ankara.
- Hakeri, H. (2017). Ceza hukuku. 21. Baskı, Ankara.
- Koca, M. ve Üzülmüş, İ. (2016). Türk ceza hukuku genel hükümler. 9. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Özbek, V.Ö., Doğan, K., Bacaksız, P. ve Tepe, İ. (2017). Türk ceza hukuku genel hükümler. Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Özgenç, İ. (2016). Türk ceza hukuku genel hükümler. 12. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

- Ünver, Y. (1998a). Ceza hukukunda izin verilen risk. Seçkin Yayıncılık, İstanbul.
- Ünver, Y. (1998b). Ceza hukukunda objektif sorumluluk. Ceza Hukuku Günleri: 70.Yılında Türk Ceza Kanunu-Genel Hükümler, Beta Yayınevi, İstanbul.
- Ünver, Y. (2003). Ceza hukukuyla korunması amaçlanan hukuksal değer. Ankara, Seçkin Yayıncılık.
- Yaşar, O., Gökcan, H.T. ve Artuç, M. (2014). Yorumlu-uygulamalı Türk ceza kanunu. 2. Baskı, Cilt. 4, Adalet Yayınevi, Ankara.
- Zafer, H. (2016). Ceza hukuku genel hükümler. Ders kitabı, 6.Baskı, İstanbul.

MERMER OCAKLARINDA KAÇAK PATLAYICI MADDE KULLANIMI ILLEGAL EXPLOSIVE USAGE IN MARBLE QUARRIES

M.S. Saraç^{1,*}, Z. Ergen²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Maden Müh. Bölümü

(*Sorumlu yazar: saimsarac@sdu.edu.tr)

² İrem Madencilik

ÖZET

Bu bildiride mermer ocaklarında kaçak patlayıcı madde üretilmesi / kullanılması konusu ele alınmış, iş güvenliği açısından taşıdığı riskler ortaya konmuştur. Yasal yollardan patlayıcı madde kullanımı ile ilgili mevzuat tanıtılmıştır. Yakın geçmişteki bazı kaza örnekleri verilmiştir. Kaçak patlayıcı madde kullanımından kaynaklanan bir kaza sonucunda ölüm / yaralanma olması durumunda ilgililerin karşılaşacakları hukuki ve cezai sorumluluklar tartışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Kaçak patlayıcı madde kullanımı, mermer madenciliğinde iş güvenliği

ABSTRACT

In this presentation illegal explosive production and usage in marble quarries was subjected and their risks in terms of occupational safety were discussed. The legislation related with legal blasting workings was introduced. Some accident incidents in close past were given In case of a serious accident caused by the illegal blasting workings, responsibilities in law of the relevants could be faced were discussed.

Keywords: Illegal blastings, occupational safety in marble quarries.

GİRİŞ

Mermer ocaklarında mermerin parçalanmadan blok halinde kesilmesi amaçlandığından, blok kesimi aşamasında patlayıcı madde kullanılmaz. Çünkü patlatma işi mermeri parçalamakta, bünyede makro/mikro ölçekte çatlaklar oluşturmakta veya mevcut çatlakların açılmasına neden olmaktadır. Patlatma sırasında ortaya çıkan enerji ana kayaya zarar vererek rezerv kaybına yol açmaktadır. Bu nedenlerle mermer ocaklarında sistematik olarak patlayıcı madde kullanılmaz. Ancak; yol açımı, ekonomik değer taşımayan büyük parçaların küçültülmesi, yüzeye yakın kısımlarda örtü kazısı, çürük kısımların temizlenmesi, blok devirme gibi durumlarda patlayıcı madde ateşlemesi yoluna gidilebilmektedir. İşletme yetkilileri bu gibi durumlarda ekonomiklik ve pratiklik açısından iş makinası yerine patlayıcı madde kullanmayı tercih edebilmektedirler.

Mevzuata uygun şekilde patlayıcı madde kullanmak isteyen ocak yetkilisinin önüne üç seçenek çıkmaktadır;

1. Patlayıcı madde deposu inşa etmek ve ehliyetli ateşleyici ile ateşleme yapmak,
2. Günlük patlayıcı madde tedarik ederek ehliyetli ateşleyiciye ateşleme yaptırmak,
3. Tüm ateşleme işlerini profesyonel şirketlere yaptırmak.

İlk iki seçenek mermer ocakları için uzun bürokratik işlemleri gerektiren işler olarak, uygulamada genellikle başvurulmuş olan üçüncü seçenek ise pahalı bir işlem olarak algılanmaktadır. Bazı durumlarda da gerekli izinler alınamamaktadır. Zaten kısa bir operasyon olduğu, nadiren uygulandığı, patlayıcı madde statüsüne girmeyen zararsız kimyasal maddeler kullanıldığı gibi mazeretlerle bazı ocaklarda yasal işlemlerden kaçınılarak kaçak atım yapmak yoluna gidilebilmektedir.

MERMER OCAKLARINDA PATLAYICI MADDE KULLANIMI

Patlayıcı Madde Tanımı ve Sınıflandırması

Patlayıcı madde; "ısı, darbe veya sürtünme sonucu çok hızlı bir şekilde kimyasal reaksiyona girerek yüksek derecede sıcaklık, basınç ve çok miktarda gaz açığa çıkartan kimyasal maddeler" olarak tanımlanmaktadır. Genel olarak patlayıcı maddeler yanıcı maddeler ile oksitleyici maddelerin kimyasal olarak birleştirilmesi ile üretilirler. Bütün ticari patlayıcı maddeler Karbon, Hidrojen, Oksijen ve Azot elementlerinden oluşan bileşiklerdir veya birkaç bileşiğin karışımıdır (Singh ve Roy, 1993).

29.9.1987 tarihli Resmi Gazetede yayınlanan "Tekel dışı bırakılan patlayıcı maddelerle av malzemesi ve benzerlerinin üretimi, ithali, taşınması, saklanması, depolanması, satışı, kullanılması, yok edilmesi denetlenmesi usul ve esaslarına ilişkin tüzük"te patlayıcı madde tanımı ve kapsam tanımı aşağıdaki şekilde yapılmıştır (Resmi Gazete,1987);

- A- Patlayıcı maddeler, şiddetli bir kimyasal reaksiyonla parçalanarak, ani sıcaklıkla birlikte büyük hacimlerde gaz haline dönüşebilen maddelerden olan;
1. Dumansız av barutu, kara av barutu, taş barutu,
 2. Dinamitler ve emülsiyon patlayıcılar,
 3. Patlayıcı madde olarak kullanılan; içeriğinde %34.5 ve üzeri azot ve binde iki ve daha fazla karbon içeren ANFO, binde iki ve daha fazla karbon içeren potasyum nitrat, binde iki ve daha fazla karbon içeren sodyum nitrat,
 4. Ateşleme fitilleri
 5. Dinamit kapsülleri

6. Her türlü av kapsülleri
7. Sağırlandırılmış olanlar dışında%12.6 ve daha fazla azot içeren ve %25 den az oranda su veya alkolle ıslatılmış olan her türlü nitroselülozlar
8. Nitrogliserin
9. Her türlü piroteknik mamüller B-Piroteknik mamüller
C- Av malzemesi
D- Nişan tüfek ve tabancalarına ait mermiler

Aynı tüzüğün 3. Maddesinde patlayıcı maddelerin sınıflandırılması şu şekilde verilmiştir;

Patlayıcı maddeler aşağıdaki şekilde sınıflandırılır;

A- Duyarlılıkları bakımından:

1. Güvenlikli patlayıcı maddeler; ısıya, sürtünmeye ve darbeye karşı çok duyarlı olmayan av kapsülleri, saniyeli fitiller gibi maddeler.
2. Güveniksiz patlayıcı maddeler: ısıya, sürtünmeye ve darbeye karşı çok duyarlı olan nitrogliserin, sağırlandırılmış olanlar dışında kalan %12.6 ve daha fazla azot içeren ve %25 den az oranda su veya alkolle ıslatılmış olan nitroselüloz, trinitrotoluen ve dinamit gibi maddeler

B- Uygulama alanları bakımından:

1. İtici ve balistik etkisi olan patlayıcı maddeler
2. Tahrip gücü olan patlayıcı maddeler
 - Ön patlayıcılar, asıl patlayıcıları patlatmada kullanılan kurşun azetür, kurşun trizinat, kurşun pikrat, tetrasen ve cıva fülminat gibi maddeler.
 - Asıl patlayıcılar, trinitrotoluen, tetril, dinamit, nitrogliserin, sağırlandırılmış olanlar dışında kalan %12.6 ve daha fazla azot içeren ve %25 den az oranda su veya alkolle ıslatılmış olan nitroselüloz, cıva fülminat gibi maddeler.
3. Piroteknik mamüller; maytaplar, roketler, fişekler, şenlik bombaları gibi maddeler.

Patlayıcı Madde Kullanımı ile ilgili Mevzuat

İş güvenliği açısından en riskli üretim malzemelerinin başında gelen patlayıcı maddelerin taşınması, depolanması, kullanılması ve imha edilmesi aşamalarının hepsinde son derece titiz davranılmalı ve ilgili mevzuata harfiyen uyulmalıdır. Türkiye mevzuatında bu konu ile ilgili olarak şu yazılı kaynaklar bulunmaktadır;

- Barut ve patlayıcı maddelerle silah ve teferruatı ve av malzemesinin inhisardan çıkarılması hakkında kanun (Resmi Gazete, 1955),
- Tekel dışı bırakılan patlayıcı maddelerle av malzemesi ve benzerlerinin üretimi, ithali, taşınması, saklanması, depolanması, satışı, kullanılması, yok

- edilmesi, denetlenmesi usul ve esaslarına ilişkin tüzük (Resmi Gazete, 1987),
- Patlayıcı madde ateşleyici yeterlilik belgesinin verilmesi esas ve usullerinin belirlenmesi hakkında yönetmelik (Resmi Gazete, 2002),
 - Patlayıcı maddelerin yok edilme usul ve esaslarına dair yönetmelik (Resmi Gazete, 1989)
 - Sivil kullanım amaçlı patlayıcı maddelerin belgelendirilmesi, piyasaya arzı ve denetlenmesi hakkında yönetmelik (Resmi Gazete, 2017)
 - Parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı maddelerle çalışılan işyerlerinde ve işlerde alınacak tedbirler hakkında tüzük (Resmi Gazete, 1973)
 - Maden işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği yönetmeliği (Resmi Gazete,2013),
 - Maden yönetmeliği (Resmi Gazete, 2017)

Patlayıcı madde kullanımı ile ilgili kamu kurumları

Madencilik çalışmalarında veya diğer sivil amaçlı patlayıcı madde kullanımında izin vermek veya denetlemekle yetkili kamu kurumları şunlardır;

- İçişleri Bakanlığı
- Bilim, Sanayii ve Teknoloji Bakanlığı
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
- Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı

Patlayıcı madde kullanımı ile ilgili olarak en başta gelen kamu kurumu İçişleri Bakanlığıdır. Bakanlık illerdeki Emniyet Müdürlükleri ve kolluk kuvvetleri aracılığıyla patlayıcı madde konusunda gerekli izinleri (taşıma izin belgesi, satın alma ve kullanma izin belgesi, ateşleyici belgesi) verir ve denetlemeleri yapar. Bilim ve Teknoloji Bakanlığı patlayıcı madde üretim izinlerini düzenler. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, alt kuruluşu olan MAPEG aracılığıyla maden işletmelerinin patlayıcı madde ile üretim yapmasına izin verme ve çalışmaları denetleme yetkisine sahiptir. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı ise alt kuruluşu olan İş Teftiş Kurulu Başkanlığı müfettişleri ile patlayıcı madde kullanım çalışmalarını iş güvenliği açısından denetler.

Patlayıcı Madde Kullanımında Yasal Süreç

Ülkemizde işletilen mermer ocaklarında patlayıcı madde deposu bulunmamaktadır. Patlatma yapacak ocaklar genelde tüm patlatma işlerini profesyonel şirketlerden mal ve hizmet alımı olarak yapmaktadır. Mermer ocağında yasal yollarla patlatma yapabilmek için, sahanın bulunduğu il valiliğı tarafından verilen "patlayıcı madde satın alma ve kullanma izin belgesi"nin il emniyet müdürlüğüne başvurularak temin edilmesi gerekir. Bu izin belgesinin verilmesinde bazı koşullar aranmaktadır. Öncelikle patlatma yapılacak sahanın Maden Kanununun 7. maddesinde tanımlanan izinlerinin tam olarak alınmış olması gerekir. Sahaya daimi nezaretçi atanmış olmalı, ocak üretim faaliyetine hazır veya faaliyetin süren

bir ocak olmalıdır. Ayrıca, işletme projesi ve ÇED raporunda patlayıcı madde kullanılacağı açıkça belirtilmiş olmalıdır.

İlgili valiliğe verilen patlayıcı madde satın alma ve kullanma izin belgesi talep dilekçesinin ekinde, içişleri bakanlığından izinli ve yetkili patlayıcı madde deposundan alınmış depo muvafakati, sorumlu kişi taahhünamesi, ateşçi ve nakilci taahhünameleri bulunmalıdır. Başvuru valilik tarafından kabul edilir ise, emniyet müdürlüğü diğer kamu kurumlarından (kolluk kuvvetleri, il özel idaresi, DSİ, MAPEG, çevre ve şehircilik il müdürlüğü vb.) ilgili sahada patlayıcı madde kullanmada sakınca bulunup bulunmadığı konusunda görüşlerini alır. Tüm kurumlardan uygunluk alınır ise valilik tarafından ruhsat sahibi veya rödevaşçı adına "patlayıcı madde satın alma ve kullanma izin belgesi" düzenlenir. Bu belgede adı yazılı olan güvenlik görevlisi tarafından sevkiyat yapılır, yine ruhsatta adı yazılı ateşçi tarafından patlatma yapılır.

PATLAYICI MADDE KULLANIMINDA İŞ GÜVENLİĞİ RİSKLERİ

Patlayıcı maddeler tanımlarından da anlaşılacağı üzere yanıcı ve yakıcı maddeleri bir arada içeren; ısı, basınç veya sürtünme etkisiyle hızla kimyasal değişime uğrayan kimyasallardır. Hızlı yanma olarak gelişen kimyasal reaksiyon sonucunda da çok kısa bir süre içinde çok yüksek ısı ve basınç oluşmakta, büyük enerji ve gaz değerleri açığa çıkmaktadır. Ortaya çıkan bu ürünler kontrol altına alınamazsa çevre ve iş güvenliği açısından çok büyük riskler söz konusu olmaktadır. Bu riskler şunlardır (Bilgin, 2005);

- Taş savrulması
- Gürültü ve hava şoku
- Yer sarsıntısı (titreşim)
- Toz emisyonu (oluşum ve yayılım)
- Tehlikeli gaz çıkışı
- Kontrol dışı infilak

Taş Savrulması

Ateşleme anında oluşan kaya parçaları havadan fırlayıp çevreye savrulurken can ve mal güvenliği için tehlike yaratabilir. Özellikle yeterli sıklamanın yapılmadığı, uygun delik geometrisinin oluşturulmadığı, patlayıcı madde miktarının iyi ayarlanmadığı atımlarda çok uzak mesafelerde dahi taş savrulması riski olabilmektedir.

Gürültü ve Hava Şoku

Uygun şekilde yapılmayan patlatma çalışmalarında, ateşleme anında önemli düzeyde gürültü oluşur ve ses dalgaları hava şoku dalgalarına dönüşebilir. Şok

dalgaları en azından çevrede yaşayan ve çalışan insanlarda psikolojik rahatsızlıklara (şikayetlere) neden olmakta, patlamanın kendilerine zarar vereceği endişesi yaratmaktadır. Belli seviyeleri aşarsa şok dalgaları yakın çevredeki binalara/eşyalara zarar da verebilmektedir.

Yer Sarsıntısı

Ateşleme anında oluşan yer sarsıntısı hareketi belli seviyeleri aşması durumunda depreme benzer etkiler yapar ve yapılarda oluşabilecek hasarlarla benzerlik gösterir. Çalışanlara fiziksel ve psikolojik zararlar da verebilir.

Toz Oluşumu

Ateşleme işlerinde oluşan toz emisyonu, diğer madencilik çalışmaları ve nakliye/kazı/yükleme araçlarının oluşturduğu toz seviyelerinin oldukça altındadır. Ancak yine de gerek ocak atmosferindeki asılı toz, gerekse zeminde biriken toz miktarlarına katkıda bulunur.

Zararlı Gazlar

Atım anında gelişen kimyasal reaksiyon ve yanma sonucunda çeşitli gazlar da açığa çıkar ve atmosfere dumanla birlikte karışır. Kullanılan patlayıcı maddenin cinsine bağlı olarak çoğu zehirleyici/boğucu nitelikte olan CO, CO₂, NO, NO₂, NH₄, CH₄ gibi gazlar atmosfere salınır. Yeraltı madenciliğinde çok önemli olan bu risk açık ocaklardaki patlatmalarda da atım alanına erken girilmesi, rüzgarın ters esmesi veya hesaba katılmaması durumlarında insanları olumsuz etkileyebilir.

Kontrol Dışı İnfalak

İş güvenliği açısından en büyük risk, patlayıcı maddelerin veya patlatıcı maddelerin beklenmedik şekilde kontrol dışı infalak etmesidir. Özellikle hassas patlayıcılar ve kapsüller çok düşük değerlerde ısı, basınç ve sürtünmeye maruz kaldıklarında bile patlayabilme potansiyeline sahiptirler. Kontrol dışında böyle bir nedenle uyarıldıklarında beklenmedik bir anda hızla infalak ederek çevredeki insanlarda yaralanmalara ve ölümlere neden olabilirler. El/kol/ayak/bacak/diğer uzuv kopmaları, kalıcı sağırlık, körlük gibi sakatlıklara, daha da kötüsü ölümlere yol açabilirler. Kontrol dışı patlamalar; farkına varılmayan patlamamış deliklerin varlığı, iş makinalarının patlayıcı maddelerle teması, düşürmeler, ısı kaynakları, kaçak elektrik akımları, statik elektrik, yıldırım düşmesi, elektromanyetik dalgalar, yanlış şarj ve yanlış sıkılama uygulamaları gibi tetikleyici nedenlerden ileri gelebilir. Günümüzde elektriksiz(nonel) ve elektronik kapsüllerin kullanımı ile birlikte bu riskler minimum seviyeye indirgenmiştir.

KAÇAK PATLAYICI MADDE KULLANIMI

Mermer ve diğer açık maden ocaklarında yasal olmayan yollardan patlayıcı madde kullanımı aşağıdaki durumlardan biri veya birkaçı şeklinde gözlenebilmektedir;

- Yasal patlayıcıları kaçak olarak temin etmek, taşımak, depolamak,
- Yasal patlayıcıları ehliyetsiz kişilere kullandırmak,
- Piroteknik malzemelerle atım yapmak,
- Yasal kimyasal maddeleri kullanarak kaçak patlayıcı madde üretmek,
- Üretilen kaçak patlayıcıları taşımak, depolamak, kullanmak.

Kaçak patlayıcı madde kullanımında bazı yasal kimyasal maddeleri karıştırarak delik başında kaçak patlayıcı madde üretmek/kullanmak işleminin tercih edildiği görülmektedir. Bu eğilimin nedenleri;

- Daha ucuz olmaları,
- Bu kimyasalların tarım, tekstil gibi başka alanlarda da kullanılmalığı,
- Bu kimyasalları tek başlarına temin etmenin/taşımanın/bulundurmanın suç olmaması,
- Bu kimyasalların tek başlarına patlayıcı madde statüsünde olmaması,
- Tek başlarına patlayamadıkları için taşıma/depolama kolaylığı.

Kaçak Patlayıcı Madde Üretiminde Kullanılan Kimyasallar

Patlayıcı karışım üretmek amacıyla kullanılabilen en bilinen iki kimyasal madde sodyum klorat ve amonyum nitrat (gübre) tir. Amonyum nitrat %5-6 oranında mazot ile karıştırıldığında, sodyum klorat ise şeker, mazot veya kükürt ile belli oranlarda karıştırıldığında patlama potansiyeline sahip bir karışım ortaya çıkmaktadır. Mermer ocaklarında izinsiz olarak bu tür patlayıcı maddelerin üretilip kullanılmasına işçiler arasında "PATOZ" denmektedir. Pratikte sodyum klorat kullanımı daha yaygındır. NaClO_3 kimyasal bileşimi ile ifade edilen sodyum klorat bilinen en kuvvetli oksitleyici maddedir. Beyaz/kristalize toz şeker veya tuz görünümündedir. Tarım sektöründe, kağıt yapımında, oksijenli ferdi kurtarıcı maskelerdeki oksijen üretiminde, patlayıcı madde yapımında kullanılan ve ticareti serbest olan bir katı kimyasaldır. NaClO_3 yerine daha düşük güçteki diğer oksitleyici katı kimyasalların kullanılması da mümkündür.

Kaçak Üretilen Patlayıcı Maddenin Ateşlenmesi

Sodyum klorat ve şekerin karıştırılması ile oluşturulan patlayıcı toz önceden delinmiş olan delikler içine doldurulur. Deliklerin üst kesimlerine ise kum/mermer tozu/delik delme sırasında çıkan mıcır sıkılama amaçlı olarak dökülür. Deliklerin

uzaktan ve güvenli bir mesafeden patlatılması gerekir. Bu nedenle genellikle, delik içindeki patlayıcı toz sütununun içine iki adet elektrik teli/kablosu döşenir. Bu kablounun bir ucu delik dışında güvenli bir mesafeye kadar uzatılır. Delik içinde kalan uca bir kapsül bağlanır. Yeryüzündeki diğer uç ise manyeto/akü gibi bir akım üreticine bağlanır. Şantiye elektriğine bağlandığı uygulamalar da gözlenmiştir. Akım verildiğinde kablo boyunca giden elektrik akımı delik dibindeki kapsülü patlatır, kapsül de patlayıcı tozu ateşler.

BİR KAZA ÖRNEĞİ

Isparta ili kırsalında faaliyet gösteren bir mermer ocağında bir patlama meydana gelmiş, AAA isimli çalışan hayatını kaybetmiş, BBB isimli çalışan ise yüzünden ve yoğunlukla gözlerinden ağır şekilde yaralanmıştır. Kazaya uğrayan iki işçi önceden temin ettikleri sodyum klorat ve şekeri karıştırdıktan sonra, bir gün önceden deldirdikleri üç adet deliğin içine dökmeye çalışmışlardır. İki adet deliği yarısına kadar patlayıcı toz ile doldurmuşlar içlerine elektrik teli sarkıtmışlar, telin diğer uçlarını delik ağzından uzatarak yere sermişlerdir. Telin delik içinde kalan iki ucunu sıyırıp telleri açığa çıkartmışlar, bu iki uç arasını daha ince olan çok kısa bir başka telle irtibatlandırarak ilkel bir şekilde köprüleme yapmışlardır. Kapsül kullanmak yerine bu şekildeki ilkel bir uygulama ile patlayıcı tozu ateşlemeyi planmışlardır. Delik dışında kalan telleri bağlayıp uzatarak son kalan iki ucu şantiye elektrik hattına bağ- lamayı ve devreye akım vermeyi düşünmüşlerdir.

Son derece ilkel olan bu çalışmanın risklerine ek olarak AAA isimli işçi sigara içmeye başlamıştır. Üçüncü deliği patlayıcı toz ile doldururken birden infilak olmuş, deliğin hemen ağzında çömelmiş ve delik içine bakar konumda olan AAA isimli işçinin kafasının koparak uzağa fırlamasına ve feci biçimde ölümüne yol açmıştır. Deliğin birkaç metre uzağında ayakta durur pozisyonundaki BBB isimli çalışanın ise baş kısmına infilak sonucu etrafa fırlayan çok sayıdaki taş parçaları isabet ederek ağır biçimde yaralanmasına neden olmuştur. İşveren, sorumlu müdür ve daimi nezaretçi kaçak patlayıcı madde kullanımından haberdar olmadıklarını, kazaya uğrayan işçilerin kendi iradeleriyle kaçak patlayıcı madde ürettikleri ve kullandıkları yolunda ifade vermişlerdir. Kazadan yaralı kurtulan BBB isimli işçi de sodyum kloratı kendisinin temin ettiği, kaçak atım işine ölen işçi ile birlikte karar verdikleri, ocak ilgililerinin bu çalışmadan haberdar olmadıkları yönünde ifade vermiştir.

Özetlenen kaza, kaçak patlayıcı madde üretmek kullanmanın iş güvenliği açısından tehlikelerini açık biçimde ortaya koymaktadır. Yakın geçmişte daha başka maden ocaklarında da patlayıcı maddelerin uygun olmayan şekilde kullanılmasından kaynaklanan kazalar yaşanmıştır. TMMOB Maden Mühendisleri Odası da 27 Mayıs 2019 tarihinde bir bildiri yayınlarak konuya dikkat çekmiştir. Bildiride, *“ülkemizde son yıllarda kullanımı artan ve sektörde kaya kırıcı olarak bilinen piroteknik malzemelerin yasadışı veya uygunsuz kullanımı sonucu ortaya çıkan ölümlü kaza*

sayısı artarak devam etmektedir. Bunlardan birkaç örnek aşağıda verilmiştir;

1. 04.05 2018 tarihinde Ankara ili Altındağ ilçesindeki bir temel kazısı sırasında önceki atımlarda delikte kalan patlamamış kaya kırıcı kartuşu daha sonra kırıcı darbesi ile patlamış ve sonucunda operatör hayatını kaybederken üç işçi de yaralanmıştır.
2. 5 Eylül 2018 tarihinde Kırşehir'in Mucur ilçesinde tuz ocağında meydana gelen patlamada üç işçi yaralanmıştır. Kaza patlayıcı madde kullanma izni olmayan işyerinde, işveren tarafından temin edilen malzemelerle patlayıcı madde yapılırken meydana gelmiştir.
3. 16.09.2019 tarihinde Adıyaman'ın Sincik ilçesindeki bir mermer ocağında meydana gelen patlamada üç işçi yaralanmıştır. Mermer ocaklarına blok bütünlüğünü olumsuz etkilediği için patlayıcı kullanım izni verilmemektedir. Bu nedenle bu ocakta da kaçak patlayıcı madde üretimi ve kullanımı olduğu düşünülmektedir.
4. 23.12.2018 tarihinde Erzurum Aşkale'de bir manyezit ocağında kaya kırıcı olarak bilinen ürünün kullanımı sırasında meydana gelen patlama sonucu dolmuş işini yapan ateşleyici hayatını kaybetmiştir.
5. 12.05.2019 tarihinde Ardahan'ın Çataldere köyü yakınlarındaki bir taşocağında kaya kırıcı kullanımı sırasında meydana gelen patlama sonucu dört kişi ağır şekilde yaralanmıştır. Hastaneye kaldırılan yaralılarından üçü hayatını kaybetmiştir.

Yukarıda yazılanlar, yasa dışı veya uygunsuz patlayıcı madde kullanımı sonucu meydana gelen yaşanmış kaza örnekleridir. Patlayıcı Madde Satınalma ve Kullanma İzin Belgesi (Patlayıcı Madde Ruhsatı) olmayan veya alamayan kişi ya da firmalar prosedürü daha kolay olan piroteknik malzemelerden üretilen Kaya Kırıcılara yönelmekte ve bunları kullanırken yasa dışı patlayıcı ilavesiyle bu patlayıcıları güçlendirme yoluna gitmektedirler. Sektördeki kullanıcılar Kaya Kırıcıları bilmemekte ve yanlış bir inanışla bunların patlayıcı madde olmadığını düşünmektedirler. Bu yanlış inanış sonucunda patlayıcı madde kullanımı sırasında gösterilen özen ve ciddiyet, Kaya Kırıcıların kullanımı sırasında gösterilmemektedir. Oysa ülkemizde yürürlükte olan 87/12028 Sayılı Patlayıcı Madde Tüzüğü'nün 2. Maddesinde her türlü piroteknik malzemenin patlayıcı madde olarak kabul edildiği açıkça belirtilmektedir. Kaya Kırıcı malzemeleri güçlendirmek amacıyla sahada yasa dışı olarak kontrolsüz şekilde üretilen patlayabilen karışımların Kaya Kırıcılar ile birlikte kullanılması kazalara açık davetiye çıkarmaktadır. Yukarıda verilen örnekler bu durumu net şekilde orta- ya koymaktadır. Son yıllarda mermer madenciliğinde blok alımı sırasında benzer uygulamaların yaygınlaştığı duyularını almakta ve bundan endişe duymaktayız.” denilerek maden mühendislerine sorumlu oldukları sahalarda ruhsatsız, yasa dışı patlayıcı madde kullanımına asla izin vermemeleri çağrısı yapılmıştır (www.maden. org.tr).

KAÇAK PATLAYICI MADDE KULLANIMINDA CEZAI SORUMLULUKLAR

Mevzuata göre patlayıcı maddelerin yasal olmayan yollarla temini, taşınması, üretimi, depolanması ve kullanımı suç teşkil etmektedir. Fiilin suç oluşturmasında iki temel durum söz konusu olabilir;

- Bir kaza olmaksızın suç tespitinde bulunulması durumu
- Ölümlü/yaralanmalı bir kaza olması durumu

Bir Kaza Olmaksızın Suç Tespiti Yapılması Durumu

Bir kaza olmaksızın kolluk kuvvetleri tarafından yasal olmayan bir şekilde patlayıcı madde kullanıldığı/üretildiği/depolandığı/taşındığı yönünde suç tespit edilmesi durumunda suçun maddi unsuru oluşmaktadır. Bu durumda ortada kazaya uğrayan ve zarar gören kişiler bulunmaz. Suçun yaptırımı Türk Ceza Kanunu'nun (TCK) 174. maddesinde hükme bağlanmıştır. Söz konusu madde aşağıdaki gibidir;

Tehlikeli maddelerin izinsiz olarak bulundurulması veya el değiştirmesi Madde 174-(1) Yetkili makamlardan gerekli izni almaksızın, patlayıcı, yakıcı, aşındırıcı, yaralayıcı, boğucu, zehirleyici, sürekli hastalığa yol açıcı nükleer, radyoaktif, kimyasal, biyolojik maddeyi imal, ithal veya ihraç eden, ülke içinde bir yerden diğer bir yere nakleden, muhafaza eden, satan, satın alan veya işleyen kişi, dört yıldan sekiz yıla kadar hapis ve beşbin güne kadar adli para cezası ile cezalandırılır. Yetkili makamların izni olmaksızın, bu fıkra kapsamına giren maddeleri imal etmek, işlemek veya kullanmak amacıyla, gerekli olan malzeme ve teçhizatı ithal eden, ihraç eden, satışa arz eden, başkalarına veren, nakleden, depolayan, satın alan, kabul eden veya bulunduran kişi de aynı ceza ile cezalandırılır. (2) Bu fiillerin suç işlemek için teşkil edilmiş bir örgütün faaliyeti çerçevesinde işlenmesi halinde, verilecek ceza bir kat artırılır. (3) Önemsiz tür ve miktarda patlayıcı maddeyi satın alan, kabul eden veya bulunduran kişi hakkında, kullanılış amacı gözetilerek, bir yıla kadar hapis cezasına hükümlenir (Resmi Gazete, 2004).

Madde incelendiğinde sadece patlayıcı maddelere özgü bir ceza maddesi olmadığı, pek çok çeşitteki tehlikeli maddeyi içerdiği görülmektedir. Suç oluşturan fiil olarak da pek çok fiil sayılmıştır. Ceza alt sınırı 4 yıl, üst sınırı 8 yıl olarak hükme bağlanmıştır. Alt ve üst sınır arasında iki kat fark olup, hakime büyük oranda takdir hakkı tanınmıştır. Üçüncü paragrafta yer alan "önemsiz tür ve miktarda" tanımlaması ise açılmaya muhtaç bir tanımlamadır.

Ölümlü Bir Kaza Olması Durumu

Yasal veya kaçak yollardan patlayıcı madde kullanımı sırasında bir kaza olması ve bir veya birden fazla kişinin hayatını kaybetmesi durumunda Savcılık şikayete

tabi olmaksızın otomatik olarak soruşturma başlatır. Soruşturma sonucunda olayda kusur ve kusurlu tespit edilmezse takipsizlik kararı verir. Aksi takdirde iddianame hazırlayarak şüpheliler aleyhine kamu davası açılması için ceza mahkemesine başvurur. Şüphelilere atılan suç "Taksirle bir (veya birden fazla) kişinin ölümüne neden olma" suçu olur. Bu suç Türk Ceza Kanununun 85. maddesinde aşağıdaki gibi hükme bağlanmıştır;

Taksirle öldürme Madde 85- (1) Taksirle bir insanın ölümüne neden olan kişi, iki yıldan altı yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır. (2) Fiil, birden fazla insanın ölümüne ya da bir veya birden fazla kişinin ölümü ile birlikte bir veya birden fazla kişinin yaralanmasına neden olmuş ise, kişi iki yıldan onbeş yıla kadar hapis cezası ile cezalandırılır (Resmi Gazete, 2004).

Yaralanmalı bir kaza olması durumu

Patlayıcı madde kullanımından kaynaklanan bir yaralanmalı iş kazası olması durumunda, dava açılması şikayete tabidir. Şikayet varsa savcılık soruşturma başlatır ve soruşturma sonucunda ihmal tespit ederse, ihmali bulunanlar aleyhinde ceza davası açılması için ilgili ceza mahkemesine baş vurur. Şüphelilere atılan suç "Taksirle bir (veya birden fazla) kişinin yaralanmasına neden olma" suçu olur. Bu suç Türk Ceza Kanununun 89. maddesinde aşağıdaki gibi hükme bağlanmıştır(Resmi Gazete, 2004);

Taksirle yaralama Madde 89-(1) Taksirle başkasının vücuduna acı veren veya sağlığının ya da algılama yeteneğinin bozulmasına neden olan kişi, üç aydan bir yıla kadar hapis veya adlî para cezası ile cezalandırılır. (2) Taksirle yaralama fiili, mağdurun; a) Duyularından veya organlarından birinin işlevinin sürekli zayıflamasına, b) Vücudunda kemik kırılmasına, c) Konuşmasında sürekli zorluğa, d) Yüzünde sabit ize, e) Yaşamını tehlikeye sokan bir duruma, f) Gebe bir kadının çocuğunun vaktinden önce doğmasına, Neden olmuşsa, birinci fıkraya göre belirlenen ceza, yarısı oranında artırılır. (3) Taksirle yaralama fiili, mağdurun; a) İyileşmesi olanağı bulunmayan bir hastalığa veya bitkisel hayata girmesine, b) Duyularından veya organlarından birinin işlevinin yitirilmesine, c) Konuşma ya da çocuk yapma yeteneklerinin kaybolmasına, d) Yüzünün sürekli değişikliğine, e) Gebe bir kadının çocuğunun düşmesine, Neden olmuşsa, birinci fıkraya göre belirlenen ceza, bir kat artırılır. (4) Fiilin birden fazla kişinin yaralanmasına neden olması halinde, altı aydan üç yıla kadar hapis cezasına hükmolunur. (5) Taksirle yaralama suçunun soruşturulması ve kovuşturulması şikâyete bağlıdır. Ancak, birinci fıkra kapsamına giren yaralama hariç, suçun bilinçli taksirle işlenmesi halinde şikâyet aranmaz.

Suçun Özel Görünüş Halleri

İş kazaları sonucunda ölüm veya yaralanma olmuşsa ve kazada kusurlu olan kişiler tespit edilmişse taksirli suç söz konusu olur. Suç kavramı temelde “kasıtlı suç” ve “taksirli suç” olmak üzere ikiye ayrılır. Kasıt Türk Ceza Kanununun 21. maddesinde “Kast, suçun kanuni tanımındaki unsurların bilerek ve istenerek gerçekleştirilmesidir.” şeklinde tanımlanmaktadır (Resmi Gazete, 2004). Aynı kanunun 22. Maddesi ise taksir kavramını, “Taksir, dikkat ve özen yükümlülüğüne aykırılık dolayısıyla, bir davranışın suçun kanuni tanımında belirtilen neticesi öngörülmeden gerçekleştirilmesidir.” biçiminde tarif etmektedir (Resmi Gazete, 2004). Yani ölüm ve yaralanmanın bilerek ve isteyerek gerçekleştirilen fiiller sonucu oluşması durumunda kasıtlı suç, olayın sonuçlarını istemeden ihmal ve kusur sonucu oluşması durumunda ise taksirli suç söz konusu olur. Şüphesiz taksirli suçların cezası daha hafif olur.

Yapısı gereği iş kazalarında kasıt bulunmadığı için, bir kusur varsa taksirli suç söz konusu olur. Birden fazla kusurlu var ise kusurlular kusurları oranında sorumlu olurlar ve ceza alırlar. Taksirli işlenen fiiller hakkındaki Türk Ceza Kanununun 21. maddesi aşağıda verilmiştir;

Taksir Madde 22- (1) Taksirle işlenen fiiller, kanunun açıkça belirttiği hallerde cezalandırılır. (2) Taksir, dikkat ve özen yükümlülüğüne aykırılık dolayısıyla, bir davranışın suçun kanuni tanımında belirtilen neticesi öngörülmeden gerçekleştirilmesidir. (3) Kişinin öngördüğü neticeyi istememesine karşın, neticenin meydana gelmesi halinde bilinçli taksir vardır; bu halde taksirli suça ilişkin ceza üçte birden yarısına kadar artırılır. (4) Taksirle işlenen suçtan dolayı verilecek olan ceza failin kusuruna göre belirlenir. (5) Birden fazla kişinin taksirle işlediği suçlarda, herkes kendi kusurundan dolayı sorumlu olur. Her failin cezası kusuruna göre ayrı ayrı belirlenir. (6) Taksirli hareket sonucu neden olunan netice, münhasıran failin kişisel ve ailevi durumu bakımından, artık bir cezanın hükmedilmesini gereksiz kılacak derecede mağdur olmasına yol açmışsa ceza verilmez; bilinçli taksir halinde verilecek ceza yarıdan altıda bire kadar indirilebilir (Resmi Gazete, 2004) .

Diğer Cezai Sorumluluklar

Patlayıcı madde kazalarının en acı sonuçları elbette ki insanların zarar görekerek canlarını veya sağlıklarını kaybetmeleridir. Ancak, kazaların maddi zararları da hesaba katılmalıdır. Patlayıcı madde kullanımından kaynaklanan bir kazanın oluşması ve bu kazada işverenin veya işletme yetkililerinin kusuru bulunması durumunda ceza davasının akabinde, mağdurlar tarafından kusurlulardan tazminat istemeye yönelik davalar da açılabilir. Bunların başında “maddi ve/veya manevi tazminat davaları” gelir. Ayrıca, olaydan maddi zarar gören kuruluşlar (SGK gibi) tarafından kazaya uğrayan işçi için yaptıkları masrafları kusurlulardan rücu etmek amacıyla yönelik olarak “rücu davaları” gündeme gelebilir. Kazaya uğrayan

işçinin yardım etmekte olduğu yakınları tarafından “destekten yoksunluk davaları” da açılabilir. Bu davaların sonuçlarına göre kusurlu olan işveren ve sorumlular büyük paralar ödemekle karşı karşıya kalabilirler.

SONUÇLAR

Maden ocaklarında kullanılan en tehlikeli malzeme patlayıcı maddelerdir. Patlayıcı maddelerin temin edilmesi/taşınması/depolanması/kullanılması ve imha edilmesi aşamalarının her birinde önemli iş güvenliği riskleri bulunmaktadır. Bu riskler kaçak patlayıcı madde üretilmesi ve kullanılması durumunda çok daha fazla olmaktadır. Bu nedenle patlayıcı madde kullanımında yasal yollara başvurulmalı, güvenlik önlemlerine titizlikle uyulmalıdır. Ucuz olduğu ve izin almayı gerektirmediği gibi hatalı gerekçelerle kaçak patlayıcı madde üretme ve kullanma yoluna asla gidilmemelidir. Bu yola başvurmayı düşünen mermer ocağı yetkilileri ciddi cezai sorumluluklarla karşılaşabileceklerinin farkında olmalıdırlar.

Patlayıcı maddelerle ilgili mevzuat çok parçalı ve karmaşık bir haldedir. Mevzuatın gözden geçirilerek güncellenmesi, patlayıcı madde ile ilgili suç oluşturan fiillerin cezasını hükme bağlayan Türk Ceza Kanununun ilgili maddelerinin de yeniden değerlendirilmesi, tehlikeli madde genelinde değil patlayıcı madde özelinde suç tanımı yapılması uygun olacaktır. Son yıllarda özellikle mermer ocaklarında kullanımı artan piroteknik malzemelerin teknik ve hukuki durumu netleştirilmelidir. Ateşleyici ehliyeti vermede uygulanan ilkökul mezunu olmak şartı daha yüksek bir tahsil seviyesine yükseltilmeli, bu ehliyet çok ciddi bir eğitim sonrası verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Bilgin, H.A. (2005). Açık ocak ve taş ocaklarında patlatma. Maden Mühendisliği Açık Ocak İşletmeciliği El Kitabında Bölüm. (s.231-314). Editörler Eskikaya Ş. vd. TMMOB Maden Mühendisleri Odası yayını, ISBN.975-395-980-x.
- Maden Mühendisleri Odası (2019). Yasa dışı patlayıcı madde kullanımı sonucu ortaya çıkan ölümlü kazalar artarak devam ediyor. Basın açıklaması, www.mmo.org.tr.
- Resmi Gazete (1955). Barut ve patlayıcı maddelerle silah ve teferruatı ve av malzemesinin inhisardan çıkarılması hakkında kanun. Sayı: 9009, 18.05.1955.
- Resmi Gazete (1973). Parlayıcı, patlayıcı, tehlikeli ve zararlı maddelerle çalışılan işyerlerinde ve işlerde alınacak tedbirler hakkında tüzük. Sayı: 14752, 24.12.1973.
- Resmi Gazete (1987). Tekel dışı bırakılan patlayıcı maddelerle av malzemesi ve benzerlerinin üretimi, ithali, taşınması, saklanması, depolanması, satışı, kullanılması, yok edilmesi, denetlenmesi usul ve esaslarına ilişkin tüzük. Sayı:19589, 29.09.1987.

- Resmi Gazete (1989). Patlayıcı maddelerin yok edilme usul esaslarına dair yönetmelik. Sayı:20287, 19.09.1989.
- Resmi Gazete (2002). Patlayıcı madde ateşleyici yeterlilik belgesinin verilmesi esas ve usullerinin belirlenmesi hakkında yönetmelik. Sayı:24812, 11.07.2012.
- Resmi Gazete (2004). Türk ceza kanunu. Sayı:25611, 12.10.2004.
- Resmi Gazete (2013). Maden işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği yönetmeliği. Sayı:28770, 19.09.2013
- Resmi Gazete (2017). Sivil kullanım amaçlı patlayıcı maddelerin belgelendirilmesi, piyasaya arzı ve denetlenmesi hakkında yönetmelik. Sayı:30159, 19.08.2017.
- Resmi Gazete (2017). Maden yönetmeliği. Sayı:30187, 21.09.2017.
- Singh B. and Roy P.(1993). Blasting in ground excavations and mines. Balkema, ISBN 9061 91-956-8.
- www.maden.org.tr

**MADEN SEKTÖRÜNDE ZORUNLU FERDİ KAZA SİGORTANIN
İŞ GÜVENLİĞİNE ETKİLERİ**
*EFFECTS OF MANDATORY ACCIDENT INSURANCE ON OCCUPATIONAL
SAFETY IN MINING SECTOR*

R. Kocaman ^{1*}, T. Acar ², B. Kocaman ¹, E. Kaya ³, H. Çakar ⁴

¹ Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü

² Varda Sigorta Ekspertizlik Hizmetleri Ltd. Şti.

³ Okan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

⁴ Hamza Çakar Sigorta Ekspertiz Hizmetleri Ltd. Şti.

(*Sorumlu yazar:rkocaman074@hotmail.com)

ÖZET

Madencilik sektöründe 2014 yılındaki Soma ve Ermenek kazalarından sonra sigorta kapsamında yeni düzenlemeler getirilerek, Başbakan Yardımcılığının 19/1/2015 tarihli ve 1830 sayılı yazısı üzerine, 5684 sayılı Sigortacılık Kanununun 13. üncü maddesine göre, Bakanlar Kurulu'nca 26/1/2015 tarihinde "Maden Çalışanları Zorunlu Ferdi Kaza Sigortası (MÇZFKS) Hakkında Kararın yürürlüğe konulması kararlaştırılmıştır. 26/1/2015 tarihli ve 2015/7249 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı çerçevesinde, 06/05/2015 tarih ve 29347 sayılı Resmî Gazetede MÇZFKS Tarife ve Talimatı tebliği yayınlanmıştır. MÇZFKS tebliği ile Maden Yönetmeliğinin 35. maddesinin 15. Fıkrasına göre sahada yürütülen işletme faaliyetlerinde çalışan personel için Zorunlu Ferdi Kaza Sigorta Poliçesi yaptırılmayan sahalarda/işletmelerdeki üretime hazırlık ve üretim faaliyetleri durdurulmaktadır. MÇZFKS Tarife ve Talimatı tebliğinde belirtilen maden ocaklarının Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü (MAPEG) ve Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı (AÇSHB) haricinde de Sigorta Bilgi Merkezince (SBM) oluşturulan komiteler tarafından üçüncü bir göz olarak denetimleri yapılmış olmaktadır. Bu yapılan denetimdeki eksiklikler SBM ve MAPEG ile paylaşılıp bilgi alışverişi yapılmaktadır. MÇZFKS risk değerlendirmesi yapılarak asgari sigortalama şartlarının sağlanıp sağlanmadığı, komite raporuna göre poliçe düzenlenip düzenlenemeyeceği ve eksiklikler varsa süre verilerek işlemler yürütülmektedir. Söz konusu maden sahalarının denetimleri daha sık yapılmış, varsa eksikliklerinin giderilmesi sağlanmış, uygun olmayan sahalarda üretime hazırlık ve üretime yönelik faaliyetlere izin verilmeyerek iş kazaları önlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Maden, iş güvenliği, sigorta, kaza

ABSTRACT

After the Soma and Ermenek accidents in the mining sector in 2014, new regulations were introduced within the scope of insurance and upon the letter of

the Deputy Prime Minister dated 18/1/2015 and numbered 1830, according to the 13th article of the Insurance Law no. It has been decided to enter into force the Decision on Compulsory Personal Accident Insurance for Mine Workers (MÇZFKS). Pursuant to the Resolution of the Council of Ministers dated 26/1/2015 and numbered 2015/7249, MÇZFKS Tariff and Instruction Communiqué was published in the Official Gazette dated 06/05/2015 and numbered 29347. According to MÇZFKS Communiqué, preparation and production activities are stopped in areas / enterprises where compulsory Personal Accident Insurance Policy is not made for the personnel working in the field operations according to Article 15, Paragraph 15 of the Mining Regulation. The mines mentioned in the Communiqué on the Tariff and Instruction of MÇZFKS are audited as a third eye by the committees formed by the Insurance Information Center (SBM), with the exception of the General Directorate of Mining and Petroleum Affairs (MAPEG) and the Ministry of Family, Labor and Social Services (MCHFP). The deficiencies in this audit are shared with SBM and MAPEG and information is exchanged. MÇZFKS risk assessment is carried out to determine whether minimum insurance conditions are met, whether policies can be issued according to the committee report, and if there are deficiencies, time is given. The audits of these mining sites were conducted more frequently, if any, their deficiencies were eliminated and the preparation and production activities were not allowed in unsuitable areas and work accidents were prevented.

Keywords: Mining, work safety, insurance, accident

GİRİŞ

Türkiye'deki madencilik faaliyetlerinin düzenlemesi; 3213 sayılı Maden Kanunu ve ilgili yönetmelikle uygulanmaktadır. Ruhsat dökümleri ise; 16.997 adet ruhsatı bulunmaktadır. 10.450 işletme ruhsatı 8.320 adet işletme izinli ruhsat bulunmaktadır. 458 kömür ruhsatı bulunmaktadır. 275 adet ruhsat açık işletme yöntemi, 46 ruhsat açık+yeraltı, 137 adet ruhsat ise yeraltı işletme yöntemi ile üretim yapılmaktadır.

Maden Çalışanları Zorunlu Ferdi Kaza Sigortası kömür ruhsatları ve kömürden gayri yer altı ruhsatlarını kapsamaktadır. 2015 Haziran ayından itibaren hazırlık ve üretim faaliyeti göstermek isteyen ruhsat sahiplerinin poliçe düzenlettirmek zorunluğu getirilmiştir. Bu kapsamda riskleri değerlendirmek üzere 2 sigorta Experinden, İSG Uzmanı ve Maden mühendisinden oluşan komiteler tarafından maden ocaklarında incelemeler yapılarak asgari sigorta şartları oluşturulup oluşturulmadığı ile ilgili değerlendirme yapılır. Sigorta düzenlenmeyen ruhsatlarda Maden İşleri Genel Müdürlüğü tarafından faaliyetler durdurulur. Asgari sigorta şartları oluşturmayan ruhsatlara 45 güne kadar süre verilip tekrar denetimleri yapılır. Yeraltı denetimleri, açık kömür ocakları ve kömür harici yeraltı denetimler olarak üçe ayrılmaktadır.

MADEN SEKTÖRÜNDE ZORUNLU FERDİ KAZA SİGORTANIN İŞ GÜVENLİĞİNE ETKİLERİ

Yeraltı Ocaklarında Risk Değerlendirmesi

Yeraltı denetimlerinde ilk önce ocak ile ilgili olarak harita üzerinde genel bilgi alınır. Ocak girişi ile ilgili incelemeler yapılır. Baca ağızı giriş yerinin uygun yere yapılıp yapılmadığı, beton kemer içine alınıp alınmadığı ile ilgili dere yatağına yakın bir yerde mi ocağı su basma durumu var mı bunlar değerlendirilir. Galeri girişindeki şevlerde kayma durumu olup olmadığı da incelenir (Şekil 1).



Şekil 1. Galeri girişinden görünüm

Ocak içinde ise su kanalları personel takip sistemi, yaşam hattı erken uyarı (merkezi izleme) sensörleri, ocak içinde ki nakliyat galerilerinin kontrolleri. Temiz hava galerileri, Nefesliklerin Desendrelere ve varegellerin başlarında dip kısımlarında aydınlatma sistemleri, karakol kurulumu, vinçlerin muhafazaları kontrol edilir. Ocak içinin genel tahkimatı, genel havalandırmanın yeterli olup olmadığı, hava hızları, hava istasyonu ölçüleri kontrol edilir. Ocak içindeki sensörlerin kurulum yerleri, kalibrasyonları kontrol edilir. Üretim panolarında üretim sistemlerinin uygunluğu, tahkimat sistemlerinin yeterli olup olmadığı, ayak içi zincirli konveyörlerde stop tellinin olup olmadığı, gaz içerikleri, üst kılavuz alt kılavuzun kesitleri, taban yollarının kontrolleri, yangın bekleme barajlarının uygunluğu, numune borusu var mı, kapatmak için malzemesi hazır mı, deve boynu var mı diye kontrol edilir (Şekil 2).



Şekil 2. Ocak içindeki gaz sensörlerinden görünüm

Hazırlık kısımlarında galerilerde tahkimat sistemleri kullanılan delici ve yükleyici makinalar, bant konveyörleri, ikaz ve uyarı sistemleri, durdurma sistemleri, degaj sondajların yapılıp yapılmadığı, patlatma pariteleri, kullanılan patlayıcılar, ateşleme sistemleri kontrol edilir. Bacalarda gaz sensörleri kurulumu, vak vak tabir edilen cihazların kullanımı, bacanın tahkimatı, orta çatallar, havalandırması, vantüplerin çekilimi, üfleyici pervanesinin kurulum yeri, kısa devre olup olmadığı, kapasitesinin yeterli olup olmadığı, degaj sondajlarının yeterli olup olmadığı, kontrol edilir. Tamir Tarama ve bakım onarım çalışmalarında kullanılan makinalar (beton püskürtme makinası) köpük makinası, harç makinası, el testeresi vb. kontrolleri. Kullanılan kimyasalların içeriği taşınması, kullananların kişisel koruyucu kullanımları kontrol edilir.



Şekil 3. Ocak içindeki OFK istasyonundan görünüm

Ocak içindeki su gelirinin kontrolleri, su kanallarının temizliği su havuzlarının kapasiteleri, tulumbaları yedekleri, kapılarının kapalı olması, seviye ve uyarı levhaları kontrol edilir. Ocak içerisinde haberleşme sistemleri, OFK istasyonları, yön levhaları, trafo merkezleri, kullanılan elektrik aygıtlarının exproof özellikleri kontrol edilir. Nefesliklerin tahkimatları, kesitleri, eğimleri kontrol edilir. Emici aspiratörler yedekleri, yedek güç kaynağı kontrol edilir (Şekil 3).



Şekil 4. Ocak içindeki su barajlarından görünüm

Ocak içindeki havalandırmanın dağılımı hava kapılarının kontrolleri, su barajları, toz barajları, Nakliyat sistemlerinin kontrolleri, tumbalar skip sistemleri, silolar banların kontrolleri, vagon nakliyatındaki motorların kontrolü, insan nakli için fayton ve kuyu kafeslerinin kapılarının takılı olup olmadığı, halatların kontrolleri, kapasiteleri kontrol edilir (Şekil 4).



Şekil 5. Kuyu tesislerinden görünüm



Şekil 6. Kuyu girişinden görünüm

Çalışanların uygun kişisel koruyucu donanımlarını kullanıp kullanmadıkları (OFK maskeleri vb.), ocak içindeki gerekli personelde el ölçüm detektörlerinin bulunması (en az iki adet) kontrol edilir. İlk yardım odaları gerekli malzemeler, kontrol edilir, Kapalı barajların sızdırmazlığı periyodik olarak numune alınması kontrol edilir (Şekil 5-6). Kullanılmayan ocak içindeki kısımların kapatılması gerektiği bildirilir. Havalandırmanın kullanılan her yere dağılımı ocak içindeki fazla olan gereksiz malzemenin dışarı çıkarılması, kaçış güzergâhında malzeme olmaması gerektiği bildirilir. Acil kaçış önlemleri kontrol edilir. Yangın tüpleri, olası senaryolara göre tatbikatların yapılıp yapılmadığı kontrol edilir. Havalandırma ve İmalat haritasının arza tatbikinin kontrolü yapılır.

Ocak dışında ise dinamit ambarı, tahlisiye, karo tesisleri kırıcılar, elekler, bant sistemleri, silolar, havuzlar, tikinerler, zenginleştirme tesisleri, elektro–mekanik atölyeleri, lambahane, maskehane, kompresör kurulumu, jeneratörler, elektrik trafoları, enerji hatları, sosyal tesisler, yemekhane, yatı yurtları, yol güzergâhları, işaret levhaları kontrol edilir. Stok sahası, pasa alanı, döküm sahası, malzeme depoları, hızarhane (demir eldiven kullanıp kullanmadığı, hızar makinasının koruyucu olup olmadığı), kademeler, paratoner sistemleri, yangın söndürücüler kontrol edilir.

Yazılı dökümanlar olarak ise risk değerlendirme raporu, acil eylem planı, sağlık güvenlik dökümanı, jeolojik ve hidrojeolojik raporlar, Daimi nezaretçi defteri, İSG Kurul defteri, İSG tespit ve öneri defteri, halat bakım defteri, tahkimat defteri, sondaj defteri, havalandırma defteri, tamir tarama defteri, kaza tutanakları, denetim raporları incelenir. İmalat haritası, havalandırma haritası incelenir. Çalışanların özlük dosyaları, mesleki yeterlilikleri, kurs belgeleri, acil eylem

planında yer alan ekiplerin belgeleri (ilk yardım belgeleri, tahlisiye belgeleri) vinç operatör belgeleri, ateşleyici belgesi vb. kontrol edilir.

Açık İşletmelerdeki Risk Değerlendirmesi

Açık işletme yöntemi ile çalışan kömür ocaklarında yapılan kontrollerde ocağın ilerleme yönü, su drenajı, su gelirleri, şev duraylılığı, heyelan oluşma olasılığı, çalışan makinaların konumu çalışma şekilleri, araçların güvenlik sistemleri, üretim sahasındaki basamak yükseklikleri, genel şev açısı, basamak şev açıları kontrol edilir (Şekil 7). Dinamit ambarı, karo tesisleri kırıcılar, elekler, bant sistemleri, silolar, havuzlar, tikinerler, zenginleştirme tesisleri, elektro–mekanik atölyeleri, kompresör kurulumu, jeneratörler, elektrik trafoları, enerji hatları, sosyal tesisler, yemekhane, yatı yurtları, yol güzergâhları, işaret levhaları kontrol edilir. Stok sahası, pasa alanı, döküm sahası, malzeme depoları, hızarhane (demir eldiven kullanıp kullanmadığı, hızar makinasının koruyucu olup olmadığı), kademe, damper takozları, paratoner sistemleri, yangın söndürücüler kontrol edilir. Elektrik tesisatlarının kontrolü(toprak kaçak akım roleleri).

Yazılı dökümanlar olarak ise risk değerlendirme raporu, acil eylem planı, sağlık güvenlik dökümanı, jeolojik ve hidrojeolojik raporlar, daimî nezaretçi defteri, İSG Kurul defteri, İSG tespit ve öneri defteri, kaza tutanakları, denetim raporları incelenir. İmalat haritası, çalışanların özlük dosyaları, mesleki yeterlilikleri, kurs belgeleri, acil eylem planında yer alan ekiplerin belgeleri (ilk yardım belgeleri, iş makinası operatör belgeleri, ateşleyici belgesi vb. kontrol edilir.



Şekil 7. Açık Ocak işletmesinden görünüm

SONUÇ VE ÖNERİLER

Madencilik dünyanın en zor mesleklerinden biridir Sürekli doğayla mücadele edildiği için her zaman her şeye hazır olmak gerekir. Ön görümler çok önem arz etmektedir. Madencilik faaliyetlerine başlanılmadan önce iş sağlığı ve güvenliğini kültürü oluşturulması gerekir. Bu kapsamda Maden Çalışanları Zorunlu Ferdi Kaza Sigortası çok büyük önem arz etmektedir. Kazaların önlenmesinde eğitim ve denetim önlemleri içinde incelendiğinde madenlerde zorunlu ferdi kaza poliçesi düzenlenmesi için yapılan incelemeler üçüncü bir göz olarak bağımsız denetlenmesini sağlamaktadır. Yaklaşık 3 yılda 3600'den fazla komite atanmış, 1000'nin üzerinde poliçe düzenlenmiş, söz konusu maden sahalarının denetimleri daha sık yapılmış, varsa eksikliklerinin giderilmesi sağlanmış, uygun olmayan sahalarda üretime hazırlık ve üretime yönelik faaliyetlere izin verilmeyerek iş kazaları önlenmeye çalışılmıştır.

Sonuç olarak tüm madenlerde ve diğer sektörlerde de çalışanlar için zorunlu ferdi kaza sigortası yaptırılmasının iş kazalarının önlenmesi ve iş güvenliği açısından olumlu etkileri olduğu/olacağı aşikârdır. Madenlerde iş kazası olmaması temennilerimizle bu sempozyumu düzenlediğiniz için teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- <http://www.mapeg.gov.tr/istatistik.aspx>
- <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/05/20150506-19.htm>
- <https://online.sbm.org.tr/sbmadmin/cweb/public/>
- <https://www.tsb.org.tr/default.aspx?pageID=654&yid=966>

MADEN SEKTÖRÜNDE RİSK YÖNETİMİ VE SİGORTANIN ÖNEMİ RİSK MANAGMENT IN MINIG SECTOR AND IMPORTANCE OF INSURANCE

S. Turan ^{1,*}

¹ Selin Turan Sigortacılık
(*Sorumlu yazar: selin.turan@setsigortacilik.com)

ÖZET

Doğru yaklaşım ile riskin transfer edilmesinin en uygun çözüm yolu sigortadır. Doğru risk yönetimi ve sigorta programı Madencilik sektöründe faaliyet gösteren firmalar için hayati önem taşımaktadır. Sektördeki başarının devamlılığını sekteye uğratabilecek risklerin doğru biçimde belirlenerek kontrol altına alınabilmesi için, sektörün yapısına vakıf, güvenilir, yerel olduğu kadar küresel olarak da bilgi ve tecrübe sahibi, problemleri analiz etme kapasitesi olan, karmaşık sorunlar karşısında çözüm sunabilecek profesyonel bir Sigorta Aracısı- danışmanı desteğinin gerekliliği kendini göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: Sigorta, madencilik

ABSTRACT

With the right approach, the most appropriate solution for the transfer of risk is insurance. Correct risk management and insurance program is vital for companies that operate in the mining sector. The necessity of a professional Insurance Agent-consultant who is knowledgeable about the structure of the sector, is reliable, has knowledge and experience both locally and globally, has the capacity to analyze problems and can provide solutions to complex problems in order to determine and control the risks that may hamper the continuity of success in the sector correctly and to be controlled itself.

Keywords: Insurance, mining

GİRİŞ

Türkiye’de Maden Çalışanları Zorunlu Ferdi Kaza Sigortası tarife ve talimatları, sigorta genel şartlarının esaslarını tespit etmek ve uygulamadaki sorunları ve çözüm önerilerini ortaya koymak amacıyla hazırlanmıştır. Resmi Gazete ’de 6 Şubat 2015 tarihinde yayınlanan, Bakanlar Kurulu’nun 2015/7249 sayılı kararıyla madenlerde çalışanlar için kaza sigortası yaptırılması zorunlu hale getirilmiştir. Bakanlar Kurulu söz konusu kararını Sigortacılık Kanununun 13.maddesinde yer alan “Bakanlar Kurulu, kamu yararı açısından gerekli gördüğü hallerde zorunlu sigortalar ihdas edebilir.” hükmüne dayanarak almıştır. Daha sonra Hazine Müsteşarlığı tarafından 6 Mayıs 2015 gün ve

29347 sayılı Resmî Gazete 'de bu sigortanın Talimat ve Tarifesi yayımlanmıştır. Hazine Müsteşarlığı, 27.08.2015 tarihinde Maden Çalışanları Zorunlu Ferdi Kaza Sigortası Genel Şartlarını belirlemiştir.

Maden Sektöründe Risk Yönetimi ve Sigortanın Önemi

2014 yılında Türkiye, Madencilik ve Sanayi tarihinin en büyük trajedisini Soma 'da yaşamıştır. Yaşanan bu vahim olayda madencilikte gelişmiş ülkelerde kullanılmayan sigorta enstrümanı kullanılma iradesi ortaya konulmuştur. Yer altı ve yer üstü kömür madenciliği, kömürden gayri yer altı madenciliği faaliyetlerinde bulunan gerçek ve tüzel kişiler, söz konusu faaliyetlerin icrası esnasında meydana gelebilecek kazalar sonucu tesislerinde istihdam ettikleri, üretim ve üretim hazırlığı faaliyetinde bulunan personeli için Maden Çalışanları Zorunlu Ferdi Kaza Sigortası yaptırmak zorundadırlar. Bakanlıktan izin alınmış rödovans sözleşmeleri uyarınca yapılan maden işletmelerinde Maden Çalışanları Zorunlu Ferdi Kaza Sigortasını rödovansçının da düzenlettirmesi mümkündür. Talimat ve Tarifenin A.1 maddesinde münhasıran ruhsat sahibi değil de “faaliyetlerinde bulunan gerçek ve tüzel kişiler” ibaresi kullanılmıştır. Dolayısıyla bu ibareden hareketle rödovansçının da faaliyette bulunan gerçek veya tüzel kişi kapsamına girdiğini kabul etmek gerekir. Ancak rödovans sözleşmesine Bakanlıkça izin verilmemişse, MAPEG tarafından kabul görmeyen bir rödovans sözleşmesindeki rödovansçının Maden Çalışanları Zorunlu Ferdi Kaza Sigortası yaptırmaya yetkisinin bulunmadığını kabul etmek gerekir. Ayrıca, rödovans sözleşmesinde Maden Çalışanları Zorunlu Ferdi Kaza Sigortası yaptırma yükümlülüğü kendisine düşen maden ruhsat sahibinin de Maden Çalışanları Zorunlu Ferdi Kaza Sigortası yaptırabilir. Aynı zamanda Alt işverenin de Maden Çalışanları Zorunlu Ferdi Kaza Sigortası kapsamına giren işlerde çalıştırdığı işçilere bu sigortayı yaptırmayı mümkündür. Başka deyişle aynı maden ruhsat sahasında birden fazla işveren için birden fazla Maden Çalışanları Zorunlu Ferdi Kaza Sigortası düzenlenmesine uygulamada izin verilmektedir. Bu nedenle ruhsat sahibi asıl işverenin işçileri için ayrı, alt işverenin işçileri için ayrı Maden Çalışanları Zorunlu Ferdi Kaza Sigortası yaptırılması imkanı vardır.

Talimat ve Tarife, madencilik ferdi kaza sigortası yapan sigorta şirketlerinin sigorta kapsamında bulunan işletmelerde sakatlanma ve ölüm teminatları için ayrı ayrı olmak üzere kaza başına 1.500.000 TL'yi (Bir buçuk milyon) aşan sigorta teminatı verdikleri hasarları, Hazine Müsteşarlığı tarafından belirlenecek Olağandışı Riskler Yönetim Merkezine reasüre ettirmeleri zorunlu tutulmuştur. Bir maden işletmesinde yapılan sigorta poliçelerinin toplamı bu limitin altında veya sigortalanan işçi sayısı 10 kişiden daha az ise, reasürans, zorunlu olmayıp sigorta şirketinin isteğine bağlıdır. Böylece büyük riskler, Hazine Müsteşarlığı tarafından belirlenen Olağandışı Riskler Yönetim Merkezine reasüre edilmek suretiyle Devletçe garanti altına alınmıştır.

Risk İncelemesi

Maden Çalışanları Ferdi Kaza Sigortasının amacı bir yönden maden kazası sonucu oluşan zararları teminat altına almak diğer yönden de sigortalanacak maden işletmelerini risk incelemesine tabi tutarak dolaylı bir kontrol sağlamaktır. Sigorta talebi geldiğinde, sigorta şirketi, Sigorta Bilgi Merkezi (SBM) şemsiyesi altında bulunan eksper havuzundan talepte bulunuyor. Talebe istinaden 10 çalışandan az olan işyerleri için bir eksper ve bir A sınıfı İş Güvenliği uzmanı maden mühendisinden oluşan komite atanmaktadır. Çalışan sayısı 10 (On) dan fazla olan işyerlerinde ise iki eksper bir maden mühendisi ve bir A sınıfı İSG Uzmanı atanarak komite oluşturulmaktadır. Madenlerde asgari risk incelemesi yapılarak değerlendirme yapılır. İncelemenin olumlu ya da olumsuz sonucuna göre rapor düzenlenir. Düzenlenen rapor SBM sistemine yüklenir Uygun bulunan risk incelememeleri için poliçe düzenlenmektedir. Olumsuz rapor düzenlenen komite raporları için ise madene gerekli şartların hazırlanması için 45 günlük süre tanınmaktadır. Bu sürede gerekli tüm şartlar yerine getirilmişse poliçe düzenlenir. Poliçe düzenlenen maden 6. Ayda yeniden risk incelemesine tabi tutuluyor. Uygun şartlar devam ediyorsa poliçenin devamına, aksi durumda poliçenin askıya alınmasına karar verilerek bu süreçler ile ilgili mercilere yazılı olarak bildirilmektedir.

Risk inceleme heyetleri, en az üç yıl yer altı kömür madenciliği veya kömürden gayri yer altı madenciliği işletmesi tecrübesi bulunan A-Sınıfı İş Güvenliği Uzmanlığı sertifikasına sahip bir kişi ve en az üç yıl yer altı kömür madenciliği veya kömürden gayri yer altı madenciliği işletmesi tecrübesi bulunan bir maden mühendisinin uzmanından oluşur. Yeraltı madenciliğinde risk analizi açısından ele alınması gereken konular:

- İnsan Faktörü, Organizasyon, Dökümantasyon, Eğitim
- Maden Gazları (Yanıcı, Boğucu ve Zehirli Gazlar)
- Metan Gazı ve Grizu Patlamaları, Kömür Tozu ve Toz Patlamaları
- Yangın
- Havalandırma
- Tahkimat ve Maden Göçükleri
- Su Baskınları
- Elektrifikasyon ve Mekanizasyon
- Patlayıcı Madde Kullanımı
- Malzeme ve İnsan Nakliyesi
- Termal Konfor, Toz ve Tozun Neden Olduğu Hastalıklar, Gürültü, Titreşim, Aydınlatma

Sigorta Ücreti ve Teminatı

Madencilik Ferdi Kaza Sigortası Genel Şartların A.2 maddesine göre, kaza terimi,

yeraltı ve yerüstü kömür madenciligi, kömürden gayri yer altı madenciligi üretim ve üretim hazırlığı faaliyetlerinin icrası esnasında, sigortalının iradesi dışında meydana gelen ve sigortalının bedensel bir sakatlığa maruz kalmasına veya ölmesine sebebiyet veren ani ve harici olayı ifade eder. Birdenbire ve beklenmeyen bir şekilde ortaya çıkan gazların solunması, yanık ve ani bir hareket neticesinde adale ve sinirlerin incinmesi, burkulması ve kopması da kaza sayılır. Ancak;

- Her türlü hastalıklı hal,
- Sigortanın kapsamına giren bir kaza neticesinde meydana gelmediği takdirde, sıcaklık, donma, güneş çarpması ve tıkanıklık gibi tesirler,
- Akıl ve ruh durumuna bakılmaksızın intihar veya intihara teşebbüs,
- Belirgin sarhoşluk, uyuşturucu ve zararlı madde kullanımı,
- Sigortanın kapsamına giren bir kazanın gerektirmediği cerrahi müdahale ve her türlü ışın tedavisi ile ilaç kullanımı neticesinde meydana gelen ve sigortalının bedensel bir sakatlığa maruz kalmasına veya ölmesine sebebiyet veren olaylar kaza sayılmaz.

Sigorta teminatı ve tazminatı sakatlanma veya ölüm halinde kişi başı150.000.-TL olarak belirlenmiştir. Ancak ödenen tazminat, hak sahiplerinin ilgili özel hukuk mevzuatı çerçevesinde sahip oldukları zarara bağlı İşveren Sorumluluk Sigortası tazminatları dahil diğer sigorta tazminatlarının hesabında dikkate alınır ve mahsup edilir. Maden çalışanları ferdi kaza sigortasında, ölüm ve sakatlık teminatı ayrı ayrı belirlenmiştir. Ölüm Teminatı; Sigorta ile teminat altına alınan bir kaza, sigortalının kaza tarihinden itibaren iki yıl içinde ölümüne yol açtığı takdirde, teminatın tamamı, sigortalının kanuni varislerine ödenir. Mevzuatta öngörülen bu kural emredici nitelikte olduğundan, Maden Çalışanları Zorunlu Ferdi Kaza Sigortasında lehtar tayini mümkün değildir. Sakatlık Teminatı; Sigorta ile teminat altına alınan bir kaza, sigortalının kaza tarihinden itibaren iki yıl içinde sakatlığına yol açtığı takdirde, tıbbi tedavinin sona ermesi ve sakatlığın kesin olarak tespiti sonucunda, sakatlık tazminatı Genel Şartların A.3.2.maddesinde yer alan sakatlık türleri ve oranları dahilinde sigortalıya ödenir.

Genel Şartlar A.4.maddesinde teminat dışı haller gösterilmiştir. Buna göre aşağıdaki nedenlerden birinin sonucunda doğrudan veya dolaylı olarak meydana gelen kazalar sigorta teminatı dışındadır:

- Savaş, her türlü savaş olayları, istila, yabancı düşman hareketleri, çarpışma, (savaş ilan edilmiş olsun, olmasın) iç savaş, ihtilal, isyan, ayaklanma ve bunların gerektirdiği sıkı yönetim ve askeri hareketler,
- Grevlere, lokavt edilmiş işçi hareketlerine, halk hareketlerine, kavgalara katılma,
- 3713 sayılı Terörle Mücadele Kanunu'nda belirtilen terör eylemleri ve bu eylemlerden doğan sabotaj ile bunları önlemek ve etkilerini azaltmak

amacıyla yetkili organlar tarafından yapılan müdahaleler sonucunda meydana gelen zararlar, terör ve buna bağlı sabotaj eylemlerinde bulunanların talepleri,

- Fırtına, dolu, yıldırım ve sigorta konusu faaliyetlerin icrasına bağlı olarak meydana gelmemesi şartıyla deprem, toprak kayması, yanardağ püskürmesi, sel ve su baskını,
- Nükleer rizikolar veya nükleer, biyolojik ve kimyasal silah kullanımı ve ya nükleer, biyolojik ve kimyasal maddelerin açığa çıkmasına neden olacak her türlü saldırı ve sabotaj ve bunların gerektirdiği sıkıyönetim ve askeri tedbirler,
- Suç işlemek veya suça teşebbüs,
- Tehlikede bulunan kişiler ve malları kurtarma durumu hariç, sigortalının kendisini bile bile ağır tehlikeye maruz bırakacak hareketlerde bulunması.

İstatistiki Bilgiler

Çizelge 1 de 2017 ve 2018 yıllarında Sigorta Poliçe hacmi yer almakta olup Çizelge 2 de ise yaşanan iş kazaları istatistiği verilmiştir.

Çizelge 1. Karşılaştırmalı prim üretimi (01.01.2018-31.12.2018)

Branş Adı	2018/12	2017/12	2018 Poliçe adedi
Maden Çalışanları Zorunlu Ferdi Kaza	42,610,059	37,172,746	1467

Çizelge 2. Kaza İstatistiği (SGK-2016)

Sektör	Erkek	Kadın	Toplam
Kömür ve Linyit Çıkartılması	8270	4	8274
Metal Cevheri Madenciliği	1026	11	1037
Diğer Madencilik ve Taşocakçılığı Madenciliği	1987	58	2045
destekleyici hizmet faaliyetleri	317	7	324

SONUÇ

Maden çalışanları zorunlu ferdi kaza sigortası, Ermenek maden kazasından sonra oluşturulmuş bir sigortadır. Bu sigortanın maden kazalarından dolayı mağdur olacak maden emekçileri ve yakınlarına kesin ve süratli bir sigorta teminatı sağlayacağı şüphesizdir. Çalışanlara ve işverenlere sağlayacağı bu yarar yadsınamaz. Risk incelemesi yapacak eksperlerin İSG Uzmanı ve Maden Mühendislerinin sektördeki başarısının devamlılığını sekteye uğratabilecek risklerin doğru biçimde belirlenerek kontrol altına alınabilmesi için, sektörün yapısına vakıf, güvenilir, yerel olduğu kadar küresel olarak da bilgi ve tecrübe sahibi, problemleri analiz etme kapasitesi olan, karmaşık sorunlar karşısında çözüm sunabilecek profesyonel kişilerden oluşmaktadır. Madenlerde zorunlu ferdi kaza sigortası başarı ile uygulanmaktadır. Madencilik sektöründe asgari risk koşullarının değerlendirilmesi ise sigortanın önemini ön plana çıkarmaktadır. Bir maden ocağı sigortalanamaz ise orada her zaman risklerin devam ettiği anlamı taşımaktadır. Sigortalanan ocaklarda ise asgari risk şartlarına uygun anlamındadır.

KAYNAKLAR

- Kubilay, H. ve Akdemir, P. (2015). Maden çalışanları zorunlu ferdi kaza sigortası taraflarının yükümlülükleri. Maden Hukuku Sempozyumu Bildiriler Kitabı.
- Topaloğlu, M. (2010). Maden hukuku. Adana.
- Topaloğlu, M. (2015a). Maden çalışanları zorunlu ferdi kaza sigortası. Sektörden Haberler, Türkiye Madenciler Derneği, ss.56.
- Topaloğlu, M. (2015b). Rödovans sözleşmelerinin şekli ve tescili. Maden Hukuku Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Afyonkarahisar.
- <https://www.tsb.org.tr/resmi-istatistikler.aspx?pageID=909>

**MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE SENDİKAL ÖRGÜTLENMENİN
İŞ KAZALARINA ETKİLERİ**
**THE EFFECTS OF UNIONAL ORGANIZATION IN MINING SECTOR
ON WORK ACCIDENTS**

İ. Sayar ^{1,*}

¹ *İş Sağlığı ve Güvenliği Çalışanları Sendikası (İSG-SEN)
(*Sorumlu yazar: irfansayar@gmail.com)*

ÖZET

Madencilik sektöründe sendikaların olduğu işyerlerinde sendikalaşmanın olmadığı işyerlerine kıyasla %50 oranında daha az iş kazası olduğu kanıtlanmış bir veridir. Türkiye’de 14 milyonun üzerinde SGK’lı çalışan sayısı olduğu düşünüldüğünde bu çalışanlar arasında sendikasızlık %90 düzeyindedir. Sendikaların ve sendikalaşmanın bütün sektörlerde örgütlenmesinin iş kazası ve meslek hastalıklarının azaltılması konusunda etkin bir rol aldığı kesindir.

Anahtar Sözcükler: Sendika, iş sağlığı, iş güvenliği, örgütlenme, iş kazaları

ABSTRACT

It is proven that there are 50% less occupational accidents compared to the workplaces where there is no unionization in mining sector. Considering that over 14 million SGK’lı the number of employees in Turkey is 90% of the unionized employees. It is certain that the organization of trade unions and unionization in all sectors plays an active role in reducing occupational accidents and diseases

Keywords: Union, occupational health, occupational safety, organization, work accidents

GİRİŞ

18.yüzyılın ortalarından itibaren buharlı makinelerin yaygın olarak kullanıldığı İngiltere, Fransa ve Almanya’da işçiler son derece kötü olan çalışma koşullarını iyileştirmek üzere dayanışma dernekleri ve yardımlaşma sandıkları kurmaya başladılar. Bu örgütlenme sendikaların temelini oluşturan birliklerdi. Çünkü çalışma süreleri 18 saate kadar çıkabiliyor, işten çıkarılmalara karşı hiçbir güvencesi bulunmuyor, kadın ve çocuklar zorla çalıştırılıyor, iş kazaları ve meslek hastalıklarına karşı hiçbir önlem alınmıyor, ücretler ancak günlük yaşamı sürdürecektir düzeyde ödeniyor, kimi zaman ücret ödemekten kaçınılıyor, on binlerce kişi barakalarda sağlıksız koşullarda barınıyordu. İşçilerin ortalama

ömürleri ise 40 yaşlarına kadar düşmüştü (Basın İş Sendikası, 2014). Osmanlı'da ise aynı işi yapan esnaf ve zanaatkârların ahilik ve lonca teşkilatlanmaları Türk tarihinde sendikalaşmanın temellerini oluşturdu. İmparatorluk döneminde ilk işçi hareketi 1830'lu yıllarda tarım işçileri arasında oldu. O zamanki nizamnameler çok sertti. Üretimin durdurulması (grev)vatan hainliği olarak değerlendirilerek ölümlerle cezalandırılıyordu (Bağımsız Tekstil İşçileri Sendikası, 2016).

1871 yılında kurulan amelperver cemiyeti (işçi severler derneği) kimi araştırmacılar tarafından ilk kurulan sendika olarak kabul edilir. 1908 yılında II. Meşrutiyetin ilanı ile anayasal örgütlenme hakkıyla ilgili hükümler konulması üzerine başta İstanbul ve Selanik olmak üzere çeşitli iş kollarının geliştiği bölgelerde çok sayıda sendika kurulmuştur.

Sendika Nedir? Amaçları Nedir?

Sendika; "İşçilerin ya da işverenin ayrı ayrı olmak üzere iş, kazanç, toplumsal ve kültürel konular yönünden çıkarlarını korumak, yeni haklar sağlamak ve onları daha da geliştirmek amacıyla aralarında yasalar uyarınca kurdukları birlik" olarak tanımlanmıştır. Dünya sağlık örgütü, sağlığı; Fiziksel ve Sosyal iyilik olarak tanımlamıştır. WHO'nun yapmış olduğu işte bu tanımdaki "Sosyal iyilik" kısmı tamda sendikaların çalışma alanıdır. İşçilerin, iş sağlığı ve güvenliğinin anlamında uygunsuzlukların giderilmiş olduğu bir işyeri ortamında işini yapabilmesi ve emeğinin karşılığını alması için sendikalar mücadele ederler. Bunun yanında sağlıklı ortamlarda işçinin barınması, yemesi ve dinlenmesi vb. konular için çaba harcanması da sendikanın faaliyetleri kapsamında sayılabilir.

Sendikaların İş Sağlığı ve Güvenliğine Etkisi

İşyeri çalışma ortamı ve işçinin özlük haklarının ön planda tutulduğu sendikal faaliyetlerin iş kazası ve mesleki hastalıkları önleme konusundaki etkinliği hem iş sağlığı ve güvenliği kültürünün toplumumuza yayılması hem de bu konuda mağdur olan kesim olan işçiyi nasıl bilinçlendirdiği ve eğittiği yadsınamaz bir gerçektir.

Türkiye'de 1.894.170 çalışanın sendika üyesi olduğu halde 727.000'i toplu iş sözleşmesinden faydalanamamaktadır. Düşünüldüğünde çalışanların %90'ı sendikasız olarak çalıştığı, bu yüzden daha çok sendikalaşmaya ve örgütlenmeye ihtiyaç olduğu aşikârdır. Bu minvalde iş sağlığı ve güvenliği kültürünün önce bireylerde oluşması ve sonrasında topluma yayılması aşamalarında sendikalar işyerlerinde önemli bir rol oynamaktadırlar (DISK-AR, 2019).

Sendikalar etkin ve sistemli olarak çalışır ve işçinin sağlıklı iş ortamında çalışması için işvereni zorlar. İşyerinde çalışanları örgütleyerek aralarında sendika temsilcisi seçerler. İşyerindeki sağlık yönünden tehlike arz eden bütün

olumsuzluklar direk olarak sendikaların çalışma hayatı komisyonlarında toplanır ve yönetimin bu konularda çalışarak olumsuzlukları düzeltmesi için baskı yapar. İşçiler arasında Sendikaya üye olma konusu 2018-2019 yılları arasında değerlendirildiğinde bir önceki yılın verilerine oranla 150.000 kişi artmıştır (Ocak 2018-Ocak 2019).

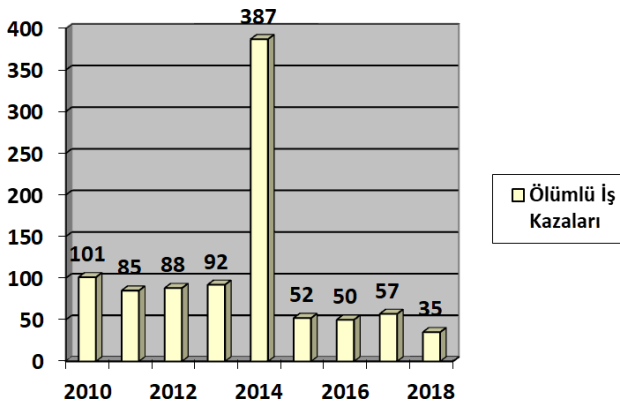
Tek tek hareket ederek isteklerin kabul edilmesi mümkün olmadığından işçiler arasında sendikalaşmanın giderek arttığı ancak yetersiz olduğu görülmektedir. Yalnız işçilerin çoğunun toplu iş sözleşmesinden yararlanamadığı için çalışma şartları ücret ve eşitsizlik ile mücadele etmeleri bir o kadar zorlaşmaktadır. Grev ve lokavt haklarını kullanamayan ve iş ortamında ezilen işçiler iş kazalarına ve meslek hastalıklarına da açık hale gelmektedir.

Sosyal iyilik hali devam edemeyen işçi fiziksel yönden iyi durumda olsa bile iş kazalarına açık hale gelmektedir. Oysaki sendikanın olduğu iş yerleri sendikanın olmadığı işyerlerine göre %50 daha az iş kazası olduğu ve işçilerin %10 daha fazla kazanç elde ettiği görülmüştür (Andaç, 2015).

Maden İşyerlerindeki İş Kazaları

2010 ve 2018 yılları arasında madenlerde meydana gelen ölümlü iş kazalarını değerlendirdiğimizde toplamda 947 maden çalışanın hayatını kaybettiğini görüyoruz. 2014 yılındaki soma maden faciasında kaybedilen 301 madencimiz ile ülkemizin iş kazası istatistikleri alt-üst olmuştu.

En sık görülen iş kazası sebebi olarak; Zehirlenme, Göçük, Nakliyat, Taş-blok düşmesi, Patlama sayılabilir. Şekil 1'de 2010-2018 Yılları Arasında Ölümlü İş Kazaları sayıları görülmektedir (www.madenciyim.com, 2019).



Şekil 1. 2010-2018 yılları arasında ölümlü iş kazaları

Madencilikte Sendikalaşma

Türkiye’de madencilik iş kolunda sendikalaşma 1960’lı yılların başına rastlar. 1980 öncesi yüz binin üzerinde üyesi olan sendikalar ihtilalden sonra düşüşe geçmiştir.

Çizelge 1. Türkiye’de madencilik iş kolundaki sendikalar ve üye sayıları

İş kolu	Toplam İşçi	SENDİKANIN ADI	DSY NO	ÜYE SAYISI	%		
03 ADI MADENCİLİK VE TAŞ OCAKLARI	194.360	TÜRK MADEN-İŞ (Türkiye Maden İşçileri Sendikası)	004	27.741	14,28		
		GENEL MADEN-İŞ (Genel Maden İşçileri Sendikası)	014	7.990	4,12		
		DEV.MADEN-SEN (Türkiye Devrimci Maden Arama ve İşletme İşçileri Sendikası)	251	229	0,12		
		ÖZ MADEN-İŞ (Öz Maden İş Maden İşçileri Sendikası)	439	13	0,01		
		TÜM MADEN-İŞ (Öz Maden İş Maden İşçileri Sendikası)	440	7	0,01		
		NÜKLEER-İŞ (Nükleer Santrallerde ve Yardımcı İş Kollarında Çalışan İşçiler Sendikası)	485	124	0,07		
		BAĞIMSIZ MADEN-İŞ (Bağımsız Maden İşçileri Sendikası)	514	14	0,01		
		ÖZ HAK MADEN-İŞ (Öz Hak Maden İşçileri Sendikası)			37.100	0,19	
TOPLAM:							

Çalışma, Sosyal Hizmetler ve Aile Bakanlığı verilerine göre 2019 yılı Temmuz ayı itibariyle madencilik ve taş ocakları iş kolunda çalışan kişi sayısı; 194.360 kişidir.

Madencilik iş kolunda yine 2019 Temmuz ayı itibariyle 8 adet sendika olduğunu ve bu sendikalara toplam üye sayısının ise; 37.100 kişi olduğunu görmekteyiz. Sendika güvencesi olmadan çalışan maden işçi sayısı ise; 157.260 kişidir. Tüm maden işçilerinin sendikalaşma oranı ise % 0,19'dur (Resmi Gazete, 2019).

Madencilik sektöründe sendikaya üye olup toplu iş sözleşmesinden yararlanan işçi sayısı yalnızca; 35.731 kişidir. Dolayısıyla Sosyal, kültürel ve ekonomik haklarını maalesef alamayan işçi sayısı sektörde çok fazladır. İş kazalarından dolayı her 4 saatte bir çalışanın hayatını kaybettiği bilinen Türkiye'de sendikalaşma oranı ile iş kazaları arasında direk bağlantı olduğu kesindir. Özlük hakları ve çalışma ortamında iyileşme sağlanması sadece iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin alınması ile değil ayrıca çalışanlar arasında bu bilincin yerleşmesi ve sürdürülebilirliğin sağlanması ile gerçekleşecektir. Sosyolojik ve psiko-sosyal etmenlerin ve dahi kaderciler bir toplumun getirdiği problemler sadece mühendislik ve hesaplamaları ile çözümlenemez. İşin insanıllaştırılması sağlanmalıdır. Ve emeğin göz ardı edilmemesi konularına birebir bağlıdır. Türkiye'de Madencilik İş Kolundaki Sendikalar ve Üye sayıları Çizelge 1'de verilmiştir.

SONUÇLAR

Mesleki hastalıklar konusunda iş kazaları kadar bile bir bilgi sahibi maalesef olamıyoruz. 2017 yılı Mesleki hastalıklardan ölen kişi sayısının sıfır olarak açıklandığı SGK verilerinin yetersiz olduğu bu yüzden bağımsız bir yapı tarafından bu verilen toplanması ihtiyacı hâsıl olduğunu söylemek gerekiyor. Sendikaların örgütlü yapıları tamda burada etkin bir şekilde kullanılmalı ve bunun üzerinde düşünülmelidir. Sendikaların bağımsız ve tarafsız görüş açısı iş kazalarının mesleki hastalıkları azaltma konusunda etkili olacağı aşikârdır.

KAYNAKLAR

- Andaç, F. (2015). Maden işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği önlemleri ve zorunlu sendikalaşma. International Conference on Eurasian Economies.
- Basın-İş Sendikası (2014). Sendikal hareketin tarihi.
- Bağımsız Tekstil İşçileri Sendikası (2016). Türkiye'de ve Dünya'da sendikaların kısa tarihçesi.
- DİSK-AR (2019). Türkiye devrimci işçi sendikaları konfederasyonu araştırma dairesi.
- Resmi Gazete (2019). 6356 sayılı ve toplu iş sözleşmesi kanunu gereğince; işkollarındaki işçi sayıları ve sendikaların üye sayılarına ilişkin 2019 temmuz ayı istatistikleri hakkında tebliğ. 31.07.2019.
- www.madenciyim.com, Erişim Tarihi: 01.08.2019.

**PETROL RAFİNERİ ÇALIŞANLARININ İŞ GÜVENLİĞİNE İLİŞKİN
ALGILARININ ANALİZİ (MERSİN ATAŞ ÖRNEĞİ)**
**ANALYSIS OF THE PETROLEUM REFINERY EMPLOYEES' PERCEPTION
RELATED TO OCCUPATIONAL SAFETY (MERSİN/ATAŞ SAMPLE)**

H. Sarı ¹, H. Güneyli ^{2,*}

¹Emniyet Genel Müdürlüğü

²Çukurova Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
(*Sorumlu yazar: hguneyli@cukurova.edu.tr)

ÖZET

Bu araştırmada, petrol rafinerisi çalışanlarının iş güvenliği hakkındaki algılarının analizi hedeflenmiştir. Araştırma, ATAŞ, Petrol Rafinerisi'nde çalışan işgörenlerin görüşlerine dayalıdır. Tarama modeli kapsamında yapılan çalışma, 2019 yılında 65 işgörenden sağlanan verilerin değerlendirilmesi ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak "İş Güvenliği Ölçeği" kullanılmıştır. Tek boyut altında 32 maddeden oluşan bu ölçek, Williamson vd., (1997) tarafından geliştirilmiş; Atay (2006) tarafından ise Türkçe'ye uyarlanmıştır. Çalışmada ilgili ölçek aracılığıyla ele edilen veriler SPSS 24.0 programından faydalanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde ANOVA ve *t-test* istatistik yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, çalışanların iş güvenliğine ilişkin algılarının "orta" düzeyde olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte, çalışan görüşlerinin "cinsiyet", "mesleki kademe" ve "eğitim seviyesi" değişkenleri bağlamında anlamlı bir şekilde farklılaştığı saptanmıştır. Bundan dolayı, bu değişkenlerdeki anlamlı farklılıkların nedenlerini saptamaya yönelik araştırmaların yapılmasının önemi ortaya çıkmıştır.

Anahtar Sözcükler: İş güvenliği, çalışan, iş güvenliği ölçeği, demografik özellikler, istatistiksel analiz

ABSTRACT

The aim of this research is to determine the petroleum refinery employees' views related to occupational safety. The research was carried out based on employees' views of ATAŞ Petroleum Refinery. This study was carried out the scope of the survey method and the data of the study was collected from 65 employees in 2019. In the research, "Occupational Safety Scale" was used as data collection tool. This scale, which consists of 32 items in one dimension, was developed by Williamson et al. (1997) and adapted to Turkish by Atay (2006). The data obtained from the scale were analyzed by SPSS 24.0 program. ANOVA, and *t-test* statistical techniques were used to analyze the data. As a result of the research, employees' perceptions related to occupational safety were found in "intermediate" level. Moreover, as a result of the research, it was found that employees' perceptions

differed significantly in terms of “gender”, “occupational echelon” and “education level” variables. Therefore; it is suggested to conduct researches to determine the causes of significant differences in these variables.

Keywords: Occupational safety, employee, occupational safety scale, demographic characteristics, statistical analysis

GİRİŞ

İnsanlar temel ihtiyaçlarını karşılayabilmek için tarih boyunca çalışmak zorunda kalmış ve bu doğrultuda doğayı gereksinimlerince işlemiştir (Demirbilek, 2005). Üretimin gerçekleştirilmesi sürecinde kimi insanlar düşünsel, kimileri bedensel, bazıları ise bu her iki niteliği bir arada kullanarak bu faaliyetlere katkı sağlamaya çalışmış ve ihtiyaç duyulan gereksinimler karşılanabilmiştir. Bu yönüyle çalışma, insanların binlerce yıldır gerçekleştirmekte olduğu bir eylem olmakla süregelmiştir. Bu süreçte, bilgi birikiminin bir yansıması olarak iş alanlarında kullanılan teknik araçlarda sürekli bir değişim olmuştur. Bu değişim hızı yavaş olsa da, asıl ivmesini 18. yüzyılın sonundaki Sanayi Devrimi ile yakalamıştır (Atay, 2006). Sanayi Devrimi'nden günümüze uzanan tarihsel süreçte üretim araçlarında ve sanayileşmede ciddi değişimler olmuştur (Yiğit, 2012). Gerek çalışma ilkeleri bakımından karmaşık bir yapıya sahip olan üretim araçlarının çalışma hayatına girmesinden, gerek çalışanların bilinç düzeyinden ve gerekse iş hayatına yönelik yanlış uygulamalardan dolayı işyerlerinde çok sayıda iş kazası ve çeşitli sorunlar yaşanmaya başlanmıştır. Bir taraftan iş kazaları oranında meydana gelen artışın; iş verimi, işletmenin kârı ve prestiji üzerindeki olumsuz etkisi; diğer taraftan uluslararası örgütlerin çalışanların fiziksel, zihinsel ve sosyal refah düzeylerinin yükseltilmesine yönelik yasal önlemler, iş güvenliği kavramını üzerinde daha fazla durulması gereken bir konu haline getirmeye başlamıştır (Yıldırım, 2010; Türen vd., 2014).

İş güvenliği, geniş bir yelpazede bir dizi önlemin hayata geçirilmesiyle mümkün kılınabilir. Buradan hareketle, olumsuz çalışma koşullarını ortadan kaldırarak işgörenler için sağlıklı bir çalışma ortamı oluşturmak, iş ve işgören arasındaki ergonomiyi sağlamak, çalışma ortamından kaynaklı risklerin etkilerini büsbütün ortadan kaldırmak ya da en aza indirmek, işgörenlerin psikoloji üzerinde etkili olan unsurları iyileştirmek, üretim sürecinin devamını sağlamak, işgörenlerin yaşam standartlarını artırmaya yönelik gerekli önlemleri almak, verimi iyileştirmek ve maddi-manevi zararların tespitini yaparak bu doğrultuda gereken önlemleri almak iş güvenliğinin uygulamaya yönelik temel amaçları arasında yer almaktadır (Yıldırım, 2010; Bhagawati, 2015; Yılmaz, 2009).

İş güvenliği eğitimi, çalışanların bilinç düzeylerinin geliştirilmesinde ve güvenli bir çalışma ortamının sağlanmasında çok önemli bir kavramdır. Çalışanlar, çalışma

hayatıyla ilgili olası risk ve tehlikeleri; ancak iş güvenliği konusundaki bir eğitimle daha iyi tanıyabilirler. Ayrıca çalışma hayatında gerekli güvenlik tedbirlerin alınmaması ve çalışanların güvensiz davranışlarından kaynaklanan ve çeşitli beşeri ve mali kayıplara neden olan iş kazalarının, iş güvenliği konusunda verilecek nitelikli bir eğitimle azaltılması ya da minimum düzeye indirilmesi mümkündür (Topçuoğlu ve Özdemir, 2007). Diğer taraftan iş güvenliği eğitimi, iş güvenliği kültürünün oluşturulmasında da oldukça önemlidir. İş güvenliği kültürünü benimsemiş çalışanların, iş kazalarından korunma konusunda daha bilinçli davranmaları söz konusudur (Sipahi, 2006). Bu doğrultuda, iş güvenliği eğitiminin, çalışma hayatı konusunda hayati derecede bir öneme sahip olduğu ifade edilebilir.

İş güvenliğine ilişkin çalışmalar incelendiğinde; Türkiye’de konu hakkında yapılan uygulamaların sınırlı seviyede olduğu; Petrol Rafinerisi çalışanlarının iş güvenliği hakkındaki görüşlerini belirlemeye yönelik herhangi bir çalışmanın yapılmadığı saptanmıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın; ATAŞ, Petrol Rafinerisi çalışanlarının iş güvenliğine yönelik görüşlerinin düzeyini ortaya koyması, ulaşılabilecek sonuçların tartışılmasına olanak tanınması, bu konuda yapılacak çalışmalara yön vermesi ve iş güvenliği konusunda alanyazındaki bir boşluğu doldurmaya katkı sağlaması bakımından önemlidir.

ATAŞ, yabancı şirketlerin ortaklığıyla kurulan anonim bir şirkettir. 1958 yılında rafineri olarak kurulan ve 30 Nisan 1962 tarihinde işletmeye alınan ATAŞ, 2004 yılına kadar rafineri faaliyetlerini sürdürmüş, bu tarihten sonra rafinaj faaliyetlerine son vererek petrol ürünlerini (benzin, motorin ve fuel-oil) depolama faaliyetlerine başlamıştır. ATAŞ hedeflerini basitçe, kazaları önleme, sağlığı koruma, emniyet ve güvenliği sağlama anlayışı çerçevesinde insanlara ve çevreye zarar vermeden operasyonlarını gerçekleştirmek olarak ifade etmektedir (ATAŞ, 2019).

Bu çalışmanın amacı, ATAŞ, Petrol Rafinerisi A.Ş. çalışanlarının iş güvenliğine ilişkin görüşlerini analiz etmektir. Çalışmanın amacına ulaşmak için ATAŞ, Petrol Rafinerisi A.Ş. çalışanlarının iş güvenliğine yönelik görüşleri “yaş”, “cinsiyet”, “mesleki kıdem”, “öğrenim düzeyi” ve “kademe” değişkenleri kapsamında test edilmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmadaki veriler, Williamson vd., (1997) tarafından geliştirilen “İş Güvenliği Ölçeği”nin Atay (2006) tarafından uyarlanmasıyla elde edilen veri toplama aracı aracılığıyla toplanmıştır. Çalışmada kullanılan veri toplama aracı, olgusal ve yargısal olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, kişisel bilgiler bölümü (olgusal veriler); yaş, cinsiyet, mesleki kıdem, eğitim durumu ve kademe

değişkenlerinden; ikinci bölüm ise "İş Güvenliği Ölçeği"nden (yargısal veriler) oluşmaktadır. İlgili ölçek, tek boyut altında 32 maddeden oluşmaktadır. Ayrıca veri toplama aracı olarak kullanılan ölçekte, katılımcıları çalışmanın amacı doğrultusunda bilgilendirmek üzere, yönergeye yer verilmiştir. Araştırmaya Katılan ATAŞ, Petrol Rafinerisi çalışanlarının bağımsız değişken kapsamındaki özellikleri Çizelge 1'de yer almaktadır.

Çizelge 1. Araştırmaya katılan çalışanların bağımsız değişken kapsamında özellikleri

Katılımcıların Özellikleri	Çalışma Grubu		
	N	%	
Cinsiyet	Erkek	57	87,69
	Kadın	8	12,30
Yaş	20-24 yaş	6	9,23
	25-29 yaş	10	15,38
	30-34 yaş	20	30,76
	35-39 yaş	18	27,69
	40 ve üzeri yaş	11	16,92
Mesleki Kıdem	1-5 yıl	15	23,07
	6-10 yıl	23	35,38
	11-15 yıl	16	24,61
	16-20 yıl	6	9,23
	21 yıl ve üzeri	5	7,69
Öğrenim Düzeyi	İlkokul	-	-
	Ortaokul	-	-
	Lise	29	44,61
	Üniversite	26	40
	Lisansüstü	10	15,38
Kademe	İşçi	33	50,76
	Teknisyen	11	16,92
	Süpervizör	11	16,92
	Yönetici	10	15,38
	Diğer	-	-
Toplam	65	100	

Çizelge 1'de görüldüğü üzere katılımcıların %87,69'unun erkeklerden, %12,30'unun ise kadınlardan oluştuğu görülmektedir. Yaş değişkeni kapsamında katılımcıların özellikleri incelendiğinde; katılımcıların %9,23'ünün 20-24 yaş, %15,38'inin 25-29 yaş, %30,76'sının 30-34 yaş, %27,69'unun 35-39 yaş, %16,92'sinin ise 40 ve üzeri yaş grubunda olduğu görülmektedir. Mesleki kıdem değişkeni kapsamında katılımcıların özellikleri incelendiğinde; katılımcıların %23,07'sinin 1-5 yıl, %35,38'inin 6-10 yıl, %24,61'inin 11-15 yıl, %9,23'ünün 16-20 yıl ve %7,69'unun 21 yıl ve üzeri mesleki kıdeme sahip olduğu görülmektedir. Öğrenim düzeyi değişkeni kapsamında katılımcıların özellikleri incelendiğinde; katılımcıların %44,61'inin lise, %40'ünün üniversite, 15,38'inin ise lisansüstü eğitim düzeyinde olduğu görülmektedir. Kademe değişkeni kapsamında katılımcıların özellikleri incelendiğinde; katılımcıların %50,76'sının işçi, %16,92'sinin teknisyen, %16,92'sinin süpervizör, %15,38'inin ise yönetici kademesinde yer aldığı görülmektedir.

Ölçeğin iç tutarlılık güvenilirliğinin belirlenmesinde CronbachAlfa's "α" güvenilirlik katsayısını hesaplama yönteminden faydalanılmıştır. Hesaplama sonucunda veri toplama aracı olarak kullanılan ölçeğin iç güvenilirlik kat sayısı "0,712" olarak saptanmıştır. Bu değer, ölçeğin iç güvenilirliğinin yeterli düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır (George ve Mallery, 2003).

Yöntem

Bu çalışma, genel tarama modelinde betimsel bir araştırmadır. Tarama modelinde araştırmaya konu olunan kişi ya da olay, kendi şartları içerisinde "olduğu şekliyle" betimlenmeye çalışılır. Dolayısıyla araştırmaya konu edilen kişi ya da olayı doğrudan ya da dolaylı olarak hiçbir şekilde manipülasyona uğratma çabası gösterilmez. Araştırılıp öğrenilmek istenilen "şey" olduğu şekliyle oradadır. Önemli olan, öğrenilmek istenilen şeyi en iyi şekilde "gözleyip" saptayabilmektir (Karasar, 2012). Mevcut çalışma kapsamında güvenilir veriler elde etmek amacıyla, ilgili veri toplama aracı ATAŞ, Petrol Rafinerisi'nde görev yapan bütün çalışanlara uygulanmış ayrıca örneklem alma yoluna gidilmemiştir. Bundan dolayı araştırma, "kendini örnekleyen evren" çalışma evreni üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda çalışmanın evrenini, 2018-2019 yılında ATAŞ, Petrol Rafinerisi'nde görev yapmakta olan 73 çalışan oluşturmaktadır.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Araştırmanın problem durumunu analiz etmek amacıyla belirlenen alt problemler çerçevesinde istatistiksel analizler gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda, çalışanların genel görüşlerinin betimlenmesi esas alınmakla birlikte, görüşlerinin "cinsiyet", "yaş", "mesleki kıdem", "öğrenim durumu" ve "kademe" değişkenleri çerçevesinde anlamlı olarak farklılaşp farklılaşmadığı saptanmaya çalışılmıştır. Araştırmada, çalışanların iş güvenliğine yönelik görüşleri, çalışmaya katılan bütün

çalışanlar üzerinden elde edilen verilerin analiz edilmesiyle saptanmıştır. Analizlere ilişkin genel puan ortalaması Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çizelge 2. Çalışanların iş güvenliği bağlamında genel görüşlerine yönelik istatistiksel betimlemeler

	Katılımcı Sayısı(N)	Aritmetik Ortalama(\bar{x})	Standart Sapma(Ss [σ])
Katılımcıların Ortalama Puanları	65	3,11	0,312

Çizelge 2'deki veriler incelendiğinde; çalışanların iş güvenliğine ilişkin görüşlerinin puan ortalamasının ($x=3,11$) olduğu görülmektedir. Çalışanların iş güvenliğine ilişkin görüşlerinin analizinden hareketle ulaşılan bu bulgu, kendilerinin bu konudaki görüşlerinin "orta düzeyde" olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Altunbaş (2018), işletmelerde görev yapan çalışanlar üzerinden gerçekleştirmiş olduğu araştırmasında, çalışanların iş güvenlik algılarının "orta" seviyede ($x=3,35$) olduğu sonucuna varmıştır. Bununla birlikte Gündüz (2016), işgörenlerin örgütsel bağlılıkları ile iş güvenlik algıları arasındaki ilişkiyi konu edindiği araştırmasında, işgörenlerin iş güvenliğine ilişkin algı düzeylerinin "orta" düzeyde olduğu ($x=3,38$) sonucuna varmıştır. Bu araştırmalarda ulaşılan sonuçlar, mevcut çalışmada ulaşılan sonuçla uyum göstermektedir.

ATAŞ, Petrol Rafinerisi A.Ş. çalışanlarının iş güvenliğine yönelik görüşlerinin puan ortalamalarının *cinsiyet* değişkeni bağlamında anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla, çalışmaya katılan çalışanlar üzerinden elde edilen verilerin analizi yapılmıştır. Analiz işlemlerinde cinsiyet değişkeni bağlamındaki farkın anlamlılığı *t-test* aracılığıyla sınanmıştır. Yapılan analiz işlemleri sonucunda ulaşılan bulgular Çizelge 3'te sunulmuştur.

Çizelge 3. Cinsiyet değişkeni bağlamında iş güvenliğine yönelik görüşlerini betimleyen *t-test* değerleri

Cinsiyet	N	\bar{x}	Ss [σ]	sd	t	p*
Erkek	57	3,17	0,266	63		
Kadın	8	2,67	0,257		5,051	0,000

Çizelge 3'te yer alan değerler incelendiğinde, kadın ve erkek katılımcılarının iş güvenliği konusundaki görüşlerinin puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu anlaşılmaktadır [$t(63)=5.051$; $p<0.05$]. Kadın ve erkek katılımcıların

puanlarına ilişkin ortalamalar incelendiğinde; kadınların puan ortalamasının ($x=2,67$) olduğu, erkeklerin puan ortalamasının ise ($x=3,17$) olduğu görülmektedir. Dolayısıyla ulaşılan bu değerler, anlamlı farkın erkek çalışanların lehine olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Üzgeç (2018), kurumsal bir şirketteki işgörenlerin iş güvenliğine yönelik farkındalıklarını belirlemeye yönelik yapmış olduğu araştırmasında, işgörenlerin iş güvenliğine ilişkin farkındalık düzeylerinin cinsiyet değişkeni bağlamında anlamlı bir farklılık gösterdiğini saptamıştır. Bu sonuç, mevcut araştırmada ulaşılan sonuç ile örtüşmektedir. Bunun yanında bu çalışmada kadın katılımcı sayısının görece az olmasının sonuç üzerinde etkisi göz ardı edilmemelidir.

ATAŞ, Petrol Rafinerisi A.Ş. çalışanlarının iş güvenliğine yönelik görüşlerinin puan ortalamalarının yaş değişkeni bağlamında gruplar arasında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini saptamak amacıyla çalışmaya katılan çalışanlar üzerinden elde edilen veriler analiz işlemlerine tabi tutulmuştur. Grupların puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için verilerin analizi aşamasında ANOVA testinden yararlanılmıştır. Yaş değişkeni kapsamında ulaşılan betimleyici değerler Çizelge 4'te; ANOVA testi sonuçları ise Çizelge 5'te yer almaktadır.

Çizelge 4. Çalışanların yaş değişkeni bağlamında iş güvenliğine yönelik görüşlerini betimleyen istatistikler

Yaş	N	\bar{x}	Ss [σ]
a) 20-24 yaş	6	2,95	0,422
b) 25-29 yaş	10	2,99	0,315
c) 30-34 yaş	20	3,12	0,351
d) 35-39 yaş	18	3,17	0,255
e) 40 ve üzeri yaş	11	3,20	0,236
Toplam	65	3,11	0,312

Yaş değişkeni bağlamında çalışanların görüşleri üzerinden ulaşılan aritmetik ortalamalar incelendiğinde; 20-24 yaş grubunun $x=2,95$; 25-29 yaş grubunun $x=2,99$; 30-34 yaş grubunun $x=3,12$; 35-39 yaş grubunun $x=3,17$ ve 40 ve üzeri yaş grubunun $x=3,20$ puan değerlerine sahip oldukları görülmektedir. Bu değerler, yaşın ilerlemesine bağlı olarak artan bilinçlenme ile çalışanların iş güvenliği kapsamında almış oldukları puan ortalamalarının da artmakta olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Başka bir deyimle ilerleyen yaş "iş güvenliği algısında" kayda değer bir algı gelişimine neden olmaktadır.

Çizelge 5. Çalışanların yaş değişkeni bağlamında iş güvenliğine yönelik görüşlerinin ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	p*	Tukey
Grup içi	0,445	4	0,111	1,149	0,342	-
Gruplar arası	5,808	60	0,097			
Toplam	6,253	64				

Çizelge 5'teki analiz değerlerinden, yaş değişkeni kapsamında çalışanların görüşleri arasındaki farkın anlamlı olmadığı [$F(1,149)=p>0,05$] anlaşılmaktadır. Bu bulgu, çalışanların görüşlerinin anlamlı bir şekilde farklılaşmasında yaş değişkeninin etkili bir unsur olmadığı sonucunu ortaya koymuştur.

ATAŞ, Petrol Rafinerisi A.Ş., çalışanlarının iş güvenliğine yönelik görüşlerinin puan ortalamalarının **mesleki kıdem** değişkeni bağlamında gruplar arasında anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini saptamak amacıyla çalışmaya katılan çalışanlar üzerinden elde edilen verilerin analizi gerçekleştirilmiştir. Grupların puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı ANOVA testi aracılığıyla analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına dayalı olarak mesleki kıdem değişkeni bağlamında ulaşılan betimleyici değerler Çizelge 6'da; ANOVA testi sonuçları ise Çizelge 7'de yer almaktadır.

Çizelge 6. Mesleki kıdem değişkeni bağlamında iş güvenliğine yönelik görüşleri betimleyen istatistikler

Mesleki Kıdem	N	\bar{x}	Ss [σ]
a) 1-5 yıl	15	2,95	0,392
b) 6-10 yıl	23	3,12	0,298
c) 11-15 yıl	16	3,17	0,259
d) 16-20 yıl	6	3,15	0,219
e) 21 yıl ve üzeri	5	3,30	0,242
Toplam	65	3,11	0,312

Çizelge 6'daki değerler incelendiğinde; mesleki kıdem değişkeni kapsamında, çalışanların iş güvenliğine ilişkin puan ortalamaları arasında çok düzenli bir seyir

olmadığı anlaşılmaktadır. Ancak puan ortalamaları incelendiğinde; 1-5 yıl arası mesleki kıdeme sahip çalışanlarının görüşlerinin en düşük ortalamayı oluşturması ($x=2,95$) dikkat çekici bir veridir. Diğer bir taraftan 21 yıl ve üzeri mesleki kıdeme sahip çalışanların görüşlerinin ise en yüksek ortalamayı ($x=3,30$) oluşturması önemli bir bulgudur. Analiz işlemleri sonucunda ulaşılan bu bulgular, 21 yıl ve üzeri mesleki kıdeme sahip çalışanların iş güvenliğine ilişkin görüşlerinin puan ortalamasının, diğer mesleki kıdem gruplarında yer alan çalışanların görüşlerinin puan ortalamalarına göre daha anlamlı bir düzeyde olduğu sonucunu vermektedir. “1-5” ve “21 yıl ve üzeri” kıdem arasındaki dağılımdaki görece küçük düzensizliği göz ardı ederek yapılacak bir değerlendirme, çalışma süresinin ilerlemesine bağlı olarak ilerleyen Mesleki Kıdem’in iş güvenliği anlayışında belirgin bir seviye artışına neden olduğu söylenebilir.

Çizelge 7. Mesleki kıdem değişkeni bağlamında iş güvenliğine yönelik görüşlerinin ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	p*	Tukey
Grup içi	0,651	4	0,163	1,743	0,152	-
Gruplar arası	5,602	60	0,093			
Toplam	6,253	64				

Çizelge 7’deki analiz değerlerinden, mesleki kıdem değişkeni bağlamında çalışanların görüşleri arasındaki farkın anlamlı olmadığı [$F(1,743)=p>0,05$] görülmektedir. Bu bulgu, çalışanların görüşlerinin farklılaşmasında mesleki kıdem değişkeninin etkili bir unsur olmadığı sonucunu doğurmuştur.

ATAŞ, Petrol Rafinerisi A.Ş. çalışanlarının iş güvenliğine yönelik görüşlerinin puan ortalamalarının öğrenim düzeyi değişkeni bağlamında anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla çalışmaya katılan çalışanlar üzerinden elde edilen verilerin analizi yapılmıştır. Grupların ortalama puanları arasındaki farkın anlamlılığı ANOVA testinden faydalanılarak saptanmıştır. Bu çerçevede analiz sonuçlarına dayalı olarak öğrenim düzeyi değişkeni kapsamında ulaşılan betimleyici değerler Çizelge 8’de; ANOVA testi sonuçları ise Çizelge 9’da sunulmuştur.

Çizelge 8. Öğrenim düzeyi değişkeni bağlamında iş güvenliğine yönelik görüşlerini betimleyen istatistikler

Öğrenim Düzeyi	N	\bar{x}	Ss [σ]
a) İlkokul	-	-	-
b) Ortaokul	-	-	-
c) Lise	29	3,22	0,255
d) Üniversite	26	3,08	0,315
e) Lisansüstü	10	2,87	0,335
Toplam	65	3,11	0,312

Çizelge 8’de yer alan analiz sonuçları incelendiğinde; öğrenim düzeyi lise olan çalışanların görüşlerinin puan ortalamasının $x=3,22$, öğrenim düzeyi üniversite olan çalışanların görüşlerinin puan ortalamasının $x=3,08$ ve öğrenim düzeyi lisansüstü olan çalışanların görüşlerinin puan ortalamasının ise $x=2,87$ olduğu görülmektedir. Ulaşılan bu bulgular, öğrenim düzeyi arttıkça çalışanların iş güvenliğine ilişkin görüşlerinin puan ortalamasının düşmekte olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. İlgili değişken kapsamında ulaşılan bu sonuç, Atay (2006) tarafından yapılan araştırma sonucuyla örtüşmektedir. Atay, işgörenlerin iş doyum düzeylerini iş güvenliği algısı açısından belirlemeye yönelik yapmış olduğu çalışmasında, öğrenim düzeyi değişkeninin işgörenlerin iş güvenliğine ilişkin algılarının anlamlı bir şekilde farklılaşmasında etkili bir faktör olduğu sonucuna varmıştır.

Çizelge 9. Öğrenim düzeyi değişkeni bağlamında iş güvenliğine yönelik görüşlerinin ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	p*	Tukey
Grup içi	0,926	2	0,463	5,387	0,007	c-e*
Gruplar arası	5,327	62	0,086			
Toplam	6,253	64				

Çizelge 9’daki analiz değerlerinden, öğrenim düzeyi değişkeni kapsamında çalışanların görüşlerinin puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu anlaşılmaktadır [$F(5,387)=p<0,05$]. Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu saptamak için mevcut verilerin, Tukey testi aracılığıyla analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, anlamlı farkın öğrenim düzeyi “lise” ve “lisansüstü” olan gruplar arasında olduğu saptanmıştır. İlgili gruplara ilişkin puan ortalamaları incelendiğinde; öğrenim düzeyi lise olan çalışanların puan ortalamalarının

($x=3,22$), öğrenim düzeyi lisansüstü olan çalışanların puan ortalamalarının ise ($x=2,87$) olduğu görülmektedir. Bu bulgu, anlamlı farkın öğrenim düzeyi lise olan çalışanların lehine olduğu sonucunu ortaya koymaktadır.

Burada eğitim düzeyi bağlamında iş güvenliği algısındaki en yüksek seviyenin lise mezunlarında olması, maruziyet riskinin en yoğun şekilde bu grup için geçerli olması ile açıklanabilir, Lisans ve lisansüstü eğitime sahip çalışanların görece az riskli alanlarda çalışıyor olmaları bu sonuç üzerinde olmuş olmalıdır.

ATAŞ, Petrol Rafinerisi A.Ş., çalışanlarının iş güvenliğine yönelik görüşlerinin puanlarının ortalamasının **kademe değişkeni** bağlamında anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla çalışmaya katılan çalışanlar üzerinden elde edilen veriler analiz edilmiştir. Grupların puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı ANOVA testinden yararlanılarak saptanmıştır. Bu kapsamda analiz sonuçlarına dayalı olarak kademe değişkeni çerçevesinde ulaşılan betimleyici değerler Çizelge 10'da; ANOVA testi sonuçları ise Çizelge 11'de sunulmuştur.

Çizelge 10. Kademe değişkeni bağlamında iş güvenliğine yönelik görüşlerini betimleyen istatistikler

Kademe	N	\bar{x}	Ss [σ]
a) İşçi	33	3,21	0,292
b) Teknisyen	11	3,11	0,292
c) Süpervizör	11	2,88	0,362
d) Yönetici	10	3,06	0,221
e) Diğer	-	-	-
Toplam	3,11	3,12	

Çizelge 10'da yer alan değerler incelendiğinde, işçi kademesinde yer alan çalışanların iş güvenliğine ilişkin görüşlerinin puan ortalamasının $x=3,21$; teknisyen kademesinde yer alan çalışanların puan ortalamasının $x=3,11$; süpervizör kademesinde yer alan çalışanların puan ortalamasının $x=2,88$ ve yönetici kademesinde yer alan çalışanların puan ortalamasının $x=3,06$ olduğu görülmektedir. Bu bulgulardan yola çıkılarak, kademe değişkeni bağlamında çalışanların görüşlerinin puan ortalamaları arasında düzenli bir seyrin olmadığı ifade edilebilir, Bununla birlikte mevcut bulgular, çalışanların görüşlerine ilişkin en yüksek puan ortalamasının işçi kademesinde yer alan çalışanlara ait olduğu gerçeğini ortaya koymaktadır. Bu durum da yine maruziyet riskinin büyüklüğü ile açıklanabilir.

Çizelge 11. Kademe değişkeni bağlamında iş güvenliğine yönelik görüşlerinin ANOVA sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ort.	F	p*	Tukey
Grup içi	0,913	3	0,304	3,476	0,021	a-c*
Gruplar arası	5,340	61	0,088			
Toplam	6,253	64				

Çizelge 11'deki analiz değerleri incelendiğinde, kademe değişkeni bağlamında çalışanların görüşlerinin puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmektedir [$F(3,476)=p<0,05$], Anlamlı farkın hangi kademe grupları arasında olduğunu saptamak için mevcut veriler, Tukey testi aracılığıyla analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, anlamlı farkın işçi kademesinde yer alan çalışanlar ile süpervizör kademesinde yer alan çalışanlar arasında olduğu saptanmıştır. İlgili gruplara ilişkin puan ortalamaları incelendiğinde; işçi kademesinde yer alan çalışanların görüşlerinin puan ortalamasının $x=3,21$ olduğu, süpervizör kademesinde yer alan çalışanların görüşlerinin puan ortalamasının ise $x=2,88$ olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla anlamlı farkın işçi kademesinde yer alan çalışanların lehine olduğu saptanmıştır. Diğer bir ifadeyle işçi kademesinde yer alan çalışanların iş güvenliğine ilişkin bilinç düzeyleri, süpervizör kademesinde yer alan çalışanlara göre daha yüksektir.

SONUÇLAR

Petrol Rafinerisi çalışanlarının iş güvenliğine ilişkin algılarının ATAŞ (Mersin) işletmesi özelinde analiz edildiği bu çalışmada, “yaş”, “cinsiyet”, “mesleki kıdem”, “öğrenim düzeyi” ve “kademe” ölçütlerinin söz konusu olgu üzerindeki etkileri aşağıda kısaca özetlenmiştir:

- İşgörenlerin iş güvenliğine ilişkin farkındalık düzeylerinin cinsiyet değişkeni bağlamında analizi, erkeklerin farkındalık düzeyinin ($x=3,17$) kadınlarınkinden ($x=2,67$) yüksek olduğunu göstermektedir. Bu sonuç daha önceden yapılan çalışmalarla uyumlu olsa da kadın katılımcı sayısının bu çalışma için erkeklere göre oldukça az olması dikkate alınmalıdır.
- Yaş değişkeni baz alındığında, 20-24 ile 40 ve üzeri yaş grupları arasında çok düzenli bir dağılım olmasa da, ilerleyen yaş ile iş güvenliği bilincinin belirgin şekilde arttığını ortaya çıkmaktadır. Çalışanların görüşleri üzerinden ulaşılan aritmetik ortalamalar incelendiğinde; 20-24 yaş grubunun $x=2,95$; 25-29 yaş grubunun $x=2,99$; 30-34 yaş grubunun $x=3,12$; 35-39 yaş grubunun $x=3,17$ ve 40 ve üzeri yaş grubunun $x=3,20$ puan değerlerine sahip oldukları

görülmektedir. Bu değerler, yaş ilerlemesi ile birlikte gelişen bilincin işgüvenliği algısında kayda değer bir artışa neden olduğunu göstermektedir.

- Mesleki kıdem değişkeni esas alındığında, çalışanların iş güvenliğine ilişkin algılarında çok düzenli bir seyir olmadığı ortaya çıkmaktadır. Ancak farkındalık puan ortalamaları incelendiğinde; 1-5 yıl arası mesleki kıdeme sahip çalışanlarının görüşlerinin en düşük ($x=2,95$); 21 yıl ve üzeri mesleki kıdeme sahip çalışanların en yüksek ortalama ($x=3,30$)'ya sahip olmaları dikkat çekici bir veridir. Bu parametre genel anlamda değerlendirildiğinde, çalışma süresinin ilerlemesine bağlı olarak yükselen Mesleki Kıdem'in iş güvenliği anlayışında belirgin bir seviye artışına neden olduğu söylenebilir.
- Öğrenim düzeyi ile iş güvenliği bilinci arasındaki ilişki incelendiğinde, lise mezunu çalışanların farkındalık puan ortalamasının ($x=3,22$), öğrenim düzeyi lisans ve yüksek lisans olanlarına ($x=3,08$ ve $2,87$) göre belirgin oranda yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu durum lise mezunu çalışanların karşı karşıya oldukları maruziyet frekansı ve riskinin lisans ve lisansüstü eğitilmiş çalışanlarına göre çok daha yüksek olmasıyla açıklanabilir.
- Kademe değişkeninin çalışanların iş güvenliğine ilişkin görüşleri üzerindeki etkileri incelendiğinde, işçi kademesinde yer alan çalışanların iş güvenliğine ilişkin görüşlerinin puan ortalamasının $x=3,21$; teknisyen kademesindekilerin $x=3,11$; süpervizör kademesindekilerin $x=2,88$ ve yönetici kademesindekilerin ise $x=3,06$ olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu bulgular, kademe değişkeninin iş güvenliği algısında düzenli bir etki oluşturmadığını, ancak en yüksek puan ortalamasının işçi kademesinde yer alan çalışanlara ait olduğunu göstermektedir. Bu durum da yine maruziyet riskinin büyüklüğü ve maruziyet sıklığı ile açıklanabilir.

KAYNAKLAR

- ATAŞ (2019). ATAŞ SEÇG-K Politikası. <http://www.atasterminal.com/secgk.htm>. Erişim Tarihi: 13.09.2019.
- Atay, F. (2006). Endüstri alanında çalışan bireylerin iş doyumunu, düzeylerinin iş güvenliği algıları açısından incelenmesi. Sakarya Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- Altunbaş, F. (2018). 10'dan Az çalışanı olan iş yerlerinin iş güvenliğine yönelik algı düzeylerinin incelenmesi. Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Bhagawati, B. (2015). Basics of occupational safety and health. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 9(8): 91-94.
- Demirbilek, T. (2005). İş Güvenliği Kültürü, Legal Yayıncılık, İstanbul.
- George, D. ve Mallery, P. (2003). SPSS for windows step by step: a simple guide, and reference, 11,0 update. Allyn & Bacon, Boston.

- Gündüz, B. (2016). Çalışanların örgütsel bağlılık ve iş güvenliği algıları arasındaki ilişki: Gebze Organize Sanayi Bölgesi örneği. Nişantaşı Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Karasar, N. (2012). Bilimsel araştırma yöntemi, 3A Araştırma Eğitim Danışmanlık Ltd. Şti., Ankara.
- Sipahi, İ. (2006). İş sağlığı ve güvenliğinde eğitimin önemi. *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 30, 24-27,
- Topçuoğlu, H. ve Özdemir, Ş. (2007). İş sağlığı ve güvenliğinde davranış değişikliği yaratma süreci. *Mühendis ve Makine Dergisi*, 48(567), 10-15.
- Türen, U., Gökmen, Y., Tokmak, İ. ve Bekmezci, M. (2014). Güvenlik ikliminin güvenilirlik ve geçerlilik çalışması. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(4):171-190.
- Üzgeç, M. (2018). Kurumsal bir şirkette çalışanların iş güvenliği farkındalığının tespitine yönelik bir çalışma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Yıldırım, E. (2010). İşçi sağlığı ve iş güvenliğinde eğitimin rolü ve işgörenlerin işçi sağlığı ve işgüvenliği eğitimi konusundaki bilinç düzeylerini ölçmeye yönelik bir araştırma. İstanbul Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Yılmaz, F. (2009). Küreselleşme sürecinde gelişmekte olan ülkelerde ve Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliği. *Uluslararası Bilimler Dergisi*, 6(1):45-72.
- Yiğit, A. (2012). İş güvenliği. Alfa Aktüel Yayınları, Bursa.
- Willamson, A.M., Feyer, A.M., Cairns, D. and Biancotti, D. (1997). The development of a measure of safety climate: The role of safety perceptions and attitudes. *Safety Science*, 25:15-27.

**BİR HARFLE DEĞİŞEN HAYATLAR! TOZ SORUNSALINA İRONİK BİR BAKIŞ:
MÜCADELE Mİ MÜBADELE Mİ?**
*LIFE CHANGING IN A LETTER! AN IRONIC VIEW OF THE POWDER PROBLEM:
STRUGGLE OR FIGHTING?*

A. Kayınova ^{1,2,*}

¹ Halk Sağlığı Bilim Uzmanı

² İşyeri Hekimleri Derneği Başkanı

(*Sorumlu yazar: dratinckayinova@gmail.com)

ÖZET

Birincil koruma kavramında esas olan çalışanların yaptıkları işlerle ilgili maruziyetlerden tamamen korunmasıdır. Bu da hiç maruz kalmama ya da olası olumsuz etkinin gelişemeyeceği düzeylerde maruziyete izin vermek demektir. Mühendislik tasarımı ve kontrol önlemleri ile birleştirilmiş iş sağlığı ve güvenliği politikalarında tanımlanan birincil koruma ulusal mevzuatlarda vurgulanmalıdır. Uygun olmayan çalışanların işten çıkarılması, geleneksel tıbbi modele göre çalışanların rotasyonu ve “koruyucu görev değişikliği” ikincil korunmadır ve birincil önlem olarak anlaşılmamalıdır. Adındaki “mücadele” vurgusu ile pnömokonyozların önlenmesi için toza karşı savaş açıldığını düşündüren yönetmelik, çalışanları tozdan koruyan değil, işvereni tozdan etkilenen işçilerden koruyan bir bakış içermektedir. Teknik ve idari önlemlerle insanların tozdan etkilenmesini önleyecek düzenlemeleri net, anlaşılır, ölçülebilir, denetlenebilir, takip edilebilir bir dille kurala bağlamayan bu mücadele(!) yönetmeliği çalışanların hastalıklarının tanısını koymak için adeta çırpınmaktadır. Esasen İSG alanında oluşan çatışmalı yüzeyin kök sebebi uçayaklı Devlet-İşçi-İşveren yapısında saklıdır. Sermayenin kar odaklı yaklaşımı İSG uygulamalarının önündeki en büyük engeldir. Sarı sendikal yapılanma da eklenince, işçinin tek dayanağı Devletin oluşturduğu mevzuat yapılanması ve denetim mekanizmasıdır. Ancak kapitalist düzen her boyutta etkin olunca, işverenin karından çalan(!) her kurala karşı, sermayenin müdahalesini görmek mümkündür. “İşçi sağlığı ve iş güvenliği tıbbi ya da teknik değil sosyopolitik ve ekonomik bir çatışma yüzeyidir”. Mevcut mevzuatla adeta işverenin karının maksimizasyonu için “mücadele” verilmektedir. Bu akıl ve vicdan dışı mücadele, emekçinin yaşamından çalınan her nefesle bir yaşamın sermayeyle “mücadele”si boyutuna taşınmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Toz, mücadele, mevzuat, korunma, teknik önlemler

ABSTRACT

The principle of primary protection is to protect employees completely from exposures related to their work. This means allowing no exposure or exposure at

levels where the potential negative effect cannot develop. Primary protection defined in occupational health and safety policies combined with engineering design and control measures should be emphasized in national legislation. Firing the unsuitable workers or changing their position to create more suitable opportunities for them are not primary protections. With the emphasis of struggle in it's name, the regulations which make people to think there is a battle against dust in order to prevent pneumoconiosis, contains a view that protects the employer from dust-affected workers, not the workers from dust. This struggle (!) regulation, which does not bind technical and administrative measures in a clear, comprehensible, measurable, controllable and traceable language to prevent people from being affected by dust, struggles to diagnose workers' diseases. In fact, the root cause of the conflicting surface in the OHS area is hidden in the structure of the tripod State-Worker-Employer. The capital-oriented approach to capital is the major obstacle to OHS practices. When the trade union collaborating with employer is added, the only basis of the worker is the legislation structuring and supervision mechanism established by the State. However, when capitalist order is effective in every dimension, it is possible to see the intervention of capital against every rule that stole from the employer's profit! "Occupational health and safety is not a medical or technical, but a socio-political and economic conflict." With the current legislation, "struggle is provided for maximizing the employer's profit. This irrational and conscientious struggle is carried to the dimension of "exchange with capital with every breath that is stolen from the laborer's life.

Keywords: Dust, struggle, legislation, protection, technical measures

İŞÇİ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNDE TARAFLAR VE SORUMLULUKLARI

Her işin kendine yönelik riskler içermesinin yanında her bireyin de kendine özel olması, işçi sağlığı ve iş güvenliği önlemlerinin de işin, işletmenin ve işçinin özelliklerine göre değişebilirliği gerçeğini ortaya çıkarır. Sadece "ana iş koluna" göre değil, "işletmeye" ve "iş görene" dönük olarak İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği (İSG) hizmetleri planlanmalı ve yapılandırılmalıdır. Toz tehlikesi odaklı ortaya çıkan risklerde ise genel önlemlerin yanında toza özel önlemleri içeren teknik müdahaleler yapmak da kaçınılmazdır. Her uygulamada olduğu gibi bilim ve mevzuat bir arada sahada kullanılarak çalışanlar toza bağlı sağlık sorunlarından korunmalıdır.

"Korunma" kavramını açtığımızda da karşımıza Birincil, İkincil, Üçüncül korunma başlıkları çıkar. Birincil korunma kavramında esas olan çalışanların yaptıkları işlerle ilgili maruziyetlerden tamamen korunmasıdır. Bu da hiç maruz kalmama ya da olası olumsuz etkinin gelişemeyeceği düzeylerde maruziyete izin verme anlamına gelmektedir. İkincil korunma ise etkilenme ya da hastalığın olası

erken zamanda tanısının konulması yolu ile o çalışan için maruziyetin kesilmesi, benzer işi yapan diğer çalışanlar için de birincil korunma şartlarının geliştirilmesi esasına dayanır. Yani bir nevi birincil korunmanın yeterliliğini kontrol eden ve gerekli görülürse düzeltici yollar açan bir araç olarak işçi sağlığı ve iş güvenliğinde yer alır. Etkilenmenin aşikar hale gelerek o çalışan için çalışma yaşamını da olumsuz etkilediği süreçte artık elde sadece tedavi ve rehabilitasyon kalmıştır ki bu da Üçüncül korunma sürecidir. Bu aşamada birincil korunmadaki teknik ve idari önlemlerin yetersizliği yanında ikincil korunma boyutundaki sağlık gözetimi uygulamalarının da sorgulandığı süreç oluşur. O çalışan için rehabilitasyondan bahsederken, benzer işi yapan diğer tüm çalışanlar için çalışma şartlarının teknik ve idari metotlarla düzeltilmesine, sağlık gözetiminin de gerekirse tekrarlanmasına ve içerik ve nitelik olarak geliştirmesine uzanan bir süreç oluşur.

Temel olarak İSG'de taraflar Devlet-İşçi-İşveren olarak üçlü sacayağı şeklinde konumlanır. Bu bağlamda sistematik akışın oluşmasında tüm tarafların rol ve sorumlulukları vardır. Ancak günümüz dünyasında, kapitalist düzenin bilinen gerçekliğinde, sermayenin kar odaklı yaklaşımı İSG uygulamalarının önündeki en büyük engeldir. Bu düzenin çevresinde oluşturulmuş sarı sendikal yapılanma da ortama eklenince, tüm bunlara karşı en temel argüman Devletin oluşturduğu mevzuat yapılanması ve denetim mekanizmasıdır. Ancak sistem sosyopolitik süreçlerle her boyutta etkin olunca, kardan çalan her kurula karşı sermayenin müdahalesini görmek mümkündür. Bu makale, işte bu gerçeklikler içinde, ulusal düzeyde on yıllardır meslek hastalığı rakamlarının neredeyse tamamını oluşturan pnömokonyozlarla nasıl mücadele edildiğini tartışmaya açmayı amaçlamaktadır.

Öğretide İSG multidisipliner bir alandır. Ancak bu hep sağlık ve güvenlik üstünden isimlendirilmiş bilimler üstünden kurgulanır. Örneğin tıp biliminin iş sağlığı, halk sağlığı, göğüs hastalıkları, bağışıklama, fiziksel tedavi ve rehabilitasyon, ortopedi, nöroloji, odiyoloji, toksikoloji, radyoloji, biyokimya, yardımcı sağlık hizmetleri, biyoistatistik vb. bir çok alt bilim dalı alanda birlikte çalışmalıdır.

Diğer yandan üretimin doğası gereği mühendislik bilimleri de İSG alanının tam ortasında yer alırlar ya da almalıdırlar. İronik bir şekilde ülkemizde 2012 yılında çıkarılan 6331 sayılı müstakil İş Sağlığı Güvenliği Kanunu bu alanda yeni bir defekt yaratmıştır. Güvenlikten sorumlu olan (!) iş güvenliği uzmanları (mühendisler ve diğer teknik elemanlar) varken üretim odaklı sahada görevli teknik personelin kendini İSG konularından bağımsız sayması bu gün için sahada karşımıza çıkan önemli bir ayrışmadır. İşverenin sorumluluklarını İSG personelinin üstüne yığma amaçlı kurgunun sahadaki alt düzeydeki çatışması olan bu durum, ne yazık ki işçinin de, işverenin de ve özünde ulusal kaynakların da uzun erimli kaybına sebep olacak düzeyde olumsuz bir etki yaratmaktadır. Özellikle meslek hastalığı gibi uzun erimli ve kitlesel etkili sorunların çözümünde gereken ekip çalışması bu kırılma ile oluşmamaktadır. Oysa mühendislik mesleğinin tanımında bile güvenlik vurgusu açıktır.

Mühendis, insanlığın ihtiyaçlarını karşılamak için iyi bir estetik tasarım ile fizik, kimya ve matematik gibi bilim dalları çerçevesinde, minimum maliyette maksimum verimlilik ve güvenlikte teknoloji veya sistem geliştiren kişiye denir.

Mühendis olan kişi her zaman estetik, güvenlik, verimlilik ve maliyet parametrelerini göz önünde bulundurmalıdır. Örneğin, mimarlar için önemli olan şey tasarım ve estetikdir. Ancak inşaat mühendisleri mimarın oluşturduğu estetik tasarımı etkilemeden yapıyı veya binayı en uygun maliyet ile yüksek güvenlikte dizayn etmeleri gerekmektedir. Bunu makinada, madende, tekstilde, elektrikte vb. her alanda benzer şekilde örneklendirmek mümkündür. Oysa bugün neredeyse tüm bu alanlarda üretim bölümünde çalışan teknik kadroda “beni işg ilgilendirmiyor, uzmanı baksın” duruşuna evrilen bir İSG algısı baskın hale gelmiştir.

Esasen İSG alanında oluşan çatışmalı yüzeyin kök sebebi en üstte yazdığımız üç ayaklı yapıda saklıdır. Belirtildiği üzere sermayenin kar odaklı emek sömürsünün bir diğer sonucudur. Sonuçta gelinen noktada şunu söylemek mümkündür. “İşçi sağlığı ve iş güvenliği tıbbi ya da teknik değil sosyopolitik ve ekonomik bir çatışma yüzeyidir”. Multidisipliner yaklaşıma bu bağlamda baktığımızda ise karşımıza bambaşka bilim alanları çıkar. Siyaset, ekonomi, iktisat, sigortacılık, sosyoloji, tarih, eğitim bilimleri, psikoloji, hukuk, adli bilimler, medya-iletişim vb. birçok bilim alanı da mühendislik ve tıp biliminin yanında İSG sektöründe açıktan ya da gizli rol alırlar. Ve hatta tıp ve mühendislik biliminin de sahada yaşadıkları olumlu-olumsuz süreçlerin sebep-sonuç ilişkilerini bu disiplinler etkileşimleri yaratırlar.

Bu gerçeklikler içinde tekrar tozla mücadeleye dönersek öncelikle işin mevzuat kısmına bakarak başlamak gerekir.

TOZLA MÜCADELE MEVZUATININ GELİŞİMİ VE GÜNÜMÜZDE TOZLA MÜCADELE

6331 sayılı Kanunun yayımı ile işçi sağlığı ve güvenliği ile ilgili hukuk kuralları İş Kanunundan ayrıştırılmış ve alt yönetmeliklerle güncellenmiştir. Ancak bu güncelleme vurgusunu tozla ilgili riskler yönünden irdelersek özellikle birincil korunma yönünden ulusal mevzuatın hala 1970'lerde kaldığını söylemek mümkündür.

Ülkemizde son dönemde İSG ile ilgili oluşan tüm alt mevzuat Avrupa Birliği'nin direktif ve alt direktiflerinin çevirisi kaynaklıdır. İçeriklerini genel olarak irdelediğimizde konunun geneline yönelik vurgular barındıran, tanımlayıcı, temel görevleri belirleyici, yol göstericidirler. AB'de sahadaki uygulamaların nasıl olacağı ile ilgili ise alt direktifler, rehberler kullanılmaktadır. Ülkemizde henüz bağlayıcı, ortak dille yazılmış, sahadaki gerçekleri gören, kabul edilmiş bir uygulama rehberi mevcut değildir. Var olanlar sıklıkla rehber ismini taşısalar da genel bilgi derlemeleri ve tanımlamalar yapan içerikte olup, kamusal olarak referans alınan kaynak

konumunda da değildirdir. Bu durumda yönetmelikler saha çalışanları için tek kaynak ve dayanak halini almaktadır. Bu da uygulayıcılar için iyi olmakla birlikte yeterli değildir.

Ülkemizdeki İSG ile ilgili yönetmeliklere baktığımızda sıklıkla “... Hakkında Yönetmelik”, “... İlgili Yönetmelik” şeklinde başlıkları görürüz. Ya da “Elle Taşıma İşleriYönetmeliği” gibi genel tanımlama başlığını görebiliriz. Ancak tek bir yönetmelik için istisnai şekilde bunlardan farklı bir isimlendirme karşımıza çıkar. Adındaki yol göstermekten öte, net ve keskin bir eylemin varlığı ile “Tozla Mücadele Yönetmeliği” dikkat çekicidir. Mücadele vurgusu üstünden baktığımızda, bu vurgu çok anlamlı ve önemli gibi görünmekle birlikte yönetmeliğin içeri irdelediğimizde çelişkilerle dolu olduğunu görmek mümkündür. Bu amaçla tarihsel akışı takip ettiğimizde yönetmeliğin gelişimi şu şekildedir. Geriye doğru ilerlersek;

05.11.2013 tarihli ve 28812 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan “Tozla Mücadele Yönetmeliği”, o dönemde güncellenen diğer tüm İSG alt mevzuatından farklı olarak, AB müktesebatının çevirisi olmayıp 1990 yılında yayımlanmış olan ilk sürümünün (Maden ve Taşocakları İşletmelerinde ve Tünel Yapımında Tozla Mücadeleyle İlgili Yönetmelik) devamı niteliğindedir.

14/9/1990 tarihli ve 20635 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan “Maden ve Taşocakları İşletmelerinde ve Tünel Yapımında Tozla Mücadeleyle İlgili Yönetmelik” arada yapılan değişikliklerle birlikte 2013 yılına kadar yürürlükte kalmıştır.

Bu yönetmeliğin dayanağı da 25.08.1971 tarih ve 1475 sayılı İş Kanunu ve 22.10.1984 tarih ve 18553 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Maden ve Taş Ocakları İşletmelerinde ve Tünel Yapımında Alınacak İşçi ve Sağlığı ve İş Güvenliği Önlemlerine İlişkin Tüzük”tür. Bu tüzük de 2014 yılında yürürlükten kaldırılmıştır.

Aynı döneme ait bir diğer mevzuat da 11/01/1974 tarihli ve 14765 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü”dür. Bu tüzükte de tozla teması olan işçilere yönelik yapılması gerekenler yönünden kurallar mevcuttur. Bu tüzük de 2014 yılında diğer tüzükler gibi yürürlükten kaldırılmıştır.

Eski mevzuatımızda madenler, taş ocakları ve tünellerle sınırlı olan “tozla mücadele” kavramı esasen 2013 yılında diğer tüm tozlu işleri de kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Ancak bu genişletmenin sınırları çizilmemiş, yönetmeliğin bağlayıcılığı adeta işverenin ve İSG profesyonelinin görüşüne terk edilmiştir. Sonuçta yönetmelik geri tepmiş, işletme içinde riskin paylaşılması çabasına yönelmiş ve bırakın sektörel riskleri, tozlu iş olarak bilinen sektörlerde bile tehlike sınıfı düşürme, gerçek dışı ölçümler ve sağlık tarama sonuçları vb. yolu ile yönetmeliğin dışına çıkma çabaları gözlenir olmuştur. İçerdiği onca sağlık riskine rağmen seramik sektörü bunun en bilinen örneğidir.

Tüzük kaldırılmadan hemen önce, madencilik sektörüne özel, işçi sağlığı ve iş güvenliği kurallarını içeren, birincil korunma esaslı, teknik önlemleri önceleyen ve vurgulayan bir yönetmelik 19.09.2013 tarih ve 28770 sayılı Resmi Gazetede “Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği” adı ile yayımlanmıştır. Ancak ilginç olan durum, bu yönetmelik neredeyse 1984 tarihli Tüzüğün kopyasıdır ve 1974 tarihli İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü ve bu tüzükten dayanakla çıkan eski yönetmeliklerin derlemesidir. Diğer birkaç eski yönetmeliği de içine katarak oluşturulmuştur. Yani güncel bilimsel ve hukuksal gerçeklerden ziyade eskinin devamı niteliğindedir. Her ne kadar böyle olsa da, özellikle birincil korunma yönünden eksik ve kısıtlı da olsa toza yönelik vurguları barındırması yönü ile madencilik sektörü için kabul edilebilir düzeyde olduğunu söylemek yanlış olmaz.

Çalışma yaşamında toz sorununa yönelik mevzuatın sosyopolitik yönünü biraz daha irdelemek gerekir. Şunu sormak doğru olacaktır: 1970’lerden bugüne gelen içeriği ve 1990’da “mücadele” kavramı ile isimlendirilen bu yönetmelik gerçekten sahada tozla mücadele etmek için yeterli ve yetkin midir?

1980’lere döndüğümüzde ülkede terörle mücadele, enflasyonla mücadele, yoksullukla mücadele, yolsuzlukla mücadele, yasaklarla mücadele, işsizlikle mücadele vardı. Dikkat çekici olan nokta aradan geçen yaklaşık 40 yıla rağmen bu konularla mücadelesine ülke insanı hala devam etmektedir. Hatta fetö ile mücadele, enflasyonla topyekün mücadele, kadına şiddetle mücadele, bağımlılıkla mücadele vb. yeni başlıklar ve isimler de sokaktaki halkın sırtına yüklenmiş durumdadır. Bir de gizli ajandalarla ilerleyen laiklikle mücadele, dinsizlikle mücadele, Atatürk’le mücadele, milli ordu ile mücadele, Türklükle mücadele, Kürtlükle mücadele vb. başlıkları da unutmamak gerekir. Dikkat çekici olan bu “mücadele”lerde sıklıkla proleter kimlikli emekçiler hep ezilen, ölen, yaralanan, tutuklanan, işsiz kalan, sürülen olmuştur. Özetle şunu demek mümkündür; “Ülkenin tarihsel gerçekleri içinde bir “mücadele” yüzeyi varsa orada yine emperyalizmin bir oyunu vardır”.

Ulusal tozla “mücadele” mevzuatını bu gözle incelediğimizde karşımıza çalışanları tozdan koruyan değil, işvereni tozdan etkilenen işçilerden koruyan bir bakışı görmek kaçınılmazdır. Teknik ve idari önlemlerle insanların tozdan etkilenmesini önleyecek düzenlemeleri net, anlaşılır, ölçülebilir, denetlenebilir, takip edilebilir bir dille kurula bağlamayan bu sözde mücadele yönetmeliği ironik bir şekilde çalışanların hastalıklarının tanısını koymak için adeta çırpınmaktadır. Ardından ulusal sosyal güvenlik mevzuatı devreye girer ve tozdan sebep hastalanan bir çalışan işsiz kaldığı gibi maluliyet yönünden de ortada kalır ve işveren ne tazminat öder, ne maaş bağlar bu işçiye.

ÇALIŞANI KORU-MA !

ILO kaynaklarında sağlık gözetiminin ikincil korunma metodu olduğu yönünde çok net vurgular vardır. Çalışanların sağlık gözetimi, çalışanların korunmasını amaçlayan programların temel bir bileşeni olmalı ve bu tür programlar, mevzuatta öngörülen tıbbi muayeneleri sunabilmelidir. Çalışanların sağlık gözetimi, işin neden olduğu, tanımlanması, tedavi edilmesi ve tazmin edilmesi gereken hastalıklar mevcut olması nedeniyle önleyici faaliyetin uygulanması için bir araçtır. Mühendislik tasarımı ve kontrol önlemleri ile birleştirilmiş iş sağlığı ve güvenliği politikalarında tanımlanan birincil koruma ulusal mevzuatlarda vurgulanmalıdır. Uygun olmayan çalışanların işten çıkarılması ya da geleneksel tıbbi modele göre çalışanların rotasyonu ve “koruyucu görev değişikliği” ikincil korunmayı teşkil eder ve birincil önlem olarak anlaşılmamalıdır.

Tozlu bir iş kolunda korunma sürecinin doğru yapılandırılabilmesi için 1. adım kimin, nerede, ne zaman, ne kadar süre, ne tür toza, ne düzeyde maruz kaldığını belirlemektir. Birçok kimyasal etkende olduğu gibi toz için de anlık, günlük, haftalık vb. üst değerler oluşturularak bir sınırlama ve sınıflama yapmak yolu ile toz ve toza bağlı sağlık sorunları ile mücadele stratejileri oluşturulmuş, ulusal ve uluslararası standartlar belirlenmiştir. Bu sebeple ortam ve bireysel toz maruziyeti ölçümlerine yönelik geçerli ve güvenilir verilere sahip olunmalı ve bunlar doğru değerlendirilebilmelidir.

Dünyada tozla mücadele dendiğinde sektörel ve işe bağlı değişen, tozun fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre seçeneklerin olduğu, hatta işçiye, mevsime, ortama göre değişen nitelikte teknik düzeyde tozumayı azaltan, kontrol altına alan toz bastırma önleme metotları akla gelir. Diğer yandan ister bireysel ister toplu havalandırma tekniklerine de yatırım yapılarak da çalışan birincil önlemlerle korunur. Çalışanın bireysel eğitimi de ayrıntılı düzeyde sağlanır ve kendisini koruması gerektiği kültürü oluşturulur. En son kişisel koruyucu olarak toz maskeleri yolu ile de kısa süreli yoğun tozdan korunma yönünde bir strateji ile tozla mücadele edilir.

Ülkemizde kömür madenciliği başta olmak üzere yoğun tozlu olduğu bilinen sektörler halen teknik yatırımdan uzak bir anlayış içinde yönetilmektedir. Karın maksimizasyonu odaklı bu kapitalist yönetsel anlayış bırakın İSG için gerekli olan teknik önlemlere yatırım yapmayı, olağan üretim metotları için bile yatırım yapmamaktadır. Öyle ki, özellikle kömür madenciliğinde halen 150 yıl önceki teknoloji (!) ile üretim yapılmakta, hala ağaç tahkimat altında martopikörle kazı yapılarak beden gücü ile nakliyat sağlanmaktadır. Bu durumda karşımıza çıkan kök sorun ise emeğin sermayeye olduğu gibi (bütünüyle) emanet edilmesidir. Özelleştirme bugün içinden geçtiğimiz emek yağması sürecinin en birincil sebebidir.

Özelleştirmelerin yoğun yapıldığı dönemde ülke insanına en çok aktarılan söylem “sermayeye devredilecek ve teknolojik yatırımlar yapılacak, iş büyütülecek, istihdam arttırılacak, kazanç artacak” idi. Devletten kiraladıkları ocaklarda havalandırmaya bile yatırım yapmayan küçük sermayenin nitelikli, modern, geliştirilebilir bir üretim metoduna yönelmesini beklemek iyimserlik ötesi bir duruş olur. Dolayısı ile toz sorunsalı ile mücadele eden bir işveren anlayışı yaratmak bugünün sosyopolitik şartlarında hayalden ibaret görünmektedir.

Ülkemizin en bilinen meslek hastalığı pnömokonyozlardır. Önlenebilmesi için çıkarıldığı iddia edilen ve adındaki “mücadele” vurgusu ile adeta toza karşı savaş açıldığını düşündüren bir düzende, hiç bir teknolojik gelişime yönelmeden, 150 yıllık üretim metodlarını kabul etmek bir acizlik duruşu mudur yoksa tozu toprağı paspasın altına itelemek midir, sormak ve yanıtlamak gerekir.

Hem idari uygulamalarla, hem de güncel bilimsel gerçekler altında geliştirilecek teknik yapılanma ile işverenin işçiyi tozdan ve ilintili sorunlardan koruma sorumluluğunun içinin doldurulması yönünde yazılı kurallar oluşturmak ve bunun sağlanması için denetsel yapıyı geliştirmek tabii ki mümkündür. Bunun için gereken tek şey ise “kamusal irade”dir. İster yönetmelik, ister tebliğ ya da genelge vb. ne olursa olsun birincil koruma önlemleri geliştirilmelidir. Gerek sektörel, gerek tozun niteliğine göre, gerekse de işe ve hatta işçiyeye göre birçok farklı birincil koruyucu önlemler mevcuttur. Dünyada birçok örneği olan bu yatırımların yapılmasını sağlamak yerine sadece ve sadece işçinin sağlığını derinlemesine irdeleyen tozla mücadele yönetmeliği bu hali ile adeta bir “mübadele” yönetmeliğidir.

Tozlu bir iş kolunda birincil koruma, tozun çalışanın sağlığını tehdit edecek değerlere ulaşmasını önleyici yöntemler kullanmakla sağlanabilir. Bunun sağlanabilmesi için de öncelikle ortama ve bireye yönelik toz ölçümlerinin yapılması ve bu ölçümlerin ulusal ve uluslararası standartlarda değerlendirilerek sonuçlandırılması gereklidir.

Ölçüm aşamasından sonra tozun miktarı ve içeriği ile ilgili sınırların aşılp aşılmadığı belirlenmelidir. Risk değerlendirmesinin bir parçası olarak genel işyeri ortamına yönelik ve yoğun tozlu alanlarda çalışana yönelik değerlendirmelerle toz ölçümü sonuçlandırılarak gerekli önlemlerin alınması planlanır, uygulanır ve tekrarlarla takip edilerek sürekli bir iyileştirme, geliştirme döngüsü kurulur.

Tozdan korunmada asıl olan kaynağında korunma olmalıdır. Eğer yapılabiliyorsa toz yapan malzeme ya da yöntemden vazgeçilmelidir. Diğer kimyasal ajanlara karşı tercih edilebilen bu seçeneğin kömür madenciliği, mermercilik, taş ocağı vb. işlerde uygulanabilmesi mümkün görülmediğinde üretim şeklini değiştirmek tercih edilmelidir.

Çalışanın ya da kullanılan araçların izole edilmesi (kapalı sistem=kot kumlamacıları gibi), kazı-yükleme-boşaltma-paketleme için el-beden gücü yerine araçların kullanılması (metal madenciligi), emiciler kullanılarak tozun işlem sırasında kaynağında emilmesi, kazma, delme, taşıma, aktarma işlemlerinden öncesinde ve sırasında ıslatarak çalışma, kapalı borular içinde basınçlı hava ile aktarma (cam sanayinde, beton üretiminde) tercih edilebilecek mühendislik toz önleme seçenekleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Temizlik ve bakım süreçlerinde mümkün olduğunca mekanize, izole ve toz bastırma yöntemleri ile çalışılmalıdır.

Yukarıda sayılan birçok önleyici mühendislik yöntemine eklenmesi kaçınılmaz olan iki temel koruma yolu daha vardır. Bunlardan bincisi uygun ve yeterli havalandırmanın sağlanması, diğeri de kişisel önlemlerdir. Kişisel önlemler sağlık gözetimini ve eğitimleri de içerir. Makalenin başında bahsi geçen ulusal mevzuatın içinde bu teknik önlemlere atıf yapan net, anlaşılır, kabul edilebilir, yapılabilir, ölçülüp denetlenebilir bir kuraldan bahsetmek pek mümkün değildir. Genel tanımlamalar üstünden yürüyen adeta yasak savıcı düzeyde toz kontrol önlemleri ile tozla mücadele etmek mümkün değildir. Aynı mevzuatta eğitimin de sağlık gözetimindeki ayrıntılandırmaya paralel olarak açılmadığı, teknik önlemlere vurgunun azlığı gibi geride kaldığını gözlemek mümkündür. Yani özetle “işçi çok şey bilmesin, öğrenmesin” yorumunu yapmak pek de yanlış olmaz.

Tozdan korunmada asıl olan risk değerlendirmesi ile en uygun yolu işletmenin kendi özellikleri içinde belirlemesidir.

Diğer yandan yine ironik bir şekilde sağlık gözetimi yönü ile önemli bir eksik daha vardır ki, bu da çalışan aleyhine, işveren lehinedir. Pnömokonyozlar doğası gereği 20-30 yıl gibi sürelerde ortaya çıkarlar. Yani sıklıkla birey artık eski bir emekçi, yeni bir emeklidir. Bu durumda dünyadaki örneklerinde olduğu gibi “geç muayene”ye tabi kılınmalıdır ki tanısı konulabilsin. Ülkemizde geç muayene çalışanın isteğine tabidir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

İlginç bir şekilde işverene ekonomik yük getiren teknik önlemlere yönelik tek bir alt açılım yapılmayıp genel geçer maddeler barındıran tozla mücadele yönetmeliğinin sağlık gözetimi ile ilgili maddelerinde adeta çalışana pnömokonyoz tanısını koymak için derin bir “mücadele” göze çarpar. Çekilen akciğer grafileri, değerlendirme, raporlama ve bildirim maddeleri ile adeta çalışanlar köşeye sıkıştırılmaktadır. Çalışması sürecinde neredeyse yılda bir hatta 6 ayda bir bile “taranan” emekçi, işi bitip emekli edildikten sonra hastalığın doğası gereği asıl irdelenmesi gereken zamanda sahipsizdir. Yani yönetmelik burada da “mücadele” kavramının içini boşaltmış durumdadır. Oysa geç dönemde konulacak tanılarla gerçek pnömokonyoz sıklığı görüleceği gibi, o işe, sektöre, işletmeye özel tespit önleme çalışmalarını geliştirmek mümkünken bunun önü açılmamıştır.

Özetlersek mevcut mevzuatla adeta bilinçli bir şekilde, işverenin karının maksimizasyonu için “mücadele” verilmektedir. Sonuçta bu akıl ve vicdan dışı mücadele, emekçinin yaşamından çalınan her nefesle bir yaşamın sermayeyle “mücadele”si boyutuna taşınmaktadır. İşte burada yeni bir soru karşımıza çıkar: Sen ne taraftasın..?

Mücadele*: 1. isim Birbirlerine isteklerini kabul ettirmek için iki taraf arasında yapılan zorlu çaba, savaş. 2. isim Herhangi bir amaca erişmek, bir kuvvete karşı koyabilmek için bir kişi veya topluluğun güçlü, sürekli çabası, savaşım.

Mübadele*: Değişim

*:Türk Dil Kurumu Güncel Türkçe Sözlük

KAYNAKLAR

- Akbulut, T. (1996). İşçi sağlığı prensip ve uygulamaları. 4.Baskı. Sistem Yayıncılık.
- Akgün, M. (2010). Silikozis. *Klinik Gelişim Dergisi (Meslek Hastalıkları)*, 23(4), 34-37.
- Akira, M. (2002). High-resolution CT in the evaluation of occupational and environmental disease. *Radiol Clin North Am*, 40 (1), 43-59.
- Akkurt, İ. (2007). Mesleki solunum hastalıkları. 1.Baskı. Ankara, TTB Yayınları.
- Antao, V.C.S. and Parker, J.E. (2006). ILO Classification in imaging of occupational and environmental disorders of the chest. Gevenois PA. And Vuyst PE New York: Springer, 93-101.
- Atlı, K. (2011). Çalışma yaşamında sağlık gözetimi rehberi.
- Attfield, M.D. and Seixas, N.S. (1995). Prevalence of pneumoconiosis and its relationship to dust exposure in a cohort of U.S.bituminous coal miners and exminers. *Am J Ind Med*, 27, 137-51.
- Aziz, Z. A. and Hansell, D.M. (2006). Occupational and environmental lung disease: the role of imaging: In. Imaging of occupational and environmental disorders of the chest. Gevenois PA. and Vuyst PE New York: Springer, 77-93.
- Beder, A. (2008). Sosyal Sigorta Yüksek Sağlık Kuruluna 1998-2001 yılları arasında başvuran yükümlülük süresi sona ermiş pnömokonyoz olgularının değerlendirilmesi. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi*, 56 (4), 422-28.
- Bergdahl, I. And Toren, K. (2004). Increased mortality in COPD among construction workers exposed to inorganic dust, *Eur Respir J*, 23, 402-406.
- Brusasco, V., Crapo, R. and Viegi, G. (2005). Standardisation of spirometry, Series:ATS/ERS Task Force: Standardisation Of Lung, Function Testing, No:2. *Eur Respir J*, 26, 319–338.
- Çimrin, A., Demiral, Y., Ergör, A., Basaran, Ş., Kömüs, N. ve Özbirsel, C. (2005). Linyit madeni işçilerinde toz maruziyet düzeyleri ve pnömokonyoz sıklığı. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi*, 53 (3), 268-274.
- Çimrin, A. (2007). Silikozis yeniden: Sebepler ve Sorumluluklar. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi*, 55 (1), 118-22.

- Demirdizen, T. (2009). Taşocaklarında solunabilir tozdeki kristalin SiO₂ miktarının belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması, Adana.
- Demir, T. (2010). Meslek hastalıklarının tanısında solunum fonksiyon testleri. *Klinik Gelişim Dergisi (Meslek Hastalıkları)*, 23 (4), 20-22.
- Hertzberg, V.S., Rosenman, K.D., Reilly, M.J. and Rice, C.H. (2002). Effect of occupational silica exposure on pulmonary function. *Chest*, 122, 721-728.
- ILO (2011). Guidelines for the use of the ILO international classification of radiographs of pneumoconioses. revised edition, Geneva.
- Karaçelebi, A. (1980). Toz raporu. 1.Baskı. EKİ Yayınları No:38, Zonguldak.
- Kayınova, A. (2009). Zonguldak havzasında kömür madencilğinde iş sağlığı uygulamalarında sorunlar. Bir rödovanslı saha örneği. 2. Maden İşletmelerinde İşçi Sağlığı İş Güvenliği Sempozyumu, Adana.
- Kongar, N. A. (2010). Mesleki akciğer hastalıklarında radyolojik değerlendirme. *Klinik Gelişim Dergisi (Meslek Hastalıkları)*, 23 (4), 11-19.
- Kusaka, Y., Hering, K.G. and Parker, J.E. (2005). International classification of HRCT for occupational and environmental respiratory diseases. Springer-Verlag, Tokyo.
- Laney, A.S., Petsonk, E.L. and Attfield, M.D. (2010). Pneumoconiosis among underground bituminous coal miners in the United States: is silicosis becoming more frequent? *Occup Environ Med*, 67 (10), 652-6.
- Naidoo, R., Robins, T. and Seixas, N. (2001). Estimation of the prevalence and elucidation of the natural history of Ch Obstrlung disease and pneumoconiosis among South African coal miners both prior to and subsequent to leaving the mines. Health 607 SIMRAC Report. Johannesburg: Safety in Mines Research Advisory Committee (SIMRAC).
- Pon, M.R.L., Roper, R.A. and Petsonk, E.L. (2003). Pneumoconiosis prevalence among working coal miners examined In Federal Chest Radiograph Surveillance Programs-United States, 1996-2002. CDC MMWR (Morbidity and Mortality Weekly Report), 52, 336-40.
- Remy-Jardin, M., Remy, J., Farre, I. and Marquette, C.H. (1992). Computed tomographic evaluation of silicosis and coal workers' pneumoconiosis. *Radiol Clin North Am*, 30 (6), 1155-76.
- Savranlar, A., Altın, R., Mahmutyazıcıoğlu, K., Özdemir, H., Kart, L., Özer, T. ve Gündoğdu, S. (2004). Comparison of chest radiography and high-resolution computed tomography findings in early and low-grade coal worker's pneumoconiosis. *Eur J Radiol*, 51 (2), 175-80.
- Şimşek, C. (2011). Meslek hastalıkları ve işle ilgili hastalıklar tanı rehberi.
- Tor, M., Kart, L. ve Savranlar, A. (2002). Correlation of lung functions with high resolution computed tomography and chest roentgenogram findings in coal workers pneumoconiosis. *Chest*, 122 (4), s. 190.
- Tor, M. (2010). Kömür işçisi pnömokonyozu. *Klinik Gelişim Dergisi (Meslek Hastalıkları)*, 23 (4), 38-48.

- Tor, M., Öztürk, M., Altın, R. ve Çimrin, A. H. (2010). Working conditions and pneumoconiosis in Turkish coal miners between 1985 and 2004: a report from Zonguldak coal basin, Turkey. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi*, 58 (3), 252-260
- Wagner, G.R., Attfield, M.D. and Parker, J.E. (1993). Chest radiography in dust exposed miners: promise and problems, potential and imperfections. *Occup Med*, 8 (1), 127-41.

**KAMU ÇALIŞANLARININ İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ FARKINDALIKLARININ
BELİRLENMESİ: ADANA İLİ ÖRNEĞİ**

**DETERMINATION OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY AWARENESS OF
PUBLIC EMPLOYEES: A CASE STUDY OF ADANA PROVINCE**

Ö. Kılıç ^{1,*} , Ş. Çelik ²

¹Çukurova Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü
(*Sorumlu yazar: zenkilog@cu.edu.tr)

²Çukurova Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü

ÖZET

Bu çalışmada, kamu kurumlarında çalışanların iş sağlığı ve güvenliğine yönelik bilgi, tutum ve davranışları incelenmiştir. Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği algı düzeylerinin; cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, meslek gibi demografik değişkenlerle anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği ve işyerinde alınan iş sağlığı ve güvenliği eğitiminin yeterli olup olmadığı araştırılmıştır. 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu tüm çalışanları kapsadığı için tek bir meslekle sınırlı kalmayıp; inşaat mühendisinden doktora, hâkimden temizlik işçisine kadar birçok meslek grubuna anket uygulanmıştır. Meslekler, mavi yaka ve beyaz yaka olarak iki grupta incelenmiş, böylelikle üzerinde çok fazla akademik çalışma yapılmayan mavi yakalılar hakkında da bilgi sahibi olunmaya çalışılmıştır. Anketler, Haziran-Kasım 2018 tarihleri arasında Adana'da bulunan çeşitli kamu kurumlarında çalışanlara yüz yüze uygulanmış ve sonuçlar SPSS 20 programıyla analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre: kamu çalışanlarından, 6331 sayılı kanundan haberdar olmayanların oranının azımsanmayacak derecede olduğu, genel kanının aksine iş sağlığı ve güvenliği kurallarına hassasiyetin erkeklerde kadınlardan, mavi yakalılarda beyaz yakalılardan daha fazla olduğu ve işyerlerinde verilen iş sağlığı ve güvenliği eğitiminin yeterli olmadığı görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu, iş sağlığı ve güvenliği eğitimi, kamu kurumu, mavi yakalı-beyaz yakalı çalışanlar

ABSTRACT

In this study, the knowledge, attitudes and behaviors of employees working in public institutions towards occupational health and safety are examined. This research was conducted on whether the occupational health and safety perception levels of the employees show a significant difference with demographic variables such as gender, age, education level, and occupation and also whether occupational health and safety training taken in a workplace is sufficient or not. As the occupational health and safety law no. 6331 covers all employees and it is not restricted to a single occupation, the survey was applied

to many occupational groups including from civil engineer to doctor, from judge to cleaning worker. The professions were examined in two groups named as blue collar and white collar. Thus, more information gained from the blue-collar workers who are not considered by previous academic studies. The surveys were conducted one-to-one with the employees working in various public enterprises in Adana between June-November 2018 and the obtained findings were analyzed using SPSS 20. According to the results: it was determined that the ratio of public employees, who are not aware of the Law no.6331, was in the substantial level. The sensitivities on the occupational health and safety rules were found to be higher in males than females and also higher in blue-collars than in white-collars. It was observed that occupational health and safety training in workplaces were determined to be insufficient.

Keywords: Law no.6331 occupational health and safety, occupational health and safety training, public institution, blue collar-white collar employees

GİRİŞ

30.06.2012 tarihinde çıkarılan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun amacı; işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık, güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini düzenlemektir. Bu kanunla, belirtilen istisnalar hariç kamu veya özel sektör ayrımı yapılmaksızın tüm çalışanlar kapsam içerisine alınmıştır. İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, tüm çalışanları kapsamı açısından oldukça önemlidir. Böylece ülke çapında tüm çalışanlar kanuni statülerine bakılmadan iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerinin kapsamına girmiştir ve sağlıklı, güvenli bir ortamda çalışma hakkı toplumun tamamına yayılmıştır. Bu gelişme ile kamu kurumları da İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun getirdiği kurallara uymalı ve kamu işyerlerinde de sağlık ve güvenlik ön planda olmalıdır. Kamu kurumları diğer sektörler için örnek teşkil ediyor olmaları açısından iş sağlığı ve güvenliğinde öncü olmalı ve güvenlik kültürünü muhatabı olan tüm taraflara yaymalıdır (ÇSGB ve İSGGM, 2015). Güvenlik kültürünün yayılması eğitimle mümkündür. Genel olarak iş sağlığı ve güvenliği eğitiminin amacı; işyerlerinde sağlıklı ve güvenli bir ortamı temin etmek, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını azaltmak, çalışanları yasal hak ve sorumlulukları konusunda bilgilendirmek, onların karşı karşıya buldukları mesleki riskler ile bu risklere karşı alınması gerekli tedbirleri öğretmek ve iş sağlığı ve güvenliği bilinci oluşturarak uygun davranışlar kazandırmaktır (Aydın vd., 2013).

Eğitim, hayat boyu devam eden, özünde bilgi, beceri ve davranış kazanımları yer alan bir süreçtir. Bu nedenle teknolojiye hızlı gelişmeler ve yasal mevzuattaki değişimler, İSG alanındaki bilgilerin de güncellenmesini gerektirmekte ve eğitimin sürekliliğini zorunlu kılmaktadır. Yönetmelikte de değişik dönemlerde farklı içerikteki eğitimlerin verilmesi, değişen ve yeni ortaya çıkan risklere uygun olarak yenilenmesi ve gerektiğinde periyodik olarak tekrarlanması hükmüne yer

verilmiştir. Eğitim faaliyetlerine ayrılan zamanın ve parasal kaynağın artışı, 2002–2006 İSG stratejisinde ortaya konulan hedefleri gerçekleştirmede başarılı olunmasını sağlamış ve iş kazalarında %17 oranında bir düşüş gerçekleşmiştir. 2008 yılında 18.si yapılan İSG Dünya Kongresi'nde işçilerin eğitim eksikliği vurgulanarak, 2007 yılındaki iş kazaları içinde ölüm vakalarının %20'sinin bilgisizlikten kaynaklandığı ifade edilmiştir (Kılış ve Demir, 2012).

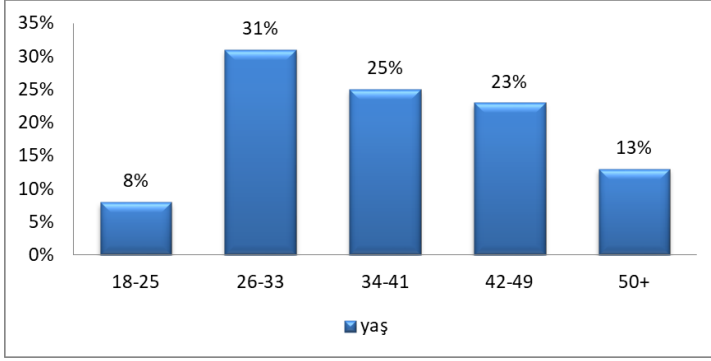
Bu çalışmada, kamu kurumlarında çalışanların iş sağlığı ve güvenliğine yönelik bilgi, tutum ve davranışları incelenmiştir. Çalışma, çalışanların iş sağlığı ve güvenliği algı düzeylerinin cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, meslek gibi demografik değişkenlerle anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği ve işyerinde alınan iş sağlığı ve güvenliği eğitiminin yeterli olup olmadığı belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Literatür incelemesinde, iş sağlığı ve güvenliği farkındalıklarının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmaların genellikle özel sektörde ve kısıtlı mesleklerle yapıldığı görülmüş, daha kapsamlı sonuçlar elde etmek için, kamuda ve çok çeşitli meslek gruplarıyla anket yapılmaya karar verilmiştir. Bu nedenle alanında uzman akademisyenlerle birlikte anket formu hazırlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırma, Adana'da çeşitli kamu kurumlarında çalışan personeller üzerinde gerçekleştirilmiştir. 6331 sayılı kanun, kamudaki tüm çalışanları kapsadığı için anketler, işçi, memur ayırt etmeden herkese uygulanmıştır. Sadece belli meslek grubunda olanların değil, kamudaki tüm çalışanların iş sağlığı ve güvenliği farkındalığının ölçülebilmesi için mühendis, doktor, itfaiye eri, makinist gibi pek çok meslek grubuna ulaşılmaya çalışılmıştır. Anketler, yüz yüze görüşme şeklinde Haziran-Kasım 2018 tarihleri arasında, Adana'da bulunan belediye, hastane, adliye gibi toplam 9 kamu kurumunda uygulanmıştır. Kamu kurumlarının farklı sektörlerde olmasına önem verilmiş, üniversiteden alınan izin yazısı ile birlikte kurumlara başvurulmuş ve izin alınan kurumlarda anketler çalışanlara dağıtılmıştır. Meslekler, mavi yaka ve beyaz yaka olarak iki grupta incelenmiş, üzerinde çok fazla akademik çalışma yapılmayan mavi yakalılar hakkında da bilgi sahibi olunmaya çalışılmıştır. Anketin giriş kısmında yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, meslek gibi demografik sorular, sonraki kısımda ise çalışanların iş sağlığı ve güvenliğine yönelik bilgi, tutum ve davranışlarını ortaya çıkaracak sorular sorulmuştur. Araştırmanın güvenilirliği açısından tam doldurulmayan, rastgele doldurulan anketler incelemeye alınmamış, geçerli 535 anketin veri girişi yapılmış, toplanan veriler SPSS 20 programından yararlanılarak analiz edilmiştir. Analizde frekans dağılımı, ki kare testi gibi istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. ' $p < 0.05$ ' değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

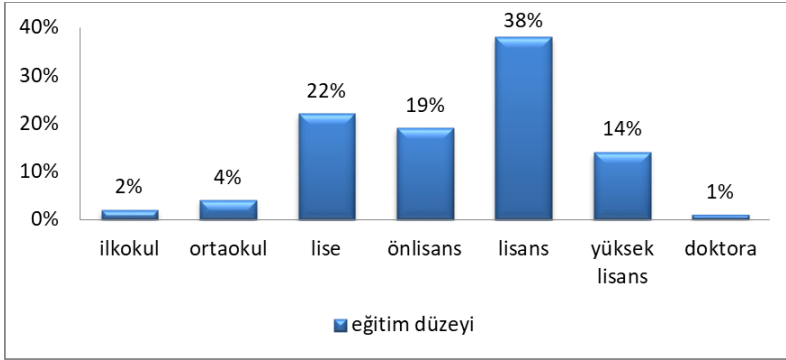
Ankete katılan 535 kişiden 215'i kadın (%40), 320'si erkektir (%60). 158 kişi mavi yakalı (%30), 377 kişi ise beyaz yakalıdır (%70). 18-25 yaş aralığında 45 kişi, 26-33 yaş aralığında 166 kişi, 34-41 yaş aralığında 131 kişi, 42-49 yaş aralığında

122 kişi, 50+ yaş aralığında 70 kişi bulunmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Ankete katılanların yaş gruplarına göre dağılımı

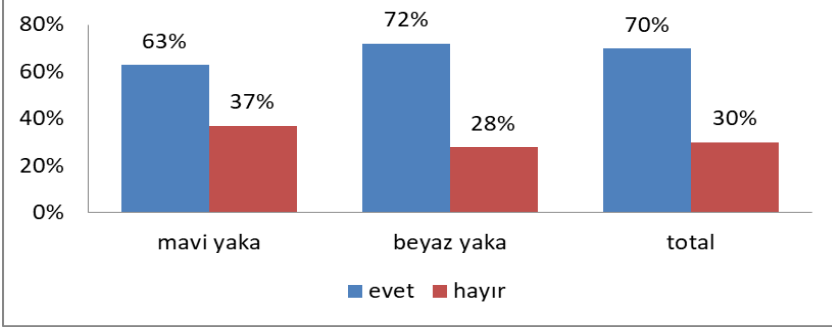
İlkokul mezunu olanlar 9 kişi, ortaokul mezunu olanlar 21 kişi, lise mezunu olanlar 118 kişi, ön lisans mezunu olanlar 103 kişi, lisans mezunu olanlar 205 kişi, yüksek lisans mezunu olanlar 74 kişi, doktora mezunu olanlar 5 kişidir (Şekil 2).



Şekil 2. Ankete katılanların eğitim düzeylerine göre dağılımı

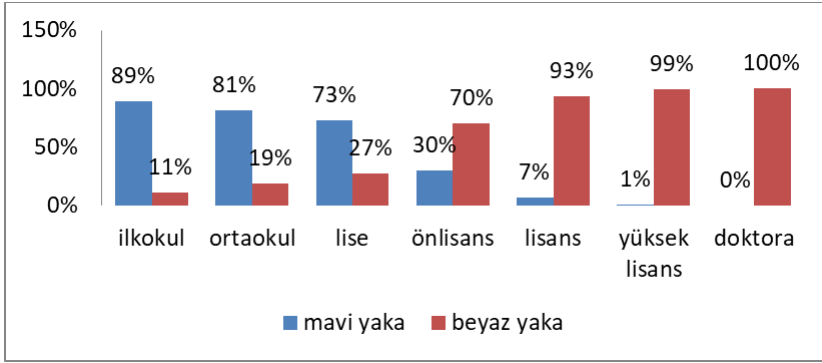
BULGULAR

Kanun hakkında bilgi sahibi olduklarını söyleyenlerin oranı mavi yakalılarda %63, beyaz yakalılarda %72'dir. Evet diyenlerin oranı beyaz yakalılarda %9 fazladır ($p=0.037$). Beyaz yakalılar mavi yakalılara oranla 6331 sayılı 'iş sağlığı ve güvenliği kanunu' hakkında daha fazla bilgi sahibidir (Şekil 3).



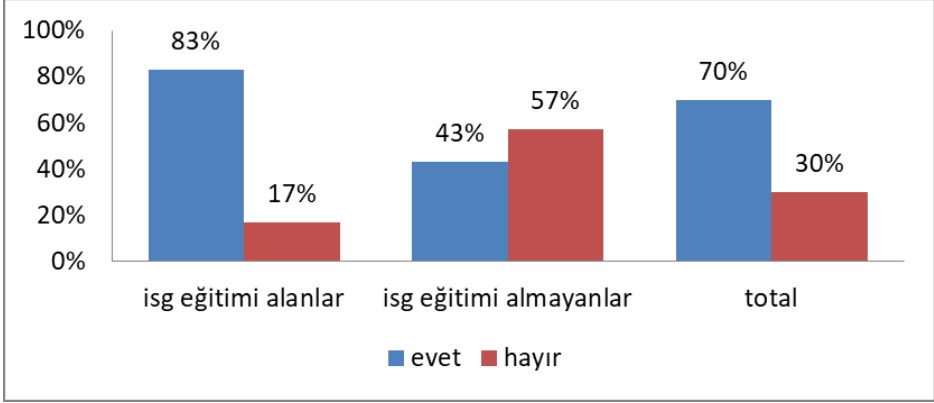
Şekil 3. '6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu hakkında bilginiz var mı?' sorusuna verilen cevapların mesleklere göre dağılımı

Beyaz yakalıların kanun hakkında daha fazla bilgi sahibi olmalarının nedeni eğitim düzeylerinin, mavi yakalılara oranla yüksek olması ile açıklanabilir (Şekil 4).



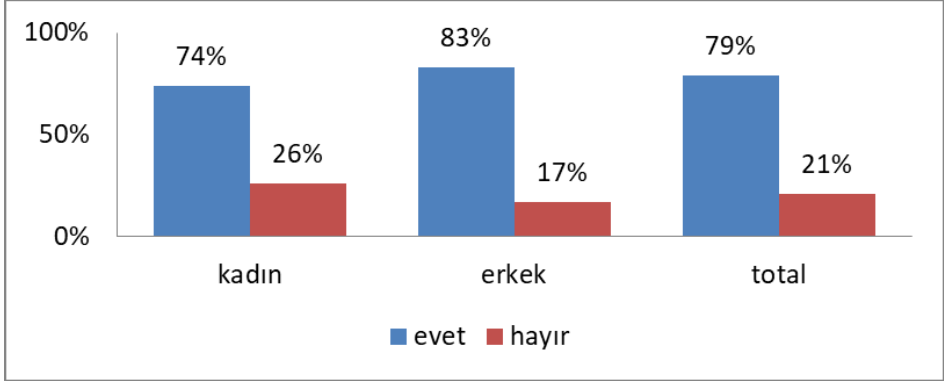
Şekil 4. Meslek gruplarının eğitim düzeyi dağılımı

Genel ortalamaya bakacak olursak çalışanların %70'i kanunu bildiğini söylese de, %30 gibi azımsanmayacak bir oranda kanun hakkında fikir sahibi olmayan çalışanlar vardır. Kanunun bilinirliği, alınan İSG eğitimiyle %40'lık bir fark oluşturmuş, yaklaşık 2 katına çıkmıştır. Bu açıdan alınan eğitimin kanun hakkında farkındalığı yüksek oranda arttırdığı söylenebilir ($p=0.000$) (Şekil 5).



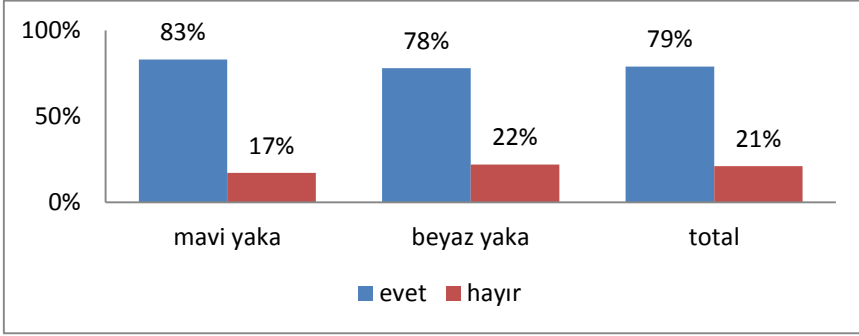
Şekil 5. '6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu hakkında bilginiz var mı?' sorusuna verilen cevapların İSG eğitimi alınıp alınmamış olmasına göre dağılımı

Kurallara hassasiyet gösterenlerin oranı kadınlarda %74 erkeklerde %83 tür. %9'luk farkla erkeklerin iş sağlığı ve güvenliği konusunda daha hassas oldukları ortaya çıkmıştır ($p=0.009$) (Şekil 6).



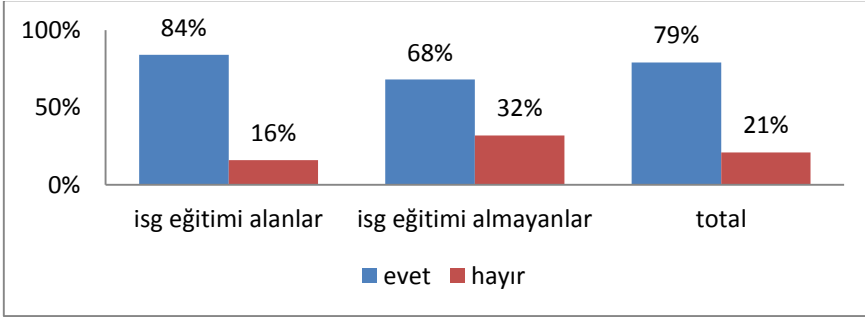
Şekil 6. 'Çalıştığınız kurumda iş sağlığı ve güvenliği kurallarına gereken hassasiyeti gösteriyor musunuz?' sorusuna verilen cevapların cinsiyete göre dağılımı

Mavi yakalılarda evet diyenler %83 iken beyaz yakalılar %78 oranında evet demmiştir. Mavi yakalılar %5 oranında kurallara daha fazla uymaktadır (Şekil 7).



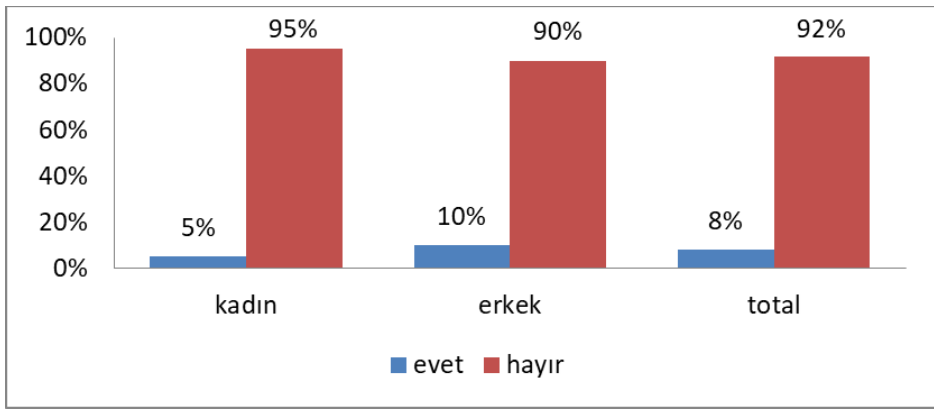
Şekil 7. 'Çalıştığınız kurumda iş sağlığı ve güvenliği kurallarına gereken hassasiyeti gösteriyor musunuz?' sorusuna verilen cevapların mesleklere göre dağılımı

Alınan İSG eğitimi %16'lık farkla hassasiyeti arttırmıştır ($p=0.000$). Genel ortalamada ise çalışanların %79'u hassas, %21'i değildir. %21 oranında hayır diyenler kurallara dikkat etmeyenlerdir. Yani yaklaşık 5 çalışandan 1'i iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uymamaktadır. Bu da iş güvenliği açısından büyük bir risktir (Şekil 8).



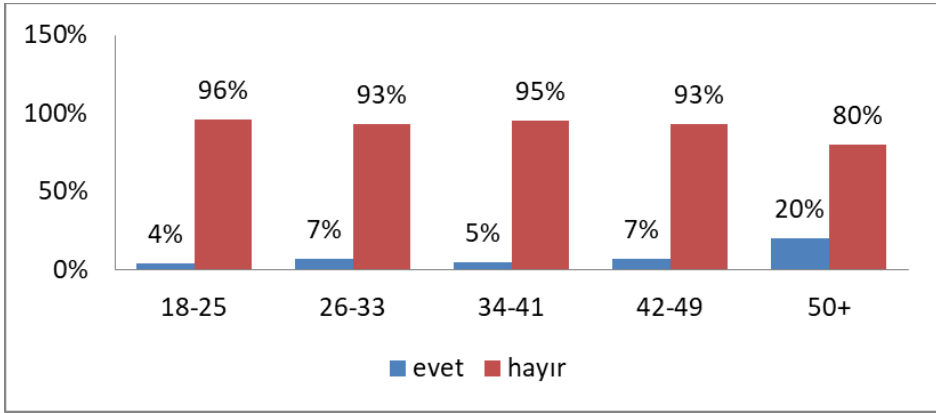
Şekil 8. 'Çalıştığınız kurumda iş sağlığı ve güvenliği kurallarına gereken hassasiyeti gösteriyor musunuz?' sorusuna verilen cevapların İSG eğitimi alınıp alınmamış olmasına göre dağılımı

Kadınların %5'i, erkeklerin %10'u iş kazası geçirdiğini söylemiştir. Erkekler 2 kat oranında daha fazla kazaya maruz kalmıştır ($p=0.031$). Kadınların kaza oranının erkeklerden düşük çıkmasının nedeni genelde ağır ve tehlikeli işlerde çalıştırılmamaları olabilir (Şekil 9).



Şekil 9. 'İş kazası geçirdiniz mi?' sorusuna verilen cevapların cinsiyete göre dağılımı

En fazla iş kazasına maruz kalınan yaş aralığı %20 ile 50 yaş ve üstü çıkmıştır ($p=0.001$). Bunun nedeni yaşlılıkla beraber gözlerin görme, kulakların işitme yetisinin azalması, algılama ve tepki vermede zorluklar ve kas gücünü kullanabilme kapasitesinin 50-60 yaş aralığında önemli ölçüde düşüş göstermesi olabilir (Şekil 10).



Şekil 10. 'İş kazası geçirdiniz mi?' sorusuna verilen cevapların yaş gruplarına göre dağılımı

SONUÇLAR

İş kazaları yaşayanlar daha çok mavi yakalılardır. İş yaşamının vazgeçilmezleri olan beyaz ve mavi yaka çalışanlar arasında iş sağlığı ve güvenliği kanunu açısından herhangi bir fark yoktur. Mavi yaka işçi sınıfı, beyaz yaka ise ofis çalışanı olarak bilinmektedir. Beyaz yakalılar beden gücü değil daha çok zihin gücüyle, masa başı çalışmakta, memurdan yönetici pozisyonuna kadar geniş bir grup bu kapsam

içinde yer almaktadır. El emeğine dayanmayan işlerde çalışan beyaz yakalılar, daha çok idari işler ve araştırma geliştirme işlerinde faaliyet göstermektedir. Mavi yakalılar, beden gücüyle çalışan işçilerden oluşmaktadır. Bu işçiler mal veya hizmet üretimi yapan bir işletmede, arazide, sahada veya üretim tezgâhı başında birebir emek sarf ederler (Kariyer.net, 2019). Bu nedenle iş kazası ve meslek hastalığı geçirme riskleri beyaz yakalılardan çok daha fazladır.

Anketlerden elde edilen istatistiksel sonuçlara göre: 6331 sayılı 'iş sağlığı ve güvenliği kanunu' hakkında beyaz yakalılar mavi yakalılara göre daha fazla bilgi sahibidir. Sebebi beyaz yakalıların eğitim düzeyinin yüksekliği olabilir. Her 10 çalışandan 3'ü kanundan haberdar değildir. Alınan İSG eğitimi kanunun bilinirliğini yaklaşık 2 katına çıkarmıştır.

'İş sağlığı ve güvenliği kurallarına erkekler kadınlardan, mavi yakalılar beyaz yakalılardan, düşük eğitim düzeyindekiler yüksek eğitim düzeyindekilerden daha fazla uymaktadır. Bu nedenlerle mavi yakalılar ve beyaz yakalıların iş kazası geçirme oranları birbirine yakın çıkmıştır. Yaklaşık 5 çalışandan 1'i kurallara uymamaktadır. Eğitim, kurallara uyma oranını arttırmıştır.

MESS'e üye işyerleri ve SGK'nın verilerine göre kadın çalışanların erkeklere göre hem oransal hem de sayısal olarak daha az iş kazasına uğradıkları görülmektedir. Bunun nedenlerinden biri kadınların genelde ağır ve tehlikeli işlerde çalıştırılmamalarıdır. Anket sonuçlarında da benzer sonuçlar ortaya çıkmış, kadınların %5'i, erkeklerin %10'u iş kazası geçirdiğini belirtmiştir. Tüm çalışanlarda iş kazası geçirme oranı ise %8'dir.

Ülkemizde çalışanların yaşı ve iş kazaları arasındaki ilişkinin ortaya konulmasına yönelik yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar, genellikle genç işçilerin yaşlı işçilere göre daha fazla iş kazasına uğradığını ortaya koymuştur. SGK verileri de bunu desteklemektedir. Bu durum, yaşlı işçilerin çalıştıkları işte tecrübe kazanmış olmalarıyla açıklansa da, yaşlı işçilerin zamana karşı yapılan çalışmalarda, hızlı el becerisi gerektiren işlerde gençlere göre daha fazla kazaya maruz kaldıkları da bilinmektedir. Yaşlılıkla birlikte kişilerde meydana gelen biyolojik değişikliklerin yanı sıra; düşünme, algılama, tepki verme, öğrenme, sorunlara çözüm bulma gibi konularda olumsuz değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Yaşlanmaya bağlı olarak çalışanların görme yetisinin zayıflaması, kulaklarının iyi işitmemesi ve çalışmaya uyum sağlayamamaları da daha çok kazaya maruz kalmalarına neden olabilmektedir (Camkurt, 2013). Bunlara paralel olarak anket sonuçlarına göre, en fazla iş kazasına maruz kalan çalışanların yaş aralığı %20'lik oranla 50 yaş ve üstüdür.

Eğitim; bireyin davranışlarında, kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istenilen yönde, eğitimin amaçlarına uygun değişim meydana getirme sürecidir. Yani, eğitim bir süreçtir. Eğitim sürecinde bireyin davranışlarının istenilen yönde değiştirilmesi

amaçlanmaktadır. İş görenlerin güvenli davranışlar sergileyebilmesi, dolayısıyla da kazaların azaltılması ve daha verimli çalışabilmeleri için eğitim şarttır (Demirbilek, 2005). Öğrenme; davranışta kalıcı izli değişimin olmasıdır. Bu nedenle eğitimler, çalışanda olumlu davranış değişikliği oluşturana kadar devam etmelidir. Çalışanların ihtiyacı olan konular seçilmeli, teorik bilginin yanında uygulamalı eğitim de verilmeli, eğitimin niteliği ve görşelliği arttırılmalıdır. Eğitim kitaplarında da sıkça karşılaştığımız, yapılan bir araştırmaya göre insanlar; okuduklarının %10'unu, işittiklerinin %20'sini, gördüklerinin %30'unu, görüp işittiklerinin %50'sini, söylediklerinin %70'ini, yapıp söylediklerinin de %90'ını hatırlamaktadırlar. Edinilen bilgiler görşellekle ve uygulamayla birleşince akılda kalma oranı artmaktadır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar, Adana iline özel olup, çıkarılabilecek genel sonuç: kamu kurumlarında verilen eğitimin yeterli olmadığı ve iş güvenliği kültürünün tam oluşmadığıdır. Güvenlik kültürü, güvenliği bir yaşam biçimi ve bir öncelik haline getirmektir (Dunya.com, 2019). İnsan davranışının (daha özelde farkındalığın), içinde yaşanan kültür ile sıkı bir ilişki içerisinde olduğu unutulmamalıdır. İş güvenliği kültürünün iyi düzeyde olduğu ülkelerde iş kazası oranlarının çok düşük seviyelerde olduğu bilinmektedir (Dursun ve Keser, 2014). Bu nedenle çalışma hayatında iş güvenliği kültürünün tesis edilmesi oldukça önemlidir.

KAYNAKLAR

- Aydın, U., Karaca, N.G., Özgüler, V.C. ve Karaca, E. (2013). İş sağlığı ve güvenliği eğitiminin iş kazaları ve meslek hastalıklarının önlenmesindeki rolü. *Çimento İşveren Dergisi*, 27, 4.
- Camkurt, M.Z. (2013). Çalışanların kişisel özelliklerinin iş kazalarının meydana gelmesi üzerindeki etkisi. *TÜHİS İş Hukuku ve İktisat Dergisi*, 24, 6 / 25, 1-2.
- ÇSGB İSGGM (2015). Kamuda iş sağlığı ve güvenliği (6331 Sayılı İSG Kanununun Kamuda Uygulanması).
- Demirbilek, T. (2005). İş güvenliği kültürü. Dokuz Eylül Yayınları.
- Dunya.com (2019) "<https://www.dunya.com/kose-yazisi/guvenlik-kulturu/340498>" adresinden erişildi. Erişim Tarihi:15.07.2019.
- Dursun, S. ve Keser, A. (2014). İş güvenliği farkındalığı ve iş güvenliği davranışları arasındaki ilişkilerin araştırılması: Uygulamalı bir araştırma. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 5, 2.
- Kariyer.net (2019) "<https://www.kariyer.net/kariyer-rehberi/is-yasamina-giris-nedir-bu-beyaz-ve-mavi-yaka-dedikleri/>" adresinden erişildi. Erişim Tarihi:10.05.2019.
- Kılış, İ. ve Demir, S. (2012). İşverenin iş sağlığı ve güvenliği eğitimi verme yükümlülüğü üzerine bir inceleme. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 3, 1.

BÜYÜK KAZA SENARYOLARI HAZIRLAMA İLKELERİ MAJOR ACCIDENT SCENARIOS PREPARATION PRINCIPLES

H. Özcan^{1,*}

¹Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, E.İş Başmüfettişi
(*Sorumlu yazar: huseyinozcan63@hotmail.com)

ÖZET

Bu bildiri, 2 Mart 2019 tarih ve 30702 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan “Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik” hükümleri gereği zorunlu hale getirilen tehlikeli ekipmanlar için senaryo edilen büyük endüstriyel kazanın meydana gelme frekans değerinin 1×10^{-4} /yıl veya bundan daha küçük bir değere indirilmesi hükmü doğrultusunda hazırlanacak büyük kaza senaryolarındaki ilke ve esaslar konusunda bilgi vermek için hazırlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Büyük endüstriyel kaza, güvenlik raporu, büyük kaza önleme politika belgesi, büyük kaza senaryo dökümanı, büyük kaza frekansı

ABSTRACT

This declaration is used to determine the frequency of occurrence of an industrial accident that is compulsory in accordance with the provisions of the Regulation on the Prevention and Mitigation of Major Industrial Accidents published in the Official Gazette No. 30702 dated 2 March 2019 1×10^{-4} /year or more. to provide information on the principles and principles of major accident scenarios that will be prepared in accordance with the provision of a reduction to a smaller value.

Keywords: Major industrial accident, SEVESO directive, major accident prevention policy document, major accident scenario document, major accident frequency.

GİRİŞ

AB ülkelerinde SEVESO direktifleri olarak adlandırılan Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması yönündeki düzenlemelere ilk olarak 1974 yılının haziran ayında İngiltere’nin Flexborough kentinde meydana gelen kaza ve sonrasında yayımlanan 82/50/EEC Sayılı SEVESO I direktifi ile başlanmıştır. Aynı birlik üyeleri, 1 Haziran 2015 tarihi itibarıyla ise SEVESO III direktiflerini uygulamaya başlamışlardır. SEVESO uyum sürecinde başlangıç aşamasında ortak rehber ve metotlarla hareket eden AB ülkeleri, zaman içinde kendilerine özgü ulusal metotlar geliştirmişlerdir.

Ülkemizde ise AB uyum süreci çerçevesince gerçekleştirilen çalışmalarda, ilk olarak Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelik adıyla 27676 sayılı ve 18.08.2010 tarihli Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Devam eden süreç içinde yayımlanan Yönetmeliklerin en sonuncusu, 2 Mart 2019 tarih ve 30702 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik’tir. Ancak, bu yönde mevzuat geliştirme süreçlerine devam eden Ülkemizde, SEVESO sürecine ilişkin mevzuatın getirdiği yasal idari sürece henüz başlanmamış, bu nedenle kuruluşların uyguladığı metot ve uygulamaların yerindeliği idari olarak henüz kontrol edilememiştir. Aşağıdaki bölümlerde, uygulamanın henüz başında olan ülkemizin başlangıç sürecine ve geliştirebileceği ulusal ilkelere uygun olabilecek metotlardan bahsedilecektir.

BÜYÜK ENDÜSTRİYEL KAZA SENARYOLARI

Senaryo Zorunluluğu

2 Mart 2019 tarih ve 30702 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmeliğin 11’inci maddesinde; “İşletmeci, büyük kazaya sebep olabilecek tehlikeli ekipmanlar için senaryo edilen her bir büyük endüstriyel kazanın meydana gelme frekans değerini 1×10^{-4} /yıl veya bundan daha küçük bir değere indirir.” hükmü ile kapsamdaki her kuruluş için belirlenen tehlikeli ekipmanlarda senaryo zorunluluğu getirilmiş ve senaryo edilen her tehlikeli ekipman için büyük endüstriyel kaza frekansının 10^{-4} / yıldan daha küçük bir seviyede olmasının zorunlu kılınmıştır.

Senaryoya Alınması Gerekli Ekipmanlar

Bir ekipmanın senaryo kapsamına alınıp alınmayacağı, o ekipmanla ilişkili tehlikeli madde ile belirlenebilmektedir. Maddenin tehlikesi ise ilgili Yönetmelik ekinde bulunan “Adlandırılmış” ve tehlikelerine göre gruplandırılmış “Adlandırılmamış” madde listelerinden tespit edilir.

Bu aşamadan sonra ekipman ve ekipmanla ilişkili maddenin fiziksel özellikleri ve bu fiziksel özelliklerin ortaya çıkarabileceği hususların değerlendirildiği bir “Tehlikeli Ekipman Belirleme” metodu uygulanır. Bu metottan sonra belirlenen ekipmanlar artık büyük kaza senaryosu uygulanması gerekli Büyük Endüstriyel Kaza Ekipmanı yani Tehlikeli Ekipmanlardır. Bu yönde uluslararası kabul görmüş bazı metotlar ise Vade-Mecum, Dow-Fei, Dow Cei, Dow-Mond ve benzerleridir.

Senaryo Seçim Kriterleri

Belirlenen tehlikeli ekipmanlara hangi senaryolar uygulanarak sonuç frekansının elde edileceği aşağıdaki kriterlere göre tespit edilmelidir:

- Elde edilmek istenen sonuç frekansı,
- Hedeflenen senaryo sayısı ve nitelikleri,
- Prosesin karmaşıklığı,
- Senaryo ile elde edilecek bazı sonuçların daha kapsamlı senaryo ihtiyacının olup olmadığının tespiti,
- Daha basit ve noktasal olarak bariyer ihtiyaç ve güvenlik seviyesi tespiti,
- Başlatıcı olay ile sonuç olayların direk ilişkisi,

Senaryo Metotlarından Bazıları

LOPA (Independent Protection Layers In Layer Of Protection Analysis)-Koruma Katman Analizi

LOPA'nın temel amacı, kuruluşun risk toleransını aşan tüm sebep-sonuç çiftlerini belirlemektir. LOPA, kalitatif ve kantitatif yöntemle arasında yarı kantitatif bir metottur. Yukarıda belirtilen hususlar değerlendirilerek riskin ve güvenlik önlemlerinin değerlendirilmesi için en iyi araç olduğuna karar verdiğinde uygulanabilecek bir yöntemdir. Her bir LOPA analizinde tek başlatıcı olay tek bir sonuçla eşleştirilecek şekilde sınırlandırılma yapılır. Ancak, bu metodun benimsenmesi durumunda ilgili tebliğlerde belirtildiği üzere tek nedenle birlikte tüm sonuç ve frekansların gösterilmesi istenmektedir.

LOPA'nın girdileri genel olarak PHA, HAZOP gibi kalitatif uygulamalar sonrası elde edilir. Sebep ve sonuç ikilileri seçildikten sonra analiz yapan kişi hangi mühendislik ve idari tedbirleri uygulaması konusunda LOPA uygulamalarını kullanabilir.

Bağımsız koruma katmanı(IPL) talep anında hata yapma olasılıklarında LOPA prensiplerine kesinlikle uyulmalıdır. Bir ekipman, alet, sistem yada aksiyonun IPL olarak değerlendirilebilmesi için ;

- Etkin (Efektif) Olması: Dizayn edildiği çalışması durumunda sonuçları önlemesi gerekmektedir.
- Bağımsız Olması: Başlatıcı olaydan ve diğer IPL bileşenlerinden bağımsız olması gerekmektedir.
- Denetlenebilir Olması: Etkinliğin sonuçların önlenmesi açısından değerlendirildiğinde PFD değerlerinin doğrulanması gerekmektedir.

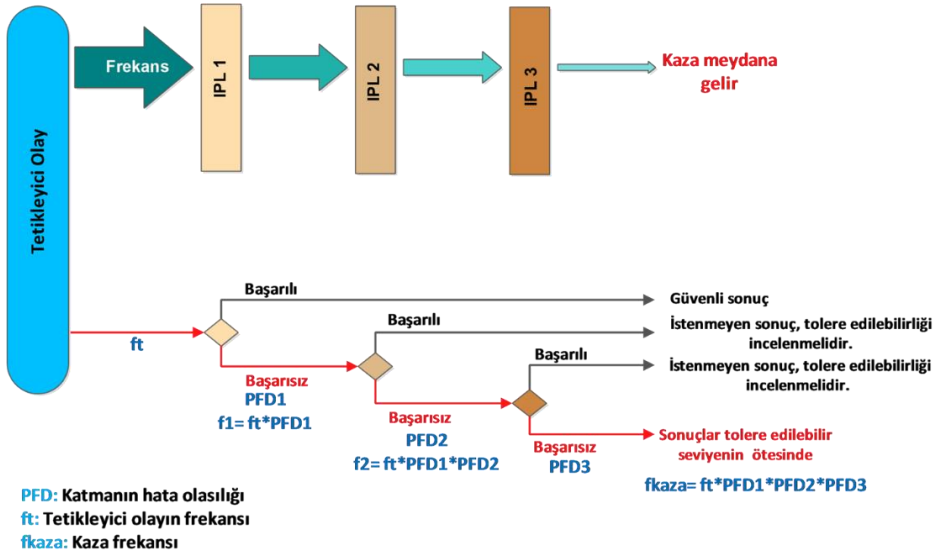
LOPA metodunun uygulanmasındaki ilk adımlarda, Çizelge 1'de verilen LOPA Karar Şeması oluşturulur.

Çizelge 1. Lopa karar şeması

Senaryo Numarası	Ekipman Numarası	Senaryo Başlığı	
Tarih:	Tanım	Olasılık	Frekans /y
Sonuç Tanımlanması/Kategori			
Risk Tolerans Kriteri (Kategori veya Frekans)			10 ⁻⁴
Başlatıcı Olay (Tipik Olarak Frekans)			
Etkileştirici Olay ya da Durum			
Sonucu Etkileyebilecek Koşul (Eğer var ise)	Patlama Olasılığı		
	Etkilenen Alanda Personel Bulunma Olasılığı		
	Ölümcül Yaralanma Olasılığı		
	Diğer		
Onlenemeyen Sonuçların Frekansı			
IPL - Bağımsız Koruma Katmanları			
Diğer Önlemler (IPL Olmayan)			
TUM IPL için Toplam PFD			
Onlanmış Sonuçların Frekansı			
Risk Tolerans Kriterine Uyum (Evet/Hayır): HAYIR			
Risk Tolerans Kriterlerine Uyum İçin Alınması Gereken Tedbirler			
Notlar: -			
Referanslar:-			
Lopa Analizi Kişi ve/veya Takım Uyeleri			

Bu şema, bir başlatıcı olayla devam eden gelişen ara olayların olasılık/frekans değerleriyle birlikte sonuç olayın frekansını hesaplamakta kullanılır. Sonuç olayın risk tolerans kriteri ile kıyaslanması sonucunda başlatıcı olay ile sonuç olay arasında gerekli bağımsız koruma katmanı ihtiyacı tespit edilmiş olur.

Bu hususlar Şekil 1'de verilen Lopa Akış Şeması üzerine gösterilerek neden sonuç/sonuç ilişkisi değerlendirilir.



Şekil 1. LOPA akış şeması

Bow-Tie (Papyon Analizi Metodu)

Tüm kaza senaryosunu kapsayan bir yöntem için bir "papyon" modeli kullanır. En fazla olayın veya kayıp olayının nedenlerini tanımlayan, genellikle maddenin istenmeyen salınımını temsil eden bir hata ağacı (FT) ve bu tür bir salıvermenin sonuçlarını gösteren bir olay ağacını (ET) temsil eder. "Papyon" modelinde başlatıcı olayları (IE), fiziksel bütünlük veya içerik kaybı olan kritik olayı (CE) ve sonuç olaylar (ME) arasındaki tüm bağlantılar tamamen tanımlanır.

SEVESO II Direktifine istinaden işletmeciler için hazırlanan AB rehberlerinde açıklanan bu yöntemde aşağıdaki adımlar izlenir. İlk olarak, tehlikeli ekipman ile kritik olaylar (CE) Çizelge 2'de gösterildiği şekilde ilişkilendirilir. Başlıca Kritik Olaylar Çizelge 3'de gösterilmiştir.

	Kritik Olay (E)	Tanım
CE1	Bozunma	<p>Bir katı maddenin bir enerji / ısı kaynağı veya kimyasal bir madde (uyumsuz reaktif) ile reaksiyona girerek maddenin kimyasal durumunun değişmesi, (Fiziksel Bütünlüğün Kaybı, LPI) maddenin ayrışması, ikincil ve üçüncül kritik olaylar olarak, toksik ürünlerin salımına veya oluşan yanıcı gaz patlamasıdır. (reaksiyon kendiliğinden değil, şiddetli olabilir). Sadece toplu katı depolamada geçerlidir.</p>
CE2	Patlama	<p>Sadece “patlayıcı” risk ifadelerine sahip patlayıcı katı maddelerle ilgilidir (ör. R2, R3, R6...). Bir enerji / ısı kaynağı veya kimyasal bir kaynağın (uyumsuz reaktif) hareketi ile maddenin fiziksel durumunun (LPI) değişmesine karşılık gelir. Bu durum, bir katı nedeniyle aşırı basınç oluşumu (veya bir patlama) ile bir katı yanmasıdır. Şiddetli ve ani reaksiyon şeklindedir. Katı maddelerin patlamasıyla ilgilidir. Kapalı bir kaptaki depolanan madde durumunda, bir patlama (veya katı bir patlayıcı parçalanma), bir aşırı basınç kaybına yol açan bir iç neden olarak kabul edilir (örneğin, katastrofik kopma veya kabuk üzerinde kırılma). Bu durumda, kapatma kaybı, papyonda dikkate alınan kritik olaydır.</p>

EQ/CE	CE1 Bozunma	CE2 Patlama	CE3 Materyallerin yer değiştirmesi (hava hareketiyle)	CE4 Materyallerin yer değiştirmesi (sıvı hareketiyle)	CE5 Yangın başlatıcı (LPI)	CE6 Ekipmanın cidarında buhar fazında yırtılma meydana gelmesi.	CE7 Ekipmanın cidarında sıvı fazında yırtılma meydana gelmesi	CE8 İçerisinde sıvı fazda kimyasal bulunan borusunda sızıntı	CE9 İçerisinde gaz fazda kimyasal bulunan borusunda sızıntı	CE10 Ani Yırtılma (Relakete neden olan çatlak)	CE11 Ekipmanın parçalanması -Kanal çökmesi	CE12 Prosesin bir bölümünün veya çatının çökmesi
EQ1 Kati halde depolama	X	X	X	X	X	X						
EQ2 Katının küçük paketler halinde depolanması							X				X	
EQ3 Sıvının küçük paketler halinde depolanması						X	X	X			X	
EQ4 Basınç altında depolama						X	X	X	X	X		
EQ5 Yalıtılmış halde depolama										X		
EQ6 Atmosferik basınçta depolama										X	X	X
EQ7 Kriyojenik depolama										X	X	X
EQ8 Basıncılı Taşıma (iletim) Ekipmanı/Arac										X		X
EQ9 Atmosferik Taşıma (iletim) Ekipmanı/Arac										X		X
EQ10 Boru İletim Ağı										X	X	X
EQ11 Proses dahil edilmiş ara depolama ekipmanı	X	X	X	X	X					X	X	X
EQ12 Maddelerin fiziksel veya kimyasal olarak ayrışmasını sağlayan ekipmanlar										X		X
EQ13 Kimyasal reaksiyon içeren ekipmanlar										X		
EQ14 Enerji üretimi ve ısı değişiminde kullanılan ekipmanlar						X	X	X	X	X	X	X
EQ15 Paketleme ekipmanları				X	X					X	X	X
EQ16 Diğer ekipmanlar										X	X	X

Çizelge 3. Başlıca kritik olaylar

CE3	Hava hareketiyle maddelerin sürüklenmesi.	Havada uçuşabilen bir katının (örneğin açık bir depolamada veya taşıyıcı bantlarda parçalanmış katı toz veya küçük partiküller) yüksek hava akımına maruz kalması sonucu havada hareket etmesi.
CE4	Sıvı hareketiyle maddelerin sürüklenmesi.	Bir katının (örneğin açık bir depolamada veya taşıyıcı bantlarda parçalanmış katı) bir sıvı hareketine maruz kalması sonucu yer değiştirmesi (örn., Bir başka ekipmandan sızan sıvı, vb.)
CE5	Yangın başlangıcı (LPI).	Bir oksitleyici madde ile yanıcı veya yanıcı bir madde veya bir yangına yol açan bir organik peroksidin bireysel ayrışması arasındaki spesifik reaksiyona karşılık gelir. Bu kritik olay, sadece yangına neden olan fiziksel bütünlüğün kaybını tanımlayan bir risk ifadesine sahip olan maddelerle ilgilidir. Bu risk ifadeleri R7, "Yangına neden olabilir (organik peroksitler)"; R8, "Yanıcı maddelerle temas, başka herhangi bir risk ifadesi hariç yangına neden olabilir". Bu olay aynı zamanda piroteknik maddelerle de ilişkilendirilebilir.
CE6	Buhar fazın bulunduğu gövdede kırılma, çatlama, delinme.	Bir ekipmanın buhar fazında (bir sıvı fazın mevcut olması durumunda sıvı seviyesinin üzerinde) belirli bir çapa sahip bir deliktir ve sürekli bir salınım sağlar. Bu delik, dış veya iç sebeplerden kaynaklanan mekanik bir gerilime, yapının mekanik özelliklerinin bozulmasına neden olur. Bu kritik olay aynı zamanda katı bir malzemenin havada ya da gazda süspansiyon halinde olduğu bir ekipman üzerinde de olabilir.
CE7	Sıvı fazın bulunduğu gövdede kırılma, çatlama, delinme.	Bu kritik olay, bir ekipmanın sıvı fazında (sıvı seviyesinin altında) belirli bir çapa sahip bir deliktir ve sürekli bir salınım yol açar. Bu delik, dış veya iç sebeplerden kaynaklanan mekanik bir gerilime, yapının mekanik özelliklerinin bozulmasına sebep olur.
CE8	İçinde sıvı bulunan borudan sızıntı.	Borunun nominal çapının belirli bir yüzdesine karşılık gelen çapa sahip bir deliktir. Aynı zamanda boru üzerindeki işlevsel bir açıklıktan da sızıntı olabilir: flanşlı bağlantılar, pompa contaları, valfler, tıplar, contalar, .Bu sızıntı sıvı bir maddeyi taşıyan bir boruda meydana gelir.

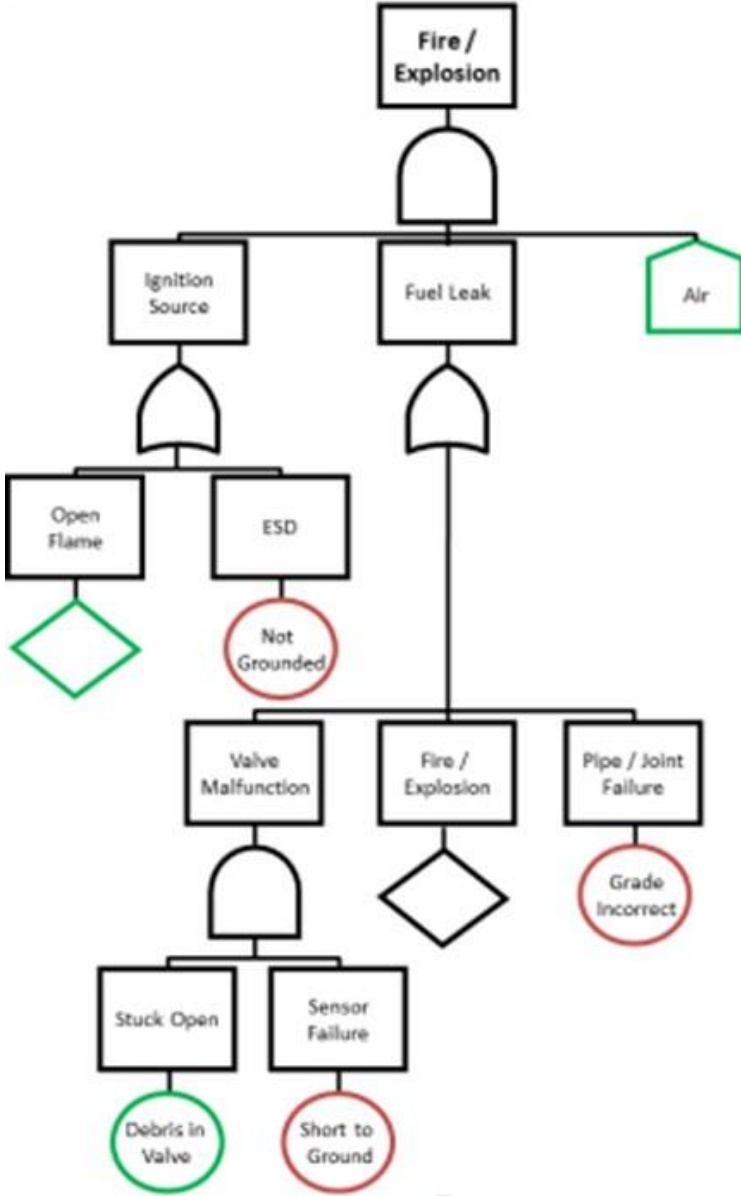
Çizelge 3. (devam ediyor)

CE9	İçinde gaz bulunan borudan sızıntı.	Borunun nominal çapının belirli bir yüzdesine karşılık gelen çapa sahip bir deliktir. Boru üzerindeki işlevsel bir açıklıktan da sızıntı olabilir: flanşlı bağlantılar, pompa contaları, vanalar, tıplar, contalar. Bu sızıntı, gaz halindeki bir maddeyi taşıyan bir boruda meydana gelir. Bu kritik olay, katı bir malzemenin havada ya da gaz içinde süspansiyon halinde olduğu bir ekipman üzerinde bir sızıntıyı da içerir.
CE10	Felakete sebep olan kırılma	Katastrofik kırılma veya yırtılma, ekipman içindeki maddenin tamamen ve anlık olarak açığa çıkmasına neden olan tam bir arızadır. Bir BLEVE veya zamanda belirli çalışma koşullarında bir felaket kırılmasıdır. Koşullara bağlı olarak, felaket kırılması aşırı basınç tesirine ve parça fırlamasına yol açabilir.
CE11	Tank çökmesi, yıkılması,	Bir tankın çökmesi, ekipman içindeki maddenin tamamen ve anlık olarak açığa çıkmasına neden olan tam bir arızadır. Atmosferik basıncın etkisi altında tankın çökmesine yol açan hattaki iç basıncın azalması nedeniyle meydana gelir. Tank çökmesi aşırı basınç üretimine veya füze fırlatılmasına yol açmaz.
CE12	Tavanın çökmesi, yıkılması, düşmesi	Tavanın çökmesi, atmosferik basıncın etkisi altında, hareketli tavanın çökmesine yol açan, kaptaki iç basıncın azalmasına bağlı olabilir. Tavanın çökmesi, atmosferik depolama için özel olarak düşünülmüştür.

Bu yönde, ekipmandaki kimyasalın fiziksel hali ile aynı tüm ekipmanda oluşabilecek fiziksel bütünlük kayıpları veya içerik kayıpları olan tüm kritik olaylar (CE) değerlendirilir.

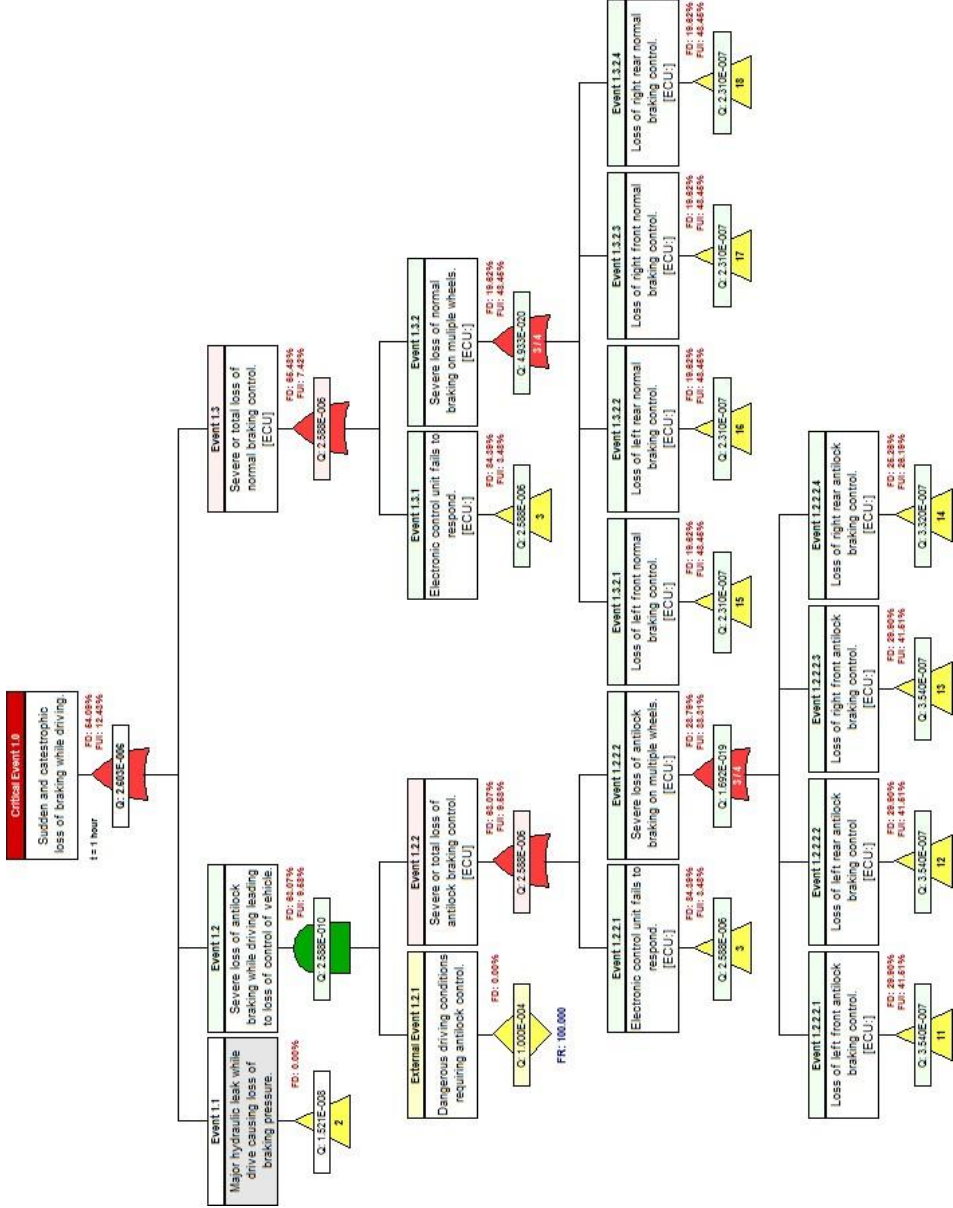
Ekipmanla ilgili kritik olay belirlendikten sonra Bow-Tie diyagramının sol tarafına, hata ağacının zirve olayına, kritik olay olarak yerleştirilir.

Zirve olayı (CE) oluşturacak tüm gelişen olaylar ve ara olaylara ait dallar oluşturularak başlatıcı nedenlere veya kök nedenlere kadar inilir. Kök nedenlerden kritik olayda birleşecek şekilde ilerleyen dallar, olayların birbirlerine göre koşullu veya bağımsız gelişmesi etkenlerine göre or veya and kapıları ile Şekil 2'de görüldüğü gibi birbirine bağlanır.



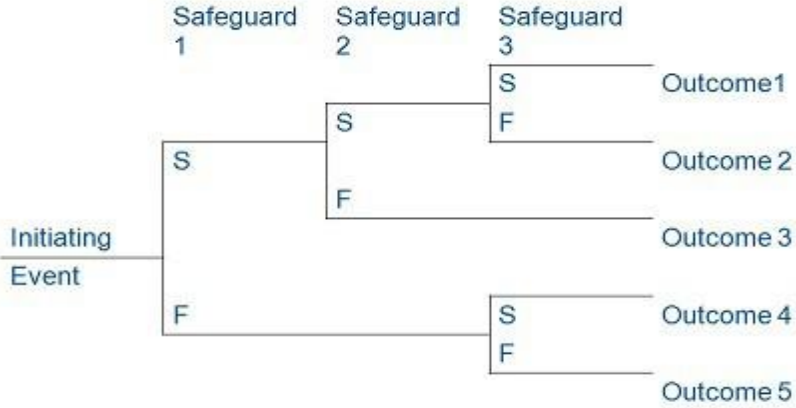
Şekil 2. Hata Ağacı

Hata ağacı dalları ve olayları ve kök nedenleri oluşturulduktan sonra başlangıç olay frekansları veya olasılıkları tespit edilerek her dal birleşimindeki matematiksel fonksiyona göre Şekil 3'te görüldüğü gibi kritik olayın frekansı tespit edilir.



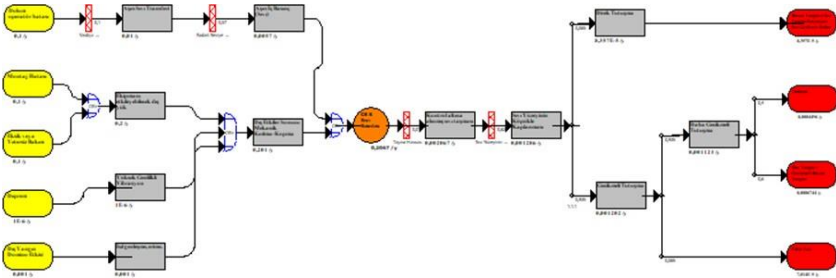
Şekil 3. Sayısallaştırılmış hata ağacı

İkinci aşamada kritik olay, madde ve fiziksel hali ile ilgili ikincil kritik olay (SCE), üçüncül kritik olan (TCE), tehlikeli olay (DP) ve büyük olay (ME) belirlenir. Bu aşamada maddenin tehlikesi, fiziksel hali ve ortam koşulları esas alınarak Şekil 4'teki dallar oluşturulur. Maddenin aynı özelliklerinden yararlanılarak kritik olaylardan sonra gelişen ikincil ve üçüncül kritik olaylar ile tehlike ve büyük olay olasılıkları da belirlenerek büyük endüstriyel kaza frekansları tespit edilmiş olur.



Şekil 4. Olay ağacı

Büyük endüstriyel kaza frekansının daha düşük seviyeler indirilmesi ise, kök nedenlerden sonuç olaylara kadar ilerleyen dallar üzerinde devam eden olayın frekansını düşürecek bariyer temini ile mümkündür. Bariyerin bulunduğu dal üzerinde gelişen olayın, bariyerin başarısı (PFD) ölçüsünde düşecektir. Şekil 5'te görülen ağaçtaki doğru dal üzerine doğru bariyer yerleştirilmesi, hem daha güvenli hem de daha ekonomik sonuçlar sunacaktır.



Şekil 5. Bow-Tie diyagramı

SONUÇ

Büyük kaza senaryoları oluşturulurken kök nedenler ile sonuçlar arasında doğru bir süreç oluşturabilmek için prosesin özelliklerine göre (HAZOP, FMEA, Check List vb.) tehlike belirleme yönteminden yararlanılmalıdır. Bu yöntemlerle birlikte, birbirine benzer özellikte olan ekipmanlardan hangisine öncelikli senaryo uygulanacağı ise; sonuç şiddeti, müdahale kolaylığı, operasyonel sıklığın değerlendirdiği Risk Graph vb. metotlarla belirlenmelidir. Unutulmamalıdır ki büyük kaza senaryolarının metodu, uygulanacağı ekipman seçimi ve bariyerlerin konum ve tasarımı, en düşük maliyetle en yüksek seviyede bir koruma sağlayacaktır.

KAZI ÇALIŞMALARINDA TRAFİK YÖNETİMİ **TRAFFIC MANAGEMENT IN EXCAVATIONS**

M. Ertürk ^{1,*}, B. Kahraman ¹

¹ *Dokuz Eylül Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü
(*Sorumlu yazar: muratcanerturk@windowslive.com)*

ÖZET

Mühendislik projelerinde (Açık maden işletmesi, baraj, köprü, hava limanı vb.) gerçekleştirilen kazı çalışmalarında doğa ile mücadele zorunlu olmaktadır. Son derece zor olan bu mücadelelerde yeni teknolojilere başvurulmakta, ağır ve devasa iş makinelerinin kullanımı gerekebilmektedir. Kullanılan araçların büyüklüğü ve insanların içinde bulunduğu ortam nedeniyle, herhangi bir araç hareketi, söz konusu sahalarda belirgin risk oluşturabilmektedir. Kazı çalışmalarında iş makinelerinin hareketlerinden kaynaklanabilecek iş kazaları iş sağlığı ve güvenliği yönünden tehdit oluşturmakta ve iş kazalarının artmasında önemli rol oynamaktadır. Bu çalışmada, kazı faaliyeti sürdürülen sahalarda can ve mal güvenliğine risk teşkil edebilecek çeşitli araç faaliyetleri ile söz konusu riskleri en aza indirecek faaliyetler hakkında bilgi verilmektedir.

Anahtar Sözcükler: İş sağlığı ve güvenliği, trafik yönetimi, risk, kazı

ABSTRACT

In the engineering projects (open mining, dams, bridges, airports, etc.), the struggle against nature is compulsory. In these struggles, which are extremely difficult, new technologies are applied and the use of heavy and huge construction machines may be required. Due to the size of the vehicles used and the environment in which people are involved, any vehicle movement can pose a significant risk in these sites. During the excavation works, work accidents that may result from the movements of the construction machines are a threat to occupational health and safety and play an important role in the increase of work accidents. In this study, information is given about various vehicle activities that may pose a risk to life and property safety and the activities to minimize these risks in the excavated areas.

Keywords: Occupational health and safety, traffic management, risk, excavation

GİRİŞ

Kazı işlerinde gerçekleştirilen faaliyetler, birbirini takip eden ya da aynı anda gerçekleşen farklı çalışmalarını gerektirmektedir. Dolayısıyla farklı çalışma grupları aynı şantiye de bir arada çalışabilmektedir. Her grubun kendi işine odaklanması, farklı ekipman ve malzemelerin kullanılması neticesinde çalışma ortamı genellikle düzenli şekilde kalmamakta ve dolayısıyla ortamın dağınıklığı, iş kazalarının oluşumunda bir katalizör görevi görmektedir. Düzensiz ortam ayrıca denetim faaliyetlerini de zorlaştırmakta ve bazı kritik risklerin gözden kaçırılmasına sebep olarak iş kazalarının artmasına neden olmaktadır.

Kazı çalışması, iş başlamadan önce dikkatli bir şekilde planlanmalı, böylece kazı işleri güvenle gerçekleştirilebilmelidir. Kazı işleri risk planlaması, ana yüklenici, kazı yüklenicisi, tasarımcılar ve mobil tesis işletmecileri de dahil olmak üzere, işle ilgili tüm ilgili kişilerle istişare halinde tehlikeleri tanımlamayı, riskleri değerlendirmeyi ve uygun kontrol önlemlerini belirlemeyi içerir. İnşaat veya jeoteknik mühendislerine de bu aşamada danışılması gerekebilir.

Tehlike ve risk birbirinden farklı anlamlara sahiptir fakat toplumda bunun farkındalığı yüksek oranda değildir. Tehlikenin tanımını, can ve mal güvenliğinin yanı sıra, çevre için de potansiyel bir kaza ya da yaralanmaya sebebiyet verebilecek malzeme/eşya, mevcut durum veya hareketlerin özelliği şeklinde yapabiliriz. Tehlikenin gerçekleşmesi, can ve mal kaybına varan sonuçlar doğurabilir. Bu sonuçların gerçekleşme olasılığı ve etkileri ise risk kapsamındadır.

Tehlikelere göre belirlenen risklerin önlenemiyorsa önlenmesi, önlenemiyorsa etkisinin azaltılması için bazı çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmaların geneli risk değerlendirmesi/analizi olarak adlandırılır. Risk değerlendirilmesi yapılırken öncelikli adım, riskin kaynağını belirlemektir. Kaynak belirlendiğinde riski önlemek veya azaltmak adına uygun yöntemler veya hesaplamalar kullanılabilir. Bir riskin ortadan kalkması veya etkilerinin azaltılması diğer riskleri de etkileyeceğinden, bu analiz sürecinin sistematik şekilde ilerlemesi sağlanmalıdır. Öte yandan risklerin birbirini etkilemesi, riskleri ortadan kaldırmadığımızda veya azaltmadığımızda da farklı sonuçlar doğurabilir.

Trafik Yönetimi

Trafik yönetim aksiyonları genel anlamda şöyle tanımlanmaktadır:

- Araçsız gezinme tehlikelerinin değerlendirilmesi,
- Güvenli hızların, uzaklıkların ve manevraları gerçekleştirilmesi,
- Güvenli ve uygun şekilde eğitilmiş sürücülerin kullanılması,
- Uygun araçların seçilmesi ve elde bulundurulması

Madencilik sahalarında mal ve can güvenliğine risk teşkil edebilecek çeşitli araç faaliyetleri bulunmaktadır. Bunlar arasında:

- Taşıt yolu arızaları (çökme veya kayma)
- Araçlar ve yayalar, araçlar ve yapılar veya araçlar ve araçlar arasındaki etkileşimler (yolcu taşıyan araçlar, hafif ve ağır araç etkileşimleri)
- Araç kontrolünün kaybı (sürücünün uyuması, mekanik arıza veya devrilme)
- Taşıt yolundaki tehlikelerin kapsamı (keskin dönüşler, dik bayırlar, yamaçlar veya trafik hacmi)
- Araçlar için diğer tehlikeler (yangın, patlama veya ziyaretçi araçları).
- Madencilik operasyonu içerisindeki yolların tasarımı, düzenlenmesi, operasyonu, inşaatı ve bakımı konusunda aşağıda belirtilenlerle ilgili olarak yeterli değerlendirmeler yapılmalıdır:
- Kullanılacak olan hafif ve ağır araçların özellikleri
- Eğitim veya stok sahasının oluşturulması sırasında hafif ve ağır araçların hareketi
- Hafif ve ağır araçlar arasında iletişim.

Yükleniciler ve Ziyaretçiler

Sahaya girilirken araçlar ve yayalar, ziyaretçi ve yüklenicilerin özelliğine bağlı olarak güvenli bir alana yönlendirilmelidirler. Bu genellikle işaretler ile gerçekleştirilir ancak yol işaretlemesi, yaya geçitleri veya bariyerleri de içerebilir. İşçiler ve ziyaretçiler için yeterli araç park alanı olmasını sağlanmalıdır.

Operasyonel alanlara erişim sağlanması gereken yükleniciler ile ziyaret eden sürücülerin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi gerekir. Bu şahısların ihtiyaçları değerlendirilmeli ve uygun olan hallerde saha kuralları ve prosedürleri ile kendilerinden beklenenlerin bilincinde olmaları sağlanmalıdır.

Ziyaretçi sürücüye trafik yönetim planını temin edilmeli veya bu sürücülerin hareketleri ve operasyonlarının sıkı sıkıya kontrol edilmesini sağlamak üzere onlara eşlik edilmelidir.



Şekil 1. Uyarı levhası örneği

Sahanın büyüklüğü ne olursa olsun, araç görünürlüğü standartları ile giriş sistemleri ve işaretleri içeren emniyetli çalışma sistemleri oluşturmak gerekmektedir.

Yayaların Ayrı Tutulması

Operasyon alanlarındaki yaya faaliyetleri, özellikle karanlık olan saatlerde kısıtlanmalıdır. İşçiler kendilerine yetki verilmedikçe yaya olarak operasyon alanlarına girmemelidir.

Yayalar uygun olan yerlerde ayrı yolları kullanmalıdır, (Örneğin; yalnızca yayalara özel alanlar ile emniyetli, belirlenmiş yaya yolları). Diğer kontroller içerisinde işçilerin çalışma yerlerine erişimlerinin sağlanmasında yalnızca hafif araçların kullanılması veya araçların sabit olduğu durumlarda yalnızca yayaların alanlara girmesine izin verilmesi gibi önlemler yer alabilir (Örneğin; öğle tatili).

İnsanların yasak bölgelerle ilgili olarak bilgilendirilmesi için işaret yerleştirilmelidir.

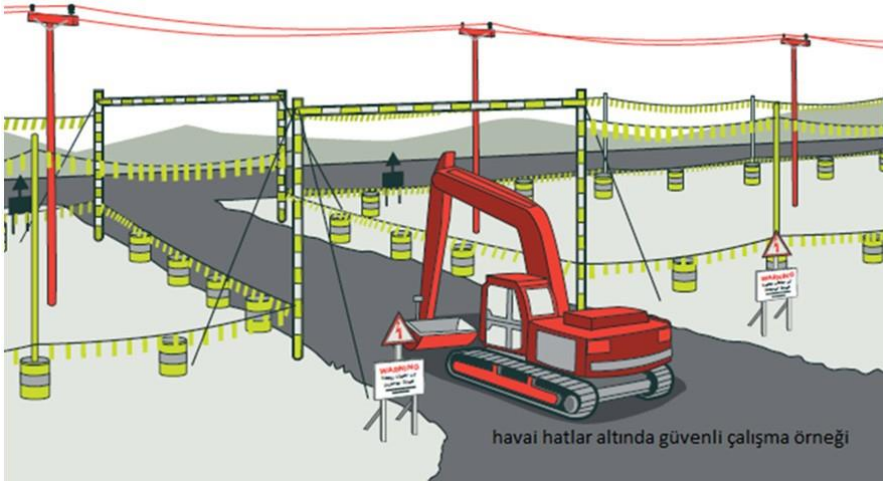
Havadan Geçen Elektrik Hatları

Havadan geçen hatlar ile teması engellemenin en etkili yöntemi, tellere yaklaşma veya temas etme riskinin olduğu yerlerde operasyon yürütmemektir. Yollar bu alanlardan uzak durmak için belli bir güzergâh belirlenerek oluşturulmalıdır. Eğer bir risk söz konusu ise ve yol veya çalışma alanı kalıcı (veya uzun dönemli) ise, hatların kalıcı olarak iş alanından uzaklaştırılıp

uzaklaştırılmayacağı veya yer altı kabloları ile değiştirilip değiştirilemeyeceğini belirlemek için gerekli önlemler alınmalıdır. Eğer bu durum uygulanabilir değilse, aşağıdaki kurallar uygulanır.

Bir aracın kabloların etrafındaki tehlikeli alana erişimi söz konusu ise yukarıdaki şekillerde gösterilmekte olan önlemler kullanılmalıdır. Risk değerlendirmesinde yüksek kasalı araçların kullanılması ihtimali göz önünde bulundurulmalıdır.

Hat sorumlusu tarafından yazılı bir onay verilmedikçe havadan geçen güç hatlarının en az dört metre yakınına hiçbir araç veya araç yükü yaklaşamaz veya çalışamaz.



Şekil 2. Havadan geçen hatlar altında çalışma örneği (WorkSafe New Zealand, 2015)

Araçların havadan geçen hatların yakınında herhangi bir zamanda kullanılacak olması ihtimalinde, söz konusu alana sürücünün mümkün olan en yakınına kalıcı bir işaret yerleştirilmelidir. İşaret: "Uyarı: Güç hatlarından uzak durunuz" ibaresini taşımalı ve okunabilir bir durumda tutulmalıdır.

Eğer işin güç hatlarının altında gerçekleştirilmesi gerekiyorsa ve araçların tehlikeli bölgeye erişme ihtimali bulunuyorsa, hatlar işe başlamadan önce izole edilmeli ve topraklanmalıdır. Bunu uygulamak mümkün değilse, araçların tehlikeli bölgeye erişmesini engellemek için fiziksel emniyet tedbirleri alınmalıdır.

Acil durum prosedürleri havadan geçen bir güç hattı ile temas halinde ne yapılması gerektiğini belirtmelidir.

Diğer Havadan Geçen Yapılar

Güzergahlar üzerindeki havadan geçme engellerine ilişkin düşey temiz açıklık ölçülmeli ve kaydedilmelidir. Ölçüm, sıklıkla ilk tasarımdan sonra eklenen aşağıya sarkan aydınlatma, havalandırma veya diğer servis özelliklerini de dikkate alınmalıdır. Araçlar tarafından kullanılan güzergahlar tehlikenin yapısına bağlı olarak yeterli miktarda havadan geçme açıklığına izin vermemelidir.

Araç güzergahları üzerinde yükü yakalayabilecek veya yerinden oynatabilecek şeylerden de kaçınmalıdır.

Geri Gitme, Manevra Yapma ve Park Etme

Geri gitme tehlikelidir çünkü sürücünün görüşü azalmış durumdadır ve tuhaf bir sürüş pozisyonundadır.

Geri geri gitme kazalarını azaltmanın en etkili yolu tek yönlü sistemler ve dönüş sahaları kullanmaktır. Bunların uygulanmadığı durumlarda ise, iş sahaları geri geri gitmeyi minimumda tutacak şekilde organize etmelidir. Geri gitmenin gerekli olduğu yerlerde, aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulmalıdır.

- Sürücü için yeterli görüş netliğinin sağlanması,
- Mühendislik kontrollerinin oluşturulması,
- Geri gitme kameraları, yakınlık tespit ekipmanları ve geri gitme alarmlarının yerleştirilmesi,
- Emniyetli çalışma sistemlerinin oluşturulması,
- Yeterli seviyede denetim ve eğitimin sağlanması.

Emniyetli geri gitme işleminin geri gitme yardımcılarına bağlı olduğu yerlerde (geri gitme kameraları gibi) söz konusu ekipmanların arızalı olduğu durumlarda araç kullanılmamalıdır. Emniyeti sağlamak için geçici kontroller kullanılabilir (Örneğin; bir gözcü kullanılması).

Gözcüler

Bir gözcünün (veya sinyalcinin) görevi sürücülerini yönlendirmek ve geri manevra ve döküm alanlarında yaya veya diğer tehlikelerin olmamasını sağlamaktır. Gözcüler kullanıyorsanız, şunlara dikkat ediniz:

- Sadece eğitimli gözcüler kullanılmalıdır,
- Gözcüler her zaman açık bir biçimde sürücülerin görüş mesafesinde olmalıdır,
- Açık ve tanınan bir iletişim sistemi kabul edilmelidir,
- Gözcüler geri gitme operasyonu boyunca güvenli bir pozisyonda durmalıdır.

Karanlıkta, saha ve araç ışıkları geri geri gitme sırasında sürücünün açık bir biçimde görebilmesi için yeterli aydınlatma sağlanmalıdır. Hiçbir emniyet tedbiri geri gitme sırasında tek başına yeterli olmayacaktır.

Takip Mesafeleri

Araçların birbirlerini yeterli bir açıklıktaki bir mesafeden takip etmeleri sağlanmalıdır. Eğer bir araç başka bir aracı çok yakından takip ediyorsa, arkadaki aracın sürücüsü öndeki aracın durması halinde mümkün olduğunda hızlı tepki verememesi halinde bir kaza meydana gelebilir. Bu aynı zamanda arkadaki aracın öndeki araç gibi etkin bir biçimde duramaması halinde de mümkündür (Garber and Hoel, 2009).

Araç hızları artarken, takip etme hızı gerekli emniyet seviyesini sağlamak için arttırılmalıdır. Görüş mesafesinin azaldığı (Örneğin; sisli hava koşulları) veya yol koşullarının daha uzun bir durma mesafesi ile sonuçlanabileceği (Örneğin; yağmurlu hava koşulları) durumlarda sürücüler takip mesafelerini arttırmalıdır.

Hem yol hem yokuş seviyesindeki hızları göz önüne alınmalı ve tüm durumlarda emniyetli uzaklıklar sağlayan takip mesafesi kuralları oluşturulmalıdır. Takip mesafelerini belirlemek için görsel yardımcıları kullanılabilir (Örneğin; sahanın takip mesafesi kuralına yönelik yol işaret kazıklarının aralıklarla yerleştirilmesi (Garber and Hoel, 2009).

Fren Mesafeleri

Bir aracın durmak için ihtiyaç duyduğu mesafe üç unsurdan meydana gelmektedir:

- Operatörün reaksiyon süresi boyunca yol alınan mesafe,
- Frenin tepki süresi boyunca yol alınan mesafe,
- Aracın durmadan önce yol aldığı mesafe.

Araçlar için genel fren mesafesi belirlenirken bu üç unsurun toplamından oluşan mesafeye izin verilmelidir. Yokuşlar ve yağmurlu koşullar da 3 no'lu unsur üzerinde önemli bir etkiye sahip olacak olup frenleme verilerinde belirtilen hesaplamalar içerisine bir faktör olarak alınmalıdır (Garber vd., 2009). Bir araç üzerindeki yük, yol tutuş ve frenlerin nasıl uygulandığı (yumuşak, orta seviye, sert) da aracın durma mesafesini etkilemektedir (Garber and Hoel, 2009).

Aşırı fren mesafelerinin hesaplandığı alanlarda, nihai fren mesafesinin kabul edilen operasyonel şartları karşıladığından emin olmak için hız kısıtlamalarına ihtiyaç duyulabilir.

Park Etme

Araçlar, harekete geçme ihtimallerini ortadan kaldıracak şekilde mümkün olduğunca pratik bir halde zemin seviyesine park edilmelidir. Eğimli alanlara park edilen araçlar tekerlekleri güvenlik altına alınmadan, takozlanmadan, engellenmeden veya aracın kaza ile hareket etmesini engelleyecek şekilde uygun bir toprak setine karşı açıldırılmadan sürücüsüz bırakılmamalıdır.

Bir aracın gözetimsiz bırakılmasıyla ilgili bir emniyetli çalışma sistemi geliştirilmelidir. Örneğin motoru kapatmak, ateşleme anahtarını kaldırmak, tüm frenleri çekmek ve bunun gibi sürücülerin gerçekleştirmesi gereken hareketler büyük önem arz etmektedir.

Araçlar, asla bir kazıcının dönme yarıçapında veya diğer çalışmakta olan araçların manevra yapma bölgelerinde park edilmemelidir. Hafif araçları, ağır araçların yakınına park etmek gerektiğinde (Örneğin; bakım onarım amaçlarıyla) ağır araç, hafif araç alana girmeden önce park edilmelidir. Ağır araç çalışma boyunca hareketsiz kalmalıdır (Campbell, 2012).

Araçlar yeterli bir biçimde denetim altında olmadıkça yalnızca ehliyetli kişiler tarafından kullanıldığından emin olunmalıdır. Maden işletmelerinde sadece yazılı olarak ehliyetli şahıslar yetkilendirilmelidir.

Araçların Yüklenmesi ve Yükleme Alanları

Amaçlarına yönelik olarak yükleme işlemi, kazılmış olan materyallerin araçlara yüklenmesini içermektedir. Mobil tesisin veya ekipmanların (ya da diğer yüklerin) yük kamyonlarından yüklenmesi sırasında güvenlik ile ilgili bilgiler ve yönergelerin dışına çıkılmamalıdır (Campbell, 2016).

Yükleme alanının (veya yasak alanın) kamyon, römork veya mobil tesis etrafında minimum altı metre tutulması önerilir. Bu alanın yükleme ile ilgili araçlar veya trafik hareketlerinin görünürlüğüne bağlı olarak daha geniş olması gerekebilir.

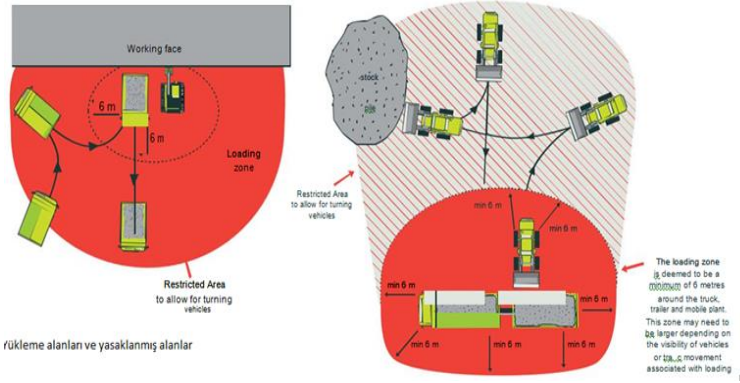
Yükleme alanına ek olarak, yükleme ile ilgili araçların hareketini göz önünde bulunduran sahaya özgü bir risk değerlendirmesine dayanan kontrollü giriş sağlanan bölgeler oluşturulmalıdır.

Herhangi bir aracın (yükleme yapılanlardan ayrı) veya yayaların kazma ve yükleme operasyonları sürerken yükleme alanına girmesi yasaklanmalıdır.

Araçlar yükleme alanına girerken (yükleme amacıyla) iletişim protokollerini belirleyen bir emniyetli çalışma sistemi belirlenmesi gerekmektedir. Daha geniş

sahalarda ise, bu durum trafik hareketlerinin kontrolünde bir gözetmen veya diğer bir atanmış kişi tarafından koordine edilmelidir. Emniyetli çalışma sistemi aynı zamanda, önceden izin alınmaksızın yükleme alanına bir araç veya yayanın girmesi halinde, işin derhal durdurulmasını da içerir şekilde, atılması gereken adımları da belirlemelidir.

Yükler, yükleme işlemi sırasında, araç sürülürken ve boşaltma işlemi boyunca emniyet altına alınmalı ve güvenli bir biçimde kalmalıdır. Yükleme veya boşaltma işlemi yapılırken araç düzeylendirilmeli, dengede ve sabit olmalıdır.



Şekil 3. Yasaklanmış alanlar (AASHOTO, 2019)

Ağırlık Sınırları

Maksimum araç ve aks ağırlıkları asla aşılmamalıdır. Aşırı yüklenmiş araçlar dengesiz ve yönlendirmesi zor veya daha az fren yapabilir hale gelebilir.

Madencilik operasyonları araçlar ve ekipmanlar tarafından yolları üzerinde ve diğer araç operasyon alanları üzerinde taşınabilecek veya çekilebilecek maksimum yükü içermelidir.

Geniş taş blokları ve plakalarının yüklenmesi ve depolanması; Geniş taş blokları veya plakalarının taşınması ve depolanması güvenli bir biçimde gerçekleştirilmediği takdirde ciddi derecede bedensel yaralanma riski taşır. Boyutlarına ve ağırlıklarına bağlı olarak, bu bloklar veya plakalar potansiyel olarak dengesizdir.

SONUÇ

Maden işletme sahalarında her tür araç hareketi, kullanılan araçların büyüklüğü ve insanların çalışmakta oldukları ortamdaki dolaylı önemli risk teşkil etmektedir. Bu sahalarda işçilere risk oluşturabilecek çeşitli araç faaliyetleri bulunmaktadır.

Madencilik operasyonu içerisindeki trafik yönetimi hususunda; her yolun tasarımı, düzenlenmesi, inşaatı ve bakımı konusunda yönerge ve kurallarda belirtilenlerle ilgili olarak yeterli değerlendirmeler yapılmalıdır. İşletme sahasında iş makineleri kaynaklı yoğun trafiğin oluşturduğu tehlikelerin tanımlanması ve bu tehlikelerin kazaya sebep olmaması için alınması gereken önlemlerin araştırılması gerekmektedir. Tehlikeli alanlarda gerçekleşen iş esnasında; araçların güvenli hızları, mesafeleri ve manevralar için gerekli alanın korunması, güvenilir ve uygun eğitim almış sürücü prosedürlerinin geliştirilmesi ve uygun araçların seçimi ve bakımı işinin gereğince yapılmasının hayati önem arz ettiği çok açıktır.

KAYNAKLAR

- AASHOTO (2019). Highway safety manual. Erişim tarihi: 22 Temmuz 2019, <http://www.highwaysafetymanual.org/Pages/default.aspx>.
- Campbell, J.L. (2012). Human factors guidelines for road systems. Transportation Board Limited.
- Campbell, J.L. (2016). Applying the human factors guidelines for road systems (HFG) to the road safety audit (RSA) process. Transportation Research Board 95th Annual Meeting (95-104), Transportation Research Limited.
- Garber, N. and Hoel, L.A. (2009). Traffic and highway engineering. Cengage Learning, Cilt 4. Baskı, Virginia.
- WorkSafe New Zealand (2015). Quarry essentials pocket guide.

