



**T.C. İSTANBUL RUMELİ
ÜNİVERSİTESİ**

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAKIR MADENİ HAZIRLIK GALERİSİNDE
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ**

HAZIRLAYAN: HALİL DALLI
Tez Danışmanı: Dr. Öğrt. Üyesi Haldun TURAN

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

İSTANBUL
2020



**T.C. İSTANBUL RUMELİ
ÜNİVERSİTESİ**

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAKIR MADENİ HAZIRLIK GALERİSİNDE
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ**

**HAZIRLAYAN: HALİL DALLI
Tez Danışmanı: Dr. Öğrt. Üyesi Haldun TURAN**

Sunuş Tarihi: 05.03.2020

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

**İSTANBUL
2020**



T.C
İSTANBUL RUMELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Halil DALLI' ın “Bakır Madeni Hazırlık Galerisinde İş Sağlığı ve Güvenliği ” adlı tez çalışması, jürimiz tarafından İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı İş Sağlığı ve Güvenliği YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Prof. Dr. İlyas Erdal KEREY
Üye
İstanbul Rumeli Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Ulvi AVCIATA
Üye
İstanbul Esenyurt Üniversitesi

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Haldun TURAN
Danışman
İstanbul Rumeli Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

ONAY

... / ... / 2020

Prof. Dr. Osman ÇAKMAK
Enstitü Müdür V.

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

T.C. İstanbul Rumeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez çalışması yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki tüm veri, bilgi ve dokümanların doğru ve tam olduğunu, akademik etik ve ahlak kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini belirtirim. tez çalışmasında kullandığım verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı ve çalışmamın özgün olduğunu bildiririm. Aynı zamanda bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi ve bu tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarımı ihlal edici bir davranışımın olmadığını belirtir; aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

(06/03/2020)

Halil DALLI - 180801313

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın hazırlanmasında ve konunun belirlenmesinde yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Dr. Öğr. Görevlisi Haldun TURAN 'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmakta olduğum Cengiz İnşaat Maden Köy Bakır İşletmesi işveren müdürümüz Muhammet Yaőar KARA 'ya maden müdürümüz Olcay KOTİLOĞLU' na çalışmakta olduğum firmam SARGIN İNŞAAT işverenim Hüseyin Sait SARGIN 'a proje müdürüm Ayhan Özkan BALCI' ya őantiye őefim Abdulkerim őARK 'a ve iş sağlığı ve güvenliği meslek hayatımdaki yol arkadaőım Serkan CAN'a bu tezin hazırlanması sırasında bana sabır gösteren aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım

İÇİNDEKİLER TABLOSU

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER TABLOSU.....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
TABLOLAR DİZİNİ.....	viii
ÖZET	1
ABSTRACT	2
1.GİRİŞ.....	4
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6

BİRİNCİ BÖLÜM

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği	12
1.2. İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları.....	17
1.3. İş Sağlığı ve Güvenliği Yaklaşımı	17
1.4. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi	18
1.5. İş Güvenliği Uzmanlığı ve Tarihsel Gelişimi	20
1.6. Türkiye'nin İSG Profili.....	21
1.6.1. İş Kazası İstatistikleri.....	21
1.6.2. Meslek Hastalığı İstatistikleri.....	24

İKİNCİ BÖLÜM

MADENCİLİK

2.1. Türkiye'de Madencilik Tarihi.....	26
2.2. Maden rezervi ve tüketim.....	27
2.2.1 Üretim	27
2.2.2. Tüketim.....	29
2.3. Madencilikte işletme	30
2.3.1. Açık işletme	30
2.3.2. Yeraltı (Kapalı) İşletmesi.....	32
2.4. Madenlerde işçi sağlığı ve iş güvenliği	34
2.4.1 Yeraltı Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği	38
2.4.2. Açık ocaklarda işçi sağlığı ve iş güvenliği	41
2.4.3. Uluslararası standartlar	43
2.5. Yaşam odaları.....	43
2.5.1. Yaşam odalarının Standartları ve Tasarımı.....	43
2.5.2. Yaşam Odalarının Boyutları	48
2.5.3. Yaşam odalarında bulunması gereken malzemeler	49
2.5.4. Yaşam odalarının hareket kabiliyeti	50
2.5.5. Yaşam odalarında havalandırma, aydınlatma göstergeleri ve gerekli talimatlar	51
2.6. Madencilik Sektöründe Kullanılan Kişisel Koruyucu Donanımlar	52
2.6.1. El-Kol Koruyucu Donanımlar	52
2.6.2. Solunum Koruyucu Donanımlar	52
2.6.3. göz ve yüz koruyucu donanımlar.....	53
2.6.4. Ayak ve Bacak Koruyucu Donanımlar	54
2.6.5. Koruyucu Giyecekler	54
2.6.6. Baş Koruyucu Donanımlar	55
2.6.7. İşitme Koruyucu Donanımlar	55
SONUÇ VE ÖNERİLER	57

KAYNAKÇA.....	60
ÖZGEÇMİŞ.....	64

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

➤

%

/

Açıklama

Seçenek işareti

Yüzde işareti

Bölüm işareti

Kısaltmalar

CO₂

PPM

ILO

Mm

CO

İSG

KKD

Açıklama

Karbondiyoksit

Milyonda Bir Parçacık / Partikül

Dünya Çalışma Örgütü

Mili Metre

Karbonmonoksit

İş Sağlığı ve Güvenliği

Kişisel Koruyucu Donanım

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. 1990-2017 yılları arasında çalışan sayısına göre 100 binde ölümlü iş kazası Oranları	21
Şekil 2. 1992-2017 yılları arasında Türkiye’de meydana gelen iş kazaları sonucu ölüm İstatistikleri	22
Şekil 3. Madencilik sektörü 2012-2017 yılları arası iş yeri ve çalışan sayıları	23
Şekil 4. 2012-2017 yılları arası madencilik sektörü istatistikleri	23
Şekil 5. Madencilik sektörü 2002-2017 yılları yüz binde ölüm oranları	24
Şekil 6. 1992-2017 yılları arası meslek hastalıkları sayısı ve madencilik sektörünün payı	25
Şekil 7. Madenlerde üretim ve tüketim süreci	28
Şekil 8. Dünyada ve Türkiye’de maden tüketimi	29
Şekil 9. Bir açık ocak maden işletmesinde üretim	30
Şekil 10. Yer altında cevher yükleme işlemleri	32
Şekil 11. Madencilik de faaliyetlere göre ölümlerin dağılımı	34
Şekil 12. Bir yeraltı işletmesi	36
Şekil 13. Örnek bir yaşam odasında bulunması gereken ekipmanlar	44
Şekil 14. Bir yaşam odasının maden içinde yerleştirilmiş şekli	45
Şekil 15. Bir yaşam odası ve destek üniteleri	46
Şekil 16. Rescueair E.R.B. Yaşam Odası	47
Şekil 17. Sabit ve portatif yaşam odaları	49

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1. Dünya nüfus oranlarına göre başlıca madenlerdeki üretim oranları	27
Tablo 2. Madencilik sektöründe meydana gelen ölümlü iş kazaları	34
Tablo 3. Yaşamsal İndeksler	42
Tablo 4. Hayatta Kalma İndeksleri	43

ÖZET

(Tezli Yüksek Lisans tezi)

BAKIR MADENİ HAZIRLIK GALERİSİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

HALİL DALLI

T.C. İstanbul Rumeli Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Haldun TURAN

Günümüzde madencilik sektör anlamında iş kazası istatistiklerinde en yüksek riske sahip sektörlerden birisidir. Ülkemizdeki maden sektörü vaziyeti dünyadaki ile benzer özellik göstermektedir. Madencilik sektörü en riskli iş kollarından biri olup bu sektörde çalışanlar daha dikkatli ve özenli olmak, işverenler de riskleri öngörerek önlem almak zorundadır. Son senelerde maden sektöründe ülkemizde meydana gelen iş kazalarının azaltılmasına yönelik olumlu gelişmeler, devlet ve işverenler açısından umut verici olarak görülmektedir. Özellikle maden işletmeleri için getirilen ek önlem paketleri güvenlik bilincinin oluşturulması yönünde çalışmalar yapılmıştır. İş kazası verilerinde önemli bir gösterge olan kaza olasılık oranı, maden sektöründe alt sektörlerle beraber değerlendirilerek belirlenmiştir. İş sağlığı ve iş güvenliğinin amacı; risklerin öngörülerek tamamen ortadan kaldırılabilecek veya zararları en aza indirebilmek için değerlendirilerek iş kazasından çalışanları koruyarak önlem alıp daha sağlıklı bir ortamda çalışmalarını sağlamaktır. Risklerin değerlendirmeleri, işletmenin tüm faaliyetlerinde, ekipman kullanımının sağlık ve güvenlik etkilerini sistemselsel olarak incelenmesini içermektedir. Bu nedenle bakır maden işletmelerinde iş sağlığı güvenliği konusu önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın amacı, ülkemizde yapılan yer altı bakır madenciliği işlerinde iş sağlığı ve güvenliği yönünden alınması gereken önlemlerin ortaya konulduğu bir uygulama rehberinin hazırlanmasıdır.

Tarih: (02 / 2020), 64 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Maden, iş güvenliği, iş sağlığı, güvenli maden

ABSTRACT

(M.Sc. Thesis)

COPPER MINING PREPARATION GALLERY OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY

HALİL DALLI

T.C. İstanbul Rumeli University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of health and safety

Supervisor: Dr. Instructor Haldun TURAN

Today, mining is one of the sectors with the highest risk when it comes to work accident statistics. The mining sector situation in our country shows similar characteristics with the world. The mining industry is one of the most risky business lines, and employees in this sector must be more careful and attentive, and employers must take precautions to anticipate risks. In recent years, positive developments towards reducing work accidents occurring in our country in the mining sector are seen as promising for the state and employers. In particular, efforts have been made to raise the security awareness of additional measures packages brought for mining enterprises. The accident probability rate, which is an important indicator in occupational accident data, was determined by evaluating the sub-sectors together with the sub-sectors. The purpose of occupational health and safety; To ensure that they work in a healthier environment by protecting employees from work accidents by evaluating them in order to eliminate the risks by predicting them completely or to minimize losses. Assessments of risks include systematic review of the health and safety impacts of equipment use in all operations of the business. For this reason, occupational health and safety is important in copper mining enterprises.

The aim of this study is to prepare an application guide which shows the precautions to be taken in terms of occupational health and safety in underground copper mining works in our country.

Date: (02 / 2020), 64 Page

Key Words: Mine, work safety, work health, safe mine

1. GİRİŞ

Dünyanın en eski ve en önemlilerinden birisi madencilik sektörüdür. Dünya tarihinde madencilik sektörünü düşünmeden modern dünyaya ulaşmak çok zordur. Madencilik, tarih boyunca medeniyetleri biçimlendiren ana sektörlerden birisi olup günümüzde madencilik faaliyetleri olmadan insan yaşamının sürdürülmesi neredeyse imkansızdır. Nedeni ise günlük yaşamımızı idame ettirmek için kullanılan araç gereçlerden, şehirlerin yapılaşmasına ve günümüz teknolojisi akıllı cihazlara kadar tüm ihtiyaçlar madencilik faaliyetleri sonucu elde edilmektedir.

(http://www.cayelibakir.com/tr/kurumsal_hakkimizda.asp, Erişim Tarihi: 19/01/2020).

Dünya genelinde ülkelerin çoğunluğunda ekonomik gelişme için madencilik sektörü lokomotif görevi yapan değerli bir sektördür.

Fakat iş sağlığı ve güvenliği bakımından yine dünya genelinde en riskli sektörler arasında öngörülmektedir. Zira maden tesisleri aşırı risk ve tehlikeli olması nedeniyle tümünün ölçümlendirilmesi, bertaraf edilmesi ve önlenmesi kolay değildir (Teköz, 2008).

İş sağlığı ve güvenliği sistemin kurulması, sürdürülebilir olması, inovasyon gerçekleştirilmesi ile birlikte maden tesislerinde sağlıklı ve güvenilir bir işyeri şartları elde edilmiş olur. Maden tesislerinde risk ve tehlikeler çok fazla değişkenlik gösterebilmektedir. Bu gibi durumlara hazırlıklı olabilmek adına riskler öngörülerek tehlikeleri yok edebilme veya en aza indirebilme için önlem alınması gerekmektedir. Maden işletmelerinde kullanılan iş makinelerinin dönemsel bakımlarının eksik ve hatalı yapılması, uzman personel istihdamındaki yetersizlik gibi olumsuz koşullar iş kazası ve meslek hastalıklarının yukarı ivme almasına neden olmaktadır. Günümüz teknolojisi yardımı ile birlikte kullanıldığında bu görünen olumsuz koşullar indirgenebilir. (<http://www.wvgazettemail.com/News/TheSagoMineDisaster/200602050007> Erişim Tarihi:23/01/2020).

Türkiye ve madencilik sektöründe ileri gelen dünya ülkelerinde kömür, krom, bakır, manganez, gümüş ve altın yeraltı kaynakları için madencilik faaliyetleri önceki dönemlere göre artış göstermiştir. Bunla birlikte elektrik enerji talebinin milli kaynaklar ile sağlanması eğilimi artmıştır. Son zamanlarda enerji sektöründeki kömür yakıtlı termik santrallerinin artışı ile birlikte çıkarılan kömür rezervlerinde de artma görülmektedir.

Kömür rezervlerindeki bu artma sonucu istihdamdaki artış iş kazalarını etkilememesi için ek tedbirlerin alınması gerekmektedir (<http://www.arsivbelge.com/yaz.php?sc=3272>, Erişim Tarihi: 19/01/2020).

Ülkemizde iş kazaları sektörel alanda irdelendiğinde, iş kazalarının 2016 yılında %4,12 oranında madencilik alanında olduğu görülmektedir.

Günümüzdeki iş kazalarının başlıca nedenleri; iş sağlığı ve güvenliği yönetmeliğinde geçen uygulamaların tam olarak hayata geçirilmemesi, uygulama ve kontroldeki esneklikler ve maden ocaklarının yapısından dolayı tehlikeli risklerdir. Dünyadaki özellikle madencilik sektöründe doğal şekli nedeni ile faaliyeti ve işlenmesi en tehlikeli risk oluşturan kömür madenciliği ilk sırada gelmektedir. Maden cevherinin işlenişi fiziki şartlar sebebiyle değişiklik göstermektedir. Bu değişiklik koşullarıyla birlikte faaliyet yapmak cevher yatağının yapısı nedeniyle madencilik sektörünü diğer sektörlerden farklı kılmaktadır. Bu nedenle madencilik sektöründe iş sağlığı ve güvenliği çok büyük önem arz etmektedir (Dünyada ve Türkiye’de Maden Tüketimi, 2010).

Türkiye de madencilik sektöründe 132490 kişi çalışmaktadır. Bunların sigortalı olarak çalışan % 0,96’sı madencilik sektöründe istihdam edildiği görülmektedir.

Türkiye de madencilik sektörü gerek istihdam gerekse ekonomik olarak kalkınmak üzere önemli olup iş kaza oranının azalması için iyileştirme ve düzenleme yapılması gerekmektedir. Son yıllarda iş sağlığı ve güvenliği alanında oluşan olumlu bilinç sevindiricidir. Ülkemizde diğer iş kolları ile maden sektörü karşılaştırıldığında iş kazası oranında ilk sırada maden sektörü daha sonra inşaat sektörü gelmektedir. Aynı zamanda maden tesislerinin büyüklüğü ile iş kaza oranının düşüklüğü arasında ters orantı olduğu gözlenmektedir. İş kazalarının geneli önlenabilir ve kişisel yanılmalardan kaynaklanmaktadır (Borand, 2012).

Ülkemizde 2004 - 2010 yılları arasında görülen iş kazaları sektörel alanda irdelendiğinde, bu iş kazalarının % 46,4 oranında olduğu ölümlü iş kazalarının da %41,1’inin maden, inşaat ve metal sektörlerinde meydana geldiğini görülmüştür. İş kazaları en çok bu üç sektörde gerçekleştiği görülmüştür (Teköz, 2008).

Dünya genelinde iş kazası ve meslek hastalıkları nedeniyle birçok kişi yaralanmakta, sakat kalmakta ve ölmektedir. Ayrıca, iş kazası ve meslek hastalıklarından etkilenen şahıs ve

birinci derece akrabaları için psikolojik sorunlara neden olmaktadır. Bu kişiler ülke için maddi ve işgücü kaybını birlikte getirmektedir (Egun, 2007).

ILO verilerine göre her 15 saniyede iş kazası veya meslek hastalıklarına bağlı olarak bir çalışan ölmekte, bunun 153 çalışan iş kazası geçirmektedir. Yıl bazında 160 milyondan fazla çalışan iş kazası ve meslek hastalığından etkilenmekte ve 313 milyon ölüme sebebiyet vermeyen iş kazası meydana gelmektedir. Ekonomik açıdan, her yıl gayri safi milli hasılanın %3,94'ü iş kazası ve meslek hastalıklarının bir sonucu olarak yok olmaktadır. Yılda 2,78 milyondan fazla çalışan iş kazaları ve meslek hastalıkları nedeniyle hayatını kaybetmektedir. Aynı zamanda yılda 374 milyondan fazla ölümlü olmayan iş kazası ve meslek hastalığı meydana gelmektedir (Bayraktar, 2017).

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Zamanımızda teknolojiye bağlı olarak endüstriyel gelişmelerle birlikte rekabette hızlı bir şekilde ilerlemektedir. Bununla birlikte ulusların tamamı yarınlarını güven altına almak için bu gelişmelere ayak uydurmaktadır. Çağımızda teknolojik gelişmeler ne kadar üst seviyeye gelirse gelsin insan faktörü hiçbir zaman önemini kaybetmemekle birlikte daha çok önem kazanmaktadır. Özellikle sanayi ve endüstriyel alandaki makine endüstrisinin gelişimi ile birlikte insan ayrıca bir önem kazanmış olup düşünmesi, üzülmesi, sevilmesi, işe heyecan katması ile üretimin vazgeçilmez ögesidir. Bu gelişim içerisinde çalışan insanların karşılaştıkları konu iş kazalarıdır. Ancak bu iş kazalarından korunma iş sağlığı ve güvenliği prosesi ile sağlanabilir (Gazanfer, 1977).

İş sağlığı ve güvenliği kavramı bilenen genel düşünce ile birlikte tehlikenin önlenmesi veya en aza indirebilmesi için risklerin öngörülebilmesidir. Dünya çapında İş Sağlığı ve Güvenliği daha tehlikeli bir durum olamamış, herhangi bir aksama meydana gelmemiş iken işyerindeki tehlike ve risklerin tespit edilerek tanımlanıp uygulamaya geçilmesini aynı zamanda beraberinde getirmekte olup olay gerçekleştikten sonra değil de olay gerçekleşmeden önceki bilince yerini bırakmıştır (Borand, 2012).

İşletmeler farklı güvenlik ve sağlık risklerinin olduğu yerlerdir. İş Sağlığının gayesi, çalışma yaşamında sağlıklı ortamları destekleyerek güven sağlamaktır. Bu düşünce iş kazası yaşayanların iyileştirilmesinden daha değerlidir. Çünkü böylelikle iş kazası ve meslek hastalıklarının önlenmesi düşünülmektedir. İşyerinde meydana gelen yaralanma ve hastalık oluştuktan sonra çalışanın sağlıklı olabilmesi için de özen gösterilebilir. Fakat

bunların olmadan öngörülerek tespit edilmesi hem maddi açıdan hem de çalışanın sağlığını koruma açısından daha önemlidir. Çünkü meslek hastalığı ve fiziksel hasar sonucunda iyileştirme ve düzeltmek için maddi anlamda ciddi bedeller ödenebilir. Önceden önleyici tedbirlerin alınması daha az bedele mal olabilmektedir (Mencik, 2009).

Gelişmiş ülkeler kanuni proseslerle önlem alarak kişilerin eğitilerek bilinçlendirilmesiyle çözüm yolunda oldukça ilerleyerek, bizim gibi az gelişmiş ülkelerde bilincin tam oluşmadığı ve yeterli denetimin olmaması nedeniyle iş kazalarında iyileşme görülmemektedir. 4857 sayılı İş Yasası ile birlikte ülkemizde İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatımız değişmiş, bu yasayla birlikte 50'ye yakın yönetmelik ve tebliğ yayınlanmış ve bunların birçoğu yürürlüğe girmiştir (Akkaya, 2001).

Zamanımızda önemli bir bilim dalı haline gelen iş sağlığı ve güvenliği, üretim akışındaki ve toplumsal yaşamdaki teknolojik değişimlere bağlı olarak gelişim göstermiştir. İnsanlığın doğa ile savaşımı ile başlayan ve değişik aşamalardan geçen çalışma yaşamındaki gelişmeler, iş sağlığı ve güvenliği sorunlarının da gündeme gelmesine neden olmuştur. Üretimin araç ve metotlarındaki değişim ve transformasyonu nedeniyle çalışanların sağlık ve güvenlik sorunları da artarak önemli hale gelmiştir. Eskiden beri çalışma hayatındaki gelişmeler, işçi sağlığı ve iş güvenliği konusundaki gelişmelere de öncülük etmiştir (<https://www.draeger.com/Products/Content/eto-refuge-chambers-pi-9101196-tr-tr.pdf> Erişim Tarihi:21/01/2020).

İnsanlığın ilk zamanında kendini koruma ve ilerleme nedeniyle, tabiat olaylarına ve vahşi hayata karşı mücadelesi ile başlayan ve giderek ilerleyen çalışma eylemi, insanlığın tarihsel gelişiminde büyük rol oynamıştır. İnsanlık, tarih boyunca yaşamını idame ettirebilmesi için gerekli olan yiyecek, içecek, giyecek, konut gibi temel ihtiyaçlarını çalışarak sağlamıştır. Bu temel ihtiyaçlarını karşılamak için kendi yaptığı özel araç ve gereçlerini iş hayatında kullanmaya başlaması toplumsal hayatında büyük bir basamak olmuştur. Böylelikle insanlar kendi yaptıkları özel araç gereçlerle tabiatı kontrol altına alarak devamlı olarak değiştirme imkanına kavuşmuştur. İnsanlık temel ihtiyaçlarını sağlayabilmek için maddi servetlerin üretiminde kendine büyük yararlar sağlayan iş aletlerine olan ihtiyaç giderek artmış ve bu nedenle yeni üretim araçlarının geliştirilmesine neden olmuştur. İnsanlık yaşam süresi boyunca çalışma şartları, üretim araç gereçleri ve çalışan insan sürekli birbiri ile etkileşim içerisinde olmuştur. Bu etkileşimin sonucunda da işçi sağlık ve güvenlik sorunları gündeme gelmiştir (Bayraktar, 2017).

Tarih boyunca iş sağlığı ve güvenliği çeşitli mertebelerden geçerek bugünkü bilimsel ve teknolojik konumuna gelmiştir. Bu mertebelerle tarihi içerisinde ilerlerken bilim adamlarının çalışmalarıyla birlikte iş sağlığı ve güvenliği bilim dalı haline gelerek insan yaşamında ve endüstriyel alanda değişimle birlikte gelişme göstermiştir. İnsanın çalışma hayatındaki değişiklikler ve gelişmeler iş sağlığı ve güvenliğine yol gösterici olmuştur (Ünsal, 2016).

Türkiye de yasal düzenleme iş sağlığı ve güvenliği alanında ana kanun olan 4857 sayılı iş kanunu, işverenle iş akdine dayandırılan çalışan işçilerin iş koşulları ve çalışma ortamı ile ilgili hukuki durumlarını oluşturmaktadır (Li,jin, han,wang, yan 2013).

Ülkemizde 4857 sayılı iş kanunuyla iş sağlığı ve güvenliği konusunda kanun ve yönetmeliklerinde yenilikler ve değişiklikler olmuş, fakat 30 Haziran 2012 tarihli 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunuyla iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili en son düzenlemeler olmuştur (Mencik, 2009).

Ülkemizde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yönetmelik ve kanunlarda çeşitli değişiklik olmuştur. En güncel 6331 sayılı kanun Resmi Gazetede 28339 sayılı ve 30 Haziran 2012 tarihli yayım ile yürürlüğe alınmıştır. Bu kanunun amacı; işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini düzenlemektir (Egun, 2007).

İş sağlığı ve güvenliği sadece Türkiye de değil tüm dünya ülkelerinde önemli bir sorun olarak karşılaşılmaktadır. Bu sorunlar göz ardı edilmeyecek kadar fazla olup kolaylıkla engellenebilir ve kanunen de önlenmesi gerekli iş kazaları ve meslek hastalıkları önlenmeyip birçok çalışan hayatını kaybetmekte ya da sakat kalmaktadır. 2009 yılında iş kazaları ve meslek hastalıklarından yaşamlarını yitirmiş olan çalışan sayısı Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) açıklamasına göre her sene yaklaşık 2 milyon 300 bindir. Çalışmasından sebep hastalık meydana gelen 160 milyon insan ve iş kazası geçiren 270 milyon kişi dünyamızda hiç azımsanmayacak bir sayı olduğunu gösteriyor (https://www.draeger.com/Products/Content/9041583_refuge_chamber_minig_ex_pi_enuk.pdf.pdf Erişim Tarihi:13/01/2020).

ILO verilerine göre;

- Meslek hastalığı ve iş kazası nedeniyle istatistiklere göre dünyada 15 saniyede bir çalışan yaşamını kaybetmektedir.
- İş kazası ve meslek hastalığı sebebiyle yaşamını yitirenler; günde 6 bin 300 civarında olup yılda 360 bin iş kazası 1 milyon 950 bin meslek hastalığıdır.
- Meslek hastalığına yakalananların 160 milyon ve iş kazası geçirenlerin sayısı yılda 270 milyondur.
- Az gelişmiş ülkelerde öldürücü kimyasal maddelerden dolayı 651 bin işçi hayatını kaybetmekte ve insanların yakalandığı cilt kanseri hastalığının % 10'unu işyerinde zehirli kimyasal madde kullanımı ile yakalandığı açıklanmıştır. ILO'nun açıklamasına göre kayıt altına alınmadaki aksaklıktan dolayı birçok ülkede bu verilerin daha fazla olması göz ardı edilemez.
- 1970'ler den günümüze asbest üretiminin azalmış olmasına karşın, asbest sebebi ile her sene 100 bin çalışanın hayatını kaybettiği varsayılmaktadır. Bununla birlikte geçmiş yıllarda temas edenlerde halen tehlike altındadırlar.
- Milyonlarca işçinin yaşamını etkileyen silis tozundan sebep ölüm ile sonuçlanan akciğer hastalığına (silicosis) yakalanmaktadır. Bu hastalığa yakalananların % 37'si Latin Amerika'dadır. Bu oranın % 50'si 50 yaşın üzerindeki işçileri kapsamaktadır. Hindistan'da ise bu hastalığa yakalananlar % 50 oranında taş kalem ve % 36 oranında taş kırma işçileridir.

ILO (Uluslararası Çalışma Örgütü)'dan alınan bilgiler doğrultusunda, Avrupa da bulunan ülkelerde 2004-2006 senelerinde Avrupa ülkelerinde iş kazasından sebep hayatını kaybeden maden işçisi yüz binde 20,15'dir. 2004-2006 senelerinde ILO'ya bildirilen bu istatikselsel oran 25 ülkenin ortalamasıdır. Aynı yıllar içerisinde Türkiye'de iş kazası sebebiyle hayatını kaybeden maden işçisi yüz binde 92,47'dir, yüzdelik oranlara bakıldığında Avrupa genelinde yaşamını yitiren maden işçisi ölçüsünde ilk sırada yer alır. Bunu takip eden Portekiz ise yüz binde 43,67'dir. Buradan çıkartacağımız sonuç Avrupa genelindeki ortalamaya göre Türkiye'deki işçi ölüm sayısı ortalamanın 4,5 katıdır (Teköz, 2008).

Dünya geneline bakıldığında da Uluslararası Çalışma Örgütü'nün verilerine göre hayatını kaybeden maden işçisi sayısında Türkiye birinci sıradadır. 2000'li yıllara bakıldığında ise iş kazasında hayatını kaybeden maden işçisi sayısında Türkiye yüz binde 70'in altına düşmeyen tek ülkedir. 1999 yılında ise yüz binde 338,3 ile hayatını kaybeden maden işçisi ölümü oranı ile en büyük seviyelere ulaşan ülkedir. Bununla eş değer bir tabloda dünya madenciliğinde ilk sırada yer alan ülkeler ve Türkiye karşılaştırıldığında görülmektedir. Önde gelen bu ülkelerden Kanada 2004-2006 yıllarındaki ortalama yüz binde 35'dir. Amerika Birleşik Devletleri'nde yüz binde 27,33'dür. Avustralya'da yüz binde 13,07 oranındadır. Hâlbuki Türkiye'de bu oranlar belirtilen yıllarda yüz binde 92,47 olarak görülmektedir (Yalom, 2008).

2008 yılında Sosyal Güvenlik Kurumu verilerine göre 866 işçi hayatını kaybetmiş bunun 539'u meslek hastalığı olup 72963'ü iş kazası ve 1694'u ise sakat kalmıştır. İşçiler iş kazası ve meslek hastalığı nedeniyle 62770 gün hastaneye yatış gerçekleştirmiş 1865295 gün ise iş göremezlik raporu almıştır. Bununla birlikte çalışanın devamlı iş göremez veya yaşamını kaybetmesi sonucunda 7500 iş günü kayıp olmuştur. Aynı zamanda kazanın en fazla olduğu saat işe başlama saatleri olup mesai bitimine yakın saatlerde ise iş kazası daha az olduğu görülmektedir. 2008-2009 yıllarında SGK istatistiklerine bakıldığında iş kazalarının mesainin ilk saatinde % 16,5 oranında, mesainin ilk üç saatinde ise % 46 oranında olduğu görülmektedir (Ceylan, 2012).

2007 ve 2008 Sosyal Güvenlik Kurumu verilerine göre iş kazası sıralamasıyla en çok metal mamul üretimi, inşaat ve kömür madenciliği sektörlerinde yüksek düzeyde meydana gelmiştir. 72963 iş kazası 2008 yılında meydana gelmiş bunun sektörel alana göre bakıldığında metal mamul imalat sektöründe 6971 % 9,5 oranı ile ilk sıralamada, madencilik sektöründe kömür ve linyit tesislerinde 5728 % 7,9 oranında ikinci sıralamada ve inşaat sektöründe 4550 iş kazası ile % 6,2 oranıyla üçüncü sıralamadadır. Bunun yanında en yüksek belirlenemeyen iş kazası % 19,5 oranı ile Sosyal Güvenlik Kurumu istatistiklerinin yeterli bir biçimde hangi alanda gerçekleştiğini tespit edememiştir (Tozman, 2010).

Faaliyet alanına göre en çok ölümlü kaza 231 kişi bina dışı inşaat ilk sırada, 111 kişi boru hattı nakliyatı ikinci sırada ve 66 kişi özel inşaatçılık üçüncü sırada yer almaktadır. İstatistikî veriler inşaat, maden, taşımacılık ve metal mamul üretim sektörleri ilk sıralarda iş kazası ölüm oranının diğer sektörlerden daha fazla olduğunu göstermekte ve bu

sektörlere kanun ve yönetmelikler ile özel önlemler alınması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Örneğin “Özel İnşaat Faaliyetlerinde iş kazası sayısı 1024 olup %1,4 oranındayken bu faaliyet alanında ölen işçi sayısı 66 kişi ile %7,6 oranında gerçekleşmiştir (Özkan, 2012).

Ülkemizde kesin olmamakla birlikte 1220000 işyeri, bu işyerlerinde tahmini 9 milyon çalışan vardır. Bu işyerlerinin % 99,7'si küçük ve orta büyüklükte olup işçilerin % 83,8'i buralarda istihdam edilmektedir. İş kazaları en çok istihdam edilen küçük ve orta ölçekli işletmelerde % 81 oranında bu işletmelerde gerçekleşmektedir. 2008 yılında ülkemizde 72 bin 963 iş kazası kayıt altına alınmış ve bunun 539'u meslek hastalığı olup 866 kişisi ölüm sonuçlanmıştır.

(https://madencilikhaberleri.files.wordpress.com/2015/01/madenmuhendisligi_negiris1.pdf Erişim Tarihi:23/01/2020).

İş kazaları daha çok inşaat, maden, makine, metal mamul üretimi, taşımacılık, mobilya ve tekstil sektörlerinde olup ölümlü kaza verileri incelendiğinde ilk sıralarda inşaat, maden, taşımacılık, metal, mobilya olarak karşımıza çıkmaktadır (Oflaz, 2016).

Türkiye’de 2008 yılında yaşanan iş kazaları ve meslek hastalıklarının ekonomik değeri yaklaşık 4 milyar 875 milyon lira olup iş sağlığı ve güvenliğiyle ilgili tehlike ve risk değerlemesi yapılarak önlemler alınmış olsaydı bu değer yaklaşık % 98 oranlarında olmayacaktı (<http://hipertech.com.tr/tr/maden-siginma-odasi>, Erişim Tarihi: 24/01/2020).

2009 yılında yaşanan Bursa'daki maden ocağı patlamasından sonra 30'dan fazla maden ocakları için kapatılma kararı alınarak 150'den fazla maden ocağının da çalışma ruhsatları iptal edilmiştir (http://www.draeger.com/sites/tr_tr/Pages/Mining/Draeger-Refuge-and-Rescue-Chambers.aspx Erişim Tarihi:13/01/2020).

Türkiye’de ekonomik alanda yapılan son yıllardaki istikrarlı büyüme ile birlikte iş yaşamının güvenilirliğine, sosyal yaşamdan iş sağlığı ve güvenliğine kadar tüm bölgelerde olumlu havayı hissettirmektedir. Türkiye’de 150 senelik bir mazisi olan iş sağlığı ve güvenliğinde farkındalık ve gelişmenin yukarı ivmeli bir grafikte ilerlediğini görüyoruz. İnsan odaklı çalışmalar ise özellikle son zamanlarda işçi ve aile fertlerinin psikolojik mutluluğu amaçlanmaktadır (George, 1981).

BİRİNCİ BÖLÜM

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

İş Sağlığı ve Güvenliği, ilk zamanlarda iş yeri çalışma şartlarını bir nizamaya göre oluşturulması için çıkartılan kanun, yönetmelik ve tüzükler bugünkü iş sağlığı ve güvenliğinin bilim dalı haline gelmesine öncülük etmiştir. Fakat işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanabilmesi için bu mevzuatların uygulamada yeterli olmaması nedeniyle iş kazaları ve meslek hastalıkları oranının artmasına engel olamamıştır ([https://Www.Tmmob.Org.Tr/Sites/Www.Tmmob.Org.Tr/Files/Somarapo ru_0.Pdf](https://Www.Tmmob.Org.Tr/Sites/Www.Tmmob.Org.Tr/Files/Somarapo_ru_0.Pdf) Erişim Tarihi:23/01/2020).

Günümüz iş sağlığı ve güvenliğinin temelleri 21. yüzyılda atılmaya başlamış yöntem ve mevzuatlarıysa son 10 yıl içinde ilerleme kaydetmiştir. Uluslararası Ergonomi Birliği 1992 yılında üyesi olan 25 ülkede yaptırdığı bilimsel incelemeye göre güvenlik % 84 oranında yüksek düzeyde önemli çıkmıştır (Bayraktar, 2017).

Ergonomi, insan ile çalışma ortamı arasındaki ilişkiler topluluğudur. İş yeri şartlarında mesleki riskleri belirlemek, yanılğı ve kazaları azaltmak, işçinin sağlık, güvenlik ve psikolojik refahını korumak, iş veriminin arttırmak gibi temel iş sağlığı ve güvenliği ilkeleri ergonominin temel taşlarını oluşturmaktadır. Tabi ki tüm insanlar değişime gereksinim hissetmezler ama insanın makine ve çevre ile uyumunu sağlamak iş yerinde birçok çalışanı mutlu edecektir (<http://www.isgturkiye.com/konu/madenlerde-yasam-odasi.2332/>, ErişimTarihi: 28/01/2020).

İşçinin çalışırken yaşam alanında yapılan ufak bir ergonomik düzenleme çalışanın verimliliğini etkilemekte iş sağlığı ve güvenliği bakımından da önemli hissetmesine neden olmaktadır (Gülduran, 2013).

1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği

Sağlık, bilim dalı, sosyoekonomi ve kanuni mevzuat ile birlikte anılan İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG), işçilerin iş kazaları ve meslek hastalıklarına uğramalarını önlemek olarak tarif edilmektedir (Teköz, 2008).

İş Sağlığı ve Güvenliği, işçilerin çalışma ortamındaki fiziki şartlar sebebiyle maruz kaldıkları sağlık sorunları ve tehlikeli mesleki risklerin en aza indirilmesi veya ortadan kaldırılması ile ilgilenen bilim dalıdır. İşçilerin çalışma koşullarının olumsuz etkilerinden, iş kazaları, meslek hastalıkları ve her türlü zararlardan korunma çalışmaları ile daha güvenli iş yerleri oluşturma, bu kapsamda değerlendirilecek konular arasında yer alır (<http://www.aljazeera.com.tr/al-jazeera-ozel/madenler-yasam-odasiyla-kurtulmaz> Erişim Tarihi:13/001/2020).

İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili birçok tanım bulunmaktadır (CASGEM, 2010):

- **İş Sağlığı ve Güvenliği**, iş yerindeki çalışma koşullarının sağlık ve güvenlik içinde olmasını temin eden ve sonucunda iş kazaları ile meslek hastalıklarını azaltan bir bilimdir.
- **İş Sağlığı ve Güvenliği**, işyerlerinde işin yapılması ve yürütümü ile ilgili olarak oluşan tehlikelerden ve sağlığa zarar verebilecek koşullardan korunmak ve daha iyi bir çalışma ortamı sağlamak için yapılan sistemli çalışmalardır.
- **İş Sağlığı ve Güvenliği**, işyerlerinde çalışanların işin yapılması ile ilgili olarak ortaya çıkan tehlikelerden, bedensel ve ruhsal olarak zarar görmemesi için alınması gerekli hukuki, teknik ve tıbbi önemleri sağlamaya yönelik çalışmalardır.
- **İş Sağlığı ve Güvenliği** (hukuksal açıdan), işin yapılması sırasında işçilerin karşılaştığı tehlikelerin ortadan kaldırılması veya azaltılması konusunda, esas olarak işverene, kamu hukuku temelinde getirilen yükümlere ilişkin hukuk kurallarının bütünüdür.
- **İş Sağlığı ve Güvenliği**, iş kazalarını, meslek hastalıklarını, yangınları ve (sanayileşme hastalığı diyebileceğimiz) insan bunalımlarını ortadan kaldırmak ya da en az düzeye indirmek amacıyla alınması gereken önlemlerin tümüdür.
- **İş Sağlığı ve Güvenliği** kaza olduktan sonra konuyu ele alan değil, kaza olasılıklarını ortadan kaldırmaya yönelik çalışmalar yapan teknik bir bilim dalıdır.

İnsanların yaşamlarını idame ettirebilmeleri için yapmış oldukları işler içerisinde tehlike ve riskler barınmaktadır. İnsanlığın ilk yıllarından beri iş kazalarına ve meslek hastalıklarına hep maruz kalmışlardır. Günlük iş kazaları nedeniyle işçi sakat kalmakta,

çalışamaz duruma gelmekte yada ölümle sonuçlanmaktadır. Keza işyerinin faaliyet konusu sonucu sağlığa zararlı kimyasallar nedeniyle meslek hastalıkları meydana gelmektedir. İş kazası ve meslek hastalıkları nedeniyle yılda 2,3 milyon çalışan yaşamını yitirirken, savaşlarda her yıl 650 bin kişi ölmektedir (Özkan, 2012).

İş yaşamı koşulları sebepli insan hayatını etkileyen nedenler sonucu İş Sağlığı ve Güvenliğinin temellerini oluşturmuştur.

İş Sağlığı ve Güvenliği, çalışanın yaşamını direkt tehlikeye sokacak iş kazaları ve meslek hastalıklarının sebep olacak zararları önleyerek veya en aza indirerek sağlıklı ve güvenli işyeri çalışma ortamını oluşturulmasını sağlar. Bu biçimde işçilerin güvenli ve sağlıklı bir şekilde iş yaşamlarını idame ettirmeleri sonucu iş verimliliği artacaktır (<https://www.tbmm.gov.tr/sirasayi/donem23/yil01/ss544.pdf> Erişim Tarihi:23/01/2020).

İşyeri çalışma hayatında meydana gelen zararların engellenmesi muhtemeldir. T.C. Anayasası vatandaşlarının sağlık ve yaşam haklarını teminat altına almıştır. İSG ni toplumsal sosyal hakların korunduğu devletlerde yaşayan her insanın sahip olduğu bir haktır şeklinde tarif edebiliriz. Bu nedenle İSG ile ilgili yapılan faaliyet ve organizasyonlar bireylerin hayat ve sağlık haklarının oluşturulmasında önemli bir yerdedir (Sağlam, 2007).

1995 yılında Dünya Sağlık Örgütü (WHO) nun yapmış olduğu tanımlamada, iş sağlığı ve güvenliği, aşağıda verilen maddeleri hedefleyen çok düzenli çalışmaları olan bir hareket olarak tabir edilmiştir;

- İşletmelerde, personelin sağlığını ve emniyetini etkileyen zarar verecek mesleksi tehlikeleri ortadan kaldırarak personelin sağlığının korunması ve eksiklerin giderilmesi,
- Personelin, beden, psikolojik ve toplumsal rahatının sağlanması ve yükseltilmesi ve çalışma yetilerinin ilerlemesi ve devamlılığının sağlanmasının yanında işletmelerde mesleksi ve toplumsal ilerlemenin kuvvetlendirilmesi,
- Çalışma platformlarının devam ettirilebilir olması ve iyi bir çalışma düzeninin oluşturulması ve yükseltilmesi,

Uluslararası Çalışma Örgütü(ILO)ve WHO nun birlikte çalışarak yaptıkları İSG tanımı şöyledir; işletmelerde personelin en yüksek seviyede beden, psikolojik ve toplumsal

rahatlıklarının sağlanması ve yardımcı olunması şeklinde tanımı yapılmıştır. Aynı zamanda WHO, bütün personelin iş sağlığı olanaklarından yararlanmasını ve mümkün olduğu kadar personelin ailelerinin de bu hizmetten yararlanması gerektiğini belirtmiştir. İSG, personelin sağlığının emniyetini sağlayabilmek amacıyla, içinde birçok mesleğin yer aldığı çok kapsamlı bir bilimdir. Bu meslekler; iş yeri doktorları, iş güvenliği uzmanları, toksikologlar, hemşireler, iş yeri hijyen sorumluları, mühendisler, hekimler, çevre sağlığı pratisyenleri, kimyagerler ve birçok sayamadığımız meslek dallarıdır. İSG, aşağıdaki esas öğeleri içermektedir (George, 1981).

- İSG idare yönetim modelinin kurulması,
- İşletmelerde İSG ile ilgili talimatların bulunması,
- İSG heyetinin işletmelerde faal ve işlevsel olarak kurulması,
- İşletmelerde olabilecek İSG tehlike ve kazaların incelenmesi ve denetlenmesi
- Personelin sağlığının korunabilmesi için işletme hijyen şartlarının ve sağlık kuruluşların denetlenmesi ve takip edilmesi
- Personel için kullanılan koruyucu makine ve takımlarının denetlenip emniyetinin sağlanması,
- Personel alımlarından önce, belirli aralıklarla ve şahsi sağlık kontrollerinin yapılması,
- Verilen işin personele uygun olup olmadığının kontrolünün sağlanması,
- Personele acil yardım hizmetinin temin edilmesi
- Belirli aralıklarla personele iş sağlığı güvenliği eğitimleri verilmesi ve sertifika verilmesi,
- İşverene işinde uzman kişiler ve personeli temsil eden kişiler tarafından öğüt ve tavsiyelerde bulunulması,

WHO(1995) ile İSG nin birlikte çalışarak yaptıkları bir beyana göre, iş sağlığı güvenliğini sağlama almak için gelecekte çıkacak sorunlar aşağıda verilmiştir;

- Endüstri ve yeni bilgi teknolojilerine bağlı İSG problemleri,

- Yeni kimyevi maddeler ve fiziki enerjiler
- Yeni biyoteknolojinin açtığı sağlık sorunları
- Çalışan nüfusun yaşının büyük olması
- Bakımsız, kronik hastalığı olan ve engeli olan bireylerin, aynı zamanda göçmenler ve işsizlerde dahil olmak üzere bu gurupların hususi sorunları,
- Nüfusun çalışan bireyelerinin çok fazla artması ve yeni mesleki hastalıkların ortaya çıkması ile ilgili sorunlar.

İSG, personelin sağlığını etkileyecek ya da hasta olmalarına yol açacak, işletmede bulunan ya da dışarıdan gelebilecek etkilere karşı, umumi çevre ve toplum üzerindeki muhtemel tesirler göz önünde bulundurularak, risk in tahmin edilmesi, tanımının yapılması, tehlike ile ilgili değerlendirmelerin ve denetiminin yapılmasını kapsayan planlı ve daimi bir bilim dalıdır. Bu bilim dalı oldukça çok düzen, işletme ve çevresel riskleri kapsamaktadır. Milli iş sağlığı yöntemlerini tatbik etmek için çok yönlü bir düzen, yetenek, veri ve çözümsel kapasite gerekir (Teköz, 2008).

İş sağlığı güvenliği kavramının teknik, sağlık, toplumsal, iktisadi ve hukuki boyutları vardır ve tanımlamamız gerekirse birinci olarak İSG personelin iş kazaları ve mesleki hastalıklara karşı korunması, ikinci olarak da iş yeri ve üretim sırasında meydana gelen tehlikelerden kaynaklı zayiata karşı korunması şeklinde yorumlanır (<http://www.wvgazettemail.com/News/TheSagoMineDisaster/200602050007> Erişim Tarihi:23/01/2020).

İş sağlığı güvenliği siyasal, toplumsal, iktisadi ve teknolojik gelişmeler bağlı olarak daimi bir değişim içerindedir. İş dünyasında ve İSG alanında son yıllarda değişimin en büyük sebebi olarak dünya ekonomisindeki globalleşme ve bu değişimin çevreye olan etkileri olarak görülüyor. Bu değişme hem olumlu hem de olumsuz etkisini göstermektedir. Globalleşme süreci 1960'lı yıllarda başlamış, endüstri ve teknolojik gelişmeleri değişik niteliklere taşımıştır. Bu sebepten dolayı insanların iş hayatı etkilenmiştir. İş kazası ve mesleki rahatsızlıklar bu ilerleye günlerde daha çok artmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda iş kazalarının % 98'nin, mesleki hastalıklarının da tümünün önlenmesinin mümkün olduğu ortaya çıkmıştır. Bu veriler göz önüne alındığında yeterli ve etkili

önlemler alındığında iş kazası ve mesleki hastalıkların tamamının önlenabilir olduğu anlaşılmıştır (Ceylan, 2012).

İSG personelin korunmasına yararı olmasının dışında, imal ve iş yeri emniyetinin sağlanmasında da faydası vardır. Son yıllarda İSG ne bakış açısı değişmiş, iş yerleri için maliyet olarak değil, iş yerlerinin rantabilitesini arttıran bir öge olarak görülmektedir. İSG’nde yapılan uygulamaların, iş yerlerinin rekabet gücünü arttıran özellik olduğu anlaşılmıştır. İş yerlerinde olan kazaların ve mesleki hastalıkların önüne geçilmesiyle personelin iş gücü ve iş günü zıyatı azalacaktır. Bu nedenle daha sağlıklı ve emniyetli bir iş platformunda üretim korunarak rantabilite artacaktır. Aynı zamanda, iş yerinin emniyeti sağlanarak işletme makine takımlarının zıyatının önüne geçilerek piyasadaki saygınlığı korunmuş olacaktır (Akkaya, 2001).

1.2. İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları

Bireyin çalışmış olduğu iş nedeniyle karşılaştığı risklerle ilgili durumdur. Buna bağlı olarak iş kazasını tanımlarsak; bireyin çalışırken ya da işin gerektirdiği diğer şeyleri yaparken başına gelen ve çeşitli maddi ve manevi kayıplara neden olan bir olaydır diyebiliriz (Özkan, 2012).

Meslek hastalığını tanımlarsak; işin özelliğine göre tekrar eden ya da işin yapılması şartlarının neden olduğu geçici ya da kalıcı hastalık, sakatlık yada psikolojik bozulmalardır (Egun, 2007).

1.3. İş Sağlığı ve Güvenliği Yaklaşımı

İSG yaptığı düzenlemelerle personeli işletmenin olumsuz etkilerinden ve çıkabilecek hastalıklardan koruyarak, personelin daha refah içinde emniyetli ve rahat bir platformda çalışmalarını sürdürmelerini amaçlamaktadır (Egun, 2007).

Toplumsal düzeni etkilediğinden İSG sağlanması toplumun birçok kurum ve kuruluşlarını da yakından ilgilendirmektedir. İşletmelerde işveren ve çalışanlar, trafikte şoför ve yayan yürüyenler, evlerde bütün aile bireyleri İSG bakımından etkileşim durumundadırlar. İSG ile işverenler maddi manevi menfaatleri açısından, işçiler kendi canlarını düşündükleri için ve devlet ülkede yaşayan vatandaşlarının mutlu ve sağlıklı olmalarını düşündüğü için iş sağlığı güvenliği ile yakından ilgilenmek zorundadırlar (Egun, 2007).

İşletmede işveren gerek olan giderleri yapacak, bu konu ile ilgili teşkilatlanmayı yaparak, mecburi teknik tüm tedbirleri alacak, personel, İSG düzenine ve kaidelerine uyacak, devlet ise gereken tüm denetlemeleri yaparak, İSG ile ilgili kurumları kuracak ve bu şekilde yapılan birlikte çalışma ile daha mutlu, daha randımanlı bir iş düzeni kurulacaktır ((Egun, 2007).

İşçileri ilgilendiren İSG ile ilgili üç öge vardır.

- 1. Çalışanların korunması:** İSG'nin ilk temel amacı çalışanların korunmasıdır. İş yerlerinde çalışan bireylerin işten kaynaklanan olumsuz etkilerden korunması, daha rahat ve tedbiri alınmış platformlarda çalışmalarını temin etmek, kısaca mesleki hastalık ve iş kazalarına karşı personeli koruyarak psikolojik ve fiziki yapılarının sağlam kalmasını amaçlamaktadır.
- 2. Üretim güvenliğinin sağlanması:** İş yerlerinde üretim tedbirlerinin alınması verimliliği arttıracığından bilhassa ekonomik taraftan çok önem taşır. İş yerlerinde çalışan işçilerin korunması sonucunda mesleki hastalıklar ve iş kazaları minimum dereceye düşeceğinden işgücü ve işgünü zayıatları azalacak, böylece üretim yükselecek böylece sağlıklı ve daha güvenli iş ortamında iş verimi yükselecektir.
- 3. İşletme güvenliğinin sağlanması:** İşletmede alınan tedbirler sonucunda, güvenli olmayan ve sağlıksız iş ortamının, iş kazalarının yol açtığı makine bozulmaları ve çalışmama durumları, patlama vakaları, yangın ve benzeri sebeplerden iş yerini tehlikeye sokacak durumlar ortadan kalkacağından iş yerinin emniyetini sağlamış olurlar.

1.4. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi

Milyonlarca insan hayatlarının en az üçte birini potansiyel olarak tehlikeli olan iş yerlerinde geçirmektedir. Bu hakikat 1900'lü yıllardan sonra insanlar arasında kabul görmüştür (Mencik, 2009).

Sanayide çalışanlar için hijyene önem verilmesi antik çağlardan beri önem verilmiştir. Hpokrat'ın M.Ö. 4. Yüzyılda kurşun madeninin çıkarılması esnasında meydana gelen toksisite açıklamasına bağlı olarak çevre ve işçi sağlığı ilişkilendirildiği ortaya çıkmıştır. Roma bilgini olan Pliny, M.S. 1. Yüzyılda çinko ve kükürt ile işçilerin sağlıklarının riske girdiğini saptamıştır. Çalışan bireyleri toz ve kurşun dumanından korumak için hayvan

mesanesinden yapılmış maskeler yapmıştır. Yunan Doktor Galen, M.S. 2.yüzyılda kurşunun yol açtığı zehirlenmenin neden kaynaklandığını bulmuş ve bakır madencilerinin asitli gazlara maruz kaldığını saptamıştır. ([http://www.busomarastirmagrubu.boun.edu.tr](http://www.busomarastirmagrubu.boun.edu.tr/sites/default/files/calismaraporu.pdf)

/sites/default/files/calismaraporu.pdf, Erişim Tarihi:13/001/2020).

Orta Çağ'da kurulan işçi birlikleri hasta olan işçilere ve onların ailelerine destek olmuşlardır. Alman öğretim üyesi Agricola,1556 yılında sanayide hijyen konusunu daha çok ilerleterek De Re Metallica adında bir kitap yazmış, bu kitapta madencilerin mesleki hastalıklarını ve bu hastalıkları önlemenin yollarını anlatmıştır. De Re Metallica adındaki kitapta, madenlerin havalandırılması gerektiği ve çalışan insanların nasıl korunması gerektiğine dair tavsiyelerde bulunulmuş, yaşanan maden kazaları anlatılmış ve silikoz is gibi madende çalışanların mesleki hastalıkları ayrıntılı bir şekilde anlatmıştır (Ünsal, 2016).

1700 yılında sanayi tıbbının babası olarak bilinen Bernardo Ramazzani İşçilerin Hastalıkları (De Morbis Artificum Datriba) adlı iş sağlığının ilk kapsamlı kitabını yayınlamak iş sağlığı kavramını insanlar tarafından ilk defa bilinir hale getirmiştir. Bu kitap çalışan insanların yakalandıkları mesleki hastalıklar hakkında bilgi vermektedir. Ramazzini, mesleki hastalıkların hastanelerde değil, iş ortamlarının iyileştirilmesi ile düzeleceğini söyleyerek iş sağlığı gelecekteki etkilerinde büyük değişim sağlamıştır (Klein, 2009).

1743 yılında Ulrich Ellenborg altın madencilerinde oluşan mesleki hastalıklar ve yaralanmalar ile ilgili çalışmalar yaparak İSG ye mühim katkılarda bulunmuş bilim insanıdır. Ellenborg karbonmonoksit, cıva, kurşun ve nitrik asit ile ilgili zehirlenmeler ile ilgili makaleler yazmıştır (Teköz, 2008).

1788 yılında İngiltere 'de çıkarılan Baca Süpürme Yasası Percival Pott'un, fabrika baca temizleyicilerinin maruz kaldığı tehlikeleri anlattığı çalışmalar sayesinde yürürlüğe girmiştir. İngiltere'de yapılan ilk tesirli yasa 1833 ' te çıkarılan İngiliz Fabrika Yasasıdır. Bu çıkarılan yasada kaza nedenlerinin önüne geçmek ve kontrol etmek yerine yaşanan kazalar için tazminat alınması öngörülmüştür. İleriki yıllarda, başka Avrupa ülkeleri de işletmelerinde iş güvenliği tedbirlerinin alınmasını ve çalışanlara sağlık hizmetlerinin verilmesini teşvik eden tazminat kanunlarını çıkarmıştır (Ünsal, 2016).

20. Yüzyılın başlarında Amerika’da Doktor Alice Hamilton iş sağlığı güvenliği için yapılan çalışmalara öncülük etmiştir. Endüstri de çalışma koşullarını incelemiş ve maden sahiplerini, fabrika sahiplerini ve devlet yöneticilerini işçilerde gözlenen hastalıklar ve zehirli gazlara maruz kalmaları ile arasında bir bağ olduğunu kanıtlamıştır. Bunun yanında sağlıklı çalışma koşullarını önlemek için birçok duyuru yapmıştır (Yalom, 2008).

Yine aynı yıllarda Amerika federal ve devlet kurumları, sanayideki İSG’nin gerçekleşmesi için tüm varsayımları araştırmaya başlamışlardır. Halkın iş kazaları ve mesleki rahatsızlıklar üzerindeki tepkisi sonucunda 1908 yılında, işçilere tazminat verilmesini öngören yasama çalışmaları yapılmaya başladı. 1911 yılında ABD de eyaletler tazminat haklarını tertipleyen ilk yasayı tasdiklemiştir.

Günümüzde, ABD’de ki her işveren, işletmelerindeki İSG ve risk iletişim programının ilkelerini yerine getirmek için İSG idaresine (Occupational Safety and Health Administration-OSHA) bağlıdır. Buna ek olarak, iş kazalarının ve mesleki rahatsızlıkların engellenmesi ile ilgili yaptırımlar 20. Yüzyıldan sonra birçok ülkede yürürlüğe girmiştir. İşletmelerde oluşan risklerin denetlenmesine bağlı olarak üçlü yaklaşım kabul görmüştür. Bu bünyede işveren, işçi ve devlet olarak etkili bir tedbir sistemi kurulmuş ve çok düzenli çalışmalar yapılmıştır. Gelişmiş ülkelerde işçilerin sağlığının ve emniyetinin sağlanması için önemli adımlar atılmıştır. Ancak hala gelişmekte olan ülkeler de yapılması gereken birçok konu bulunmaktadır (<http://hipertech.com.tr/tr/maden-siginma-odasi>, Erişim Tarihi: 24/01/2020).

1.5. İş Güvenliği Uzmanlığı ve Tarihsel Gelişimi

İş güvenliği bilirdiği, İngiltere’de 1833 yılında birçok fabrikaya denetmen atanarak başlamış ve aynı zamanlarda, Fransa’da da iş kazalarının engellenmesi ve kaza sırasında alınacak önlemler ile ilgili bir kararname ile başladığı tahmin edilmektedir. İlk başlangıçta çalışılan alana göre iş güvenliği görevlisi olarak adlandırılmıştır. Bu devirde iş güvenliğinden sorumlu memurlar, iş yeri güvenliği ve işçilerin emniyetini ön planda tutmuştur. İleriki zamanlarda işçilerin sağlıklarında karşılaşılan sorun ve çevrenin verdiği olumsuz etkiler üzerine olayı daha kapsamlı hale getirmişlerdir. Bu nedenle bu usta uzman kolunu isimlendirmek için bir üst seviye olarak İSG profesyoneli olarak adlandırılmıştır. İSG’nin alt elemanlarını sayarsak; iş güvenliği uzmanları, iş yeri doktorları ve diğer sağlık personelleridir (<https://www.tbmm.gov.tr/sirasayi/donem23/yil01/ss544.pdf> Erişim Tarihi:23/01/2020).

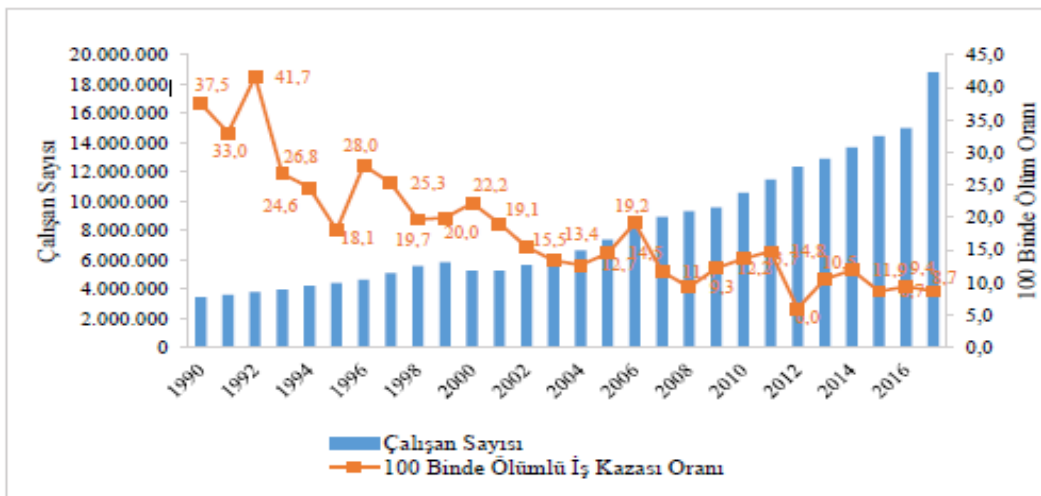
İş yerlerinde, disiplinli bir İSG'ni kurmak için beraber çalışacak bilirkişilere ihtiyaç vardır. Bu söz edilen uzmanlardan biriside iş güvenliği uzmanıdır. İşletmelerde İSG sahasında vazifeli teknik işlerde uzman kişilere iş güvenliği uzmanı denir. Bu kişiler sağlıklı bir çalışma ortamını oluşturur ve iş kazaları ve mesleki hastalıklar önlemek için çalışmalarını aktif şekilde yapan uzmanlardır. İşletmelerin ilk dizayn adımından başlayarak; kuruluşu, açılması ve üretimin her basamağında iş güvenliği uzmanlarına çok önemli görevler düşmektedir (Egun, 2007).

İş güvenliği uzmanlığı, risklerin ortadan kaldırılması ve tehlikelerin kontrol edilmesine ilişkin bilimsel ve mühendislik kuralları ve metotlarına dayanarak çalışan uzmanlık bölümüdür. Bu çalışma alanındaki riskleri tanımalı ve kontrol edebilmek için bu alandaki mühendislik ve mühendislik dışı uzmanlar ile yakın iletişim halinde olması gerekir (Sağlam, 2007).

1.6. Türkiye'nin İSG Profili

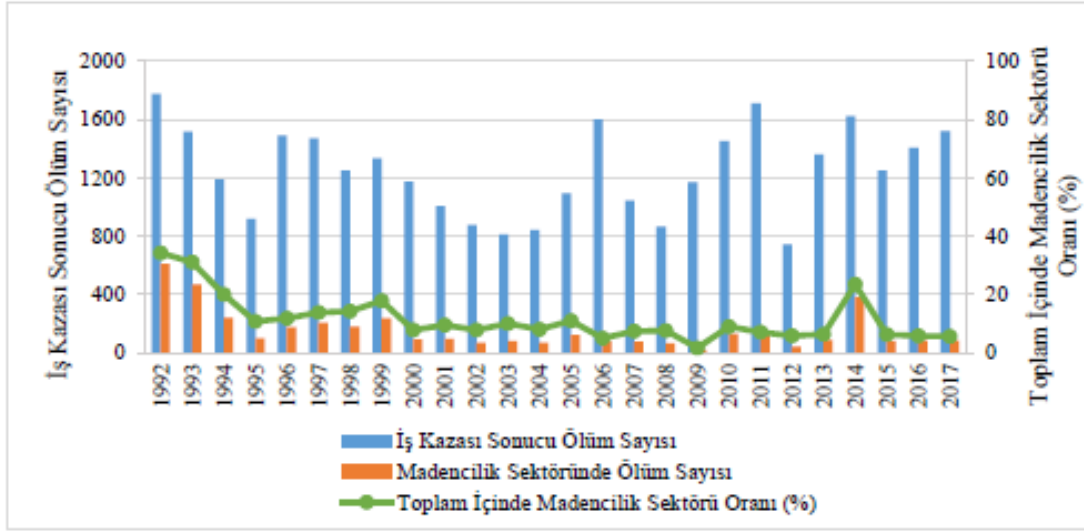
1.6.1. İş Kazası İstatistikleri

WHO ve ILO'nun verilerine göre dünyada her yıl iş kazası sebebiyle 2,3 milyon insan ölmekte, 337 milyon insan yaralanmaktadır. Ancak dünyada olduğu gibi Türkiye'de son 40 yıla bakacak olursak binde 100 ölüme neden olan iş kazalarında azalma olmuştur. Ancak gelişmiş ülkelerin oranlarına bakıldığında Türkiye'nin binde 100 ölüm oranlarının 10 bandında devam etmektedir. 1990-2017 senelerinde çalışanların 100 binde ölümlü iş kazası orana Şekil 1'de yer verilmiştir (Gazanfer, 1977).



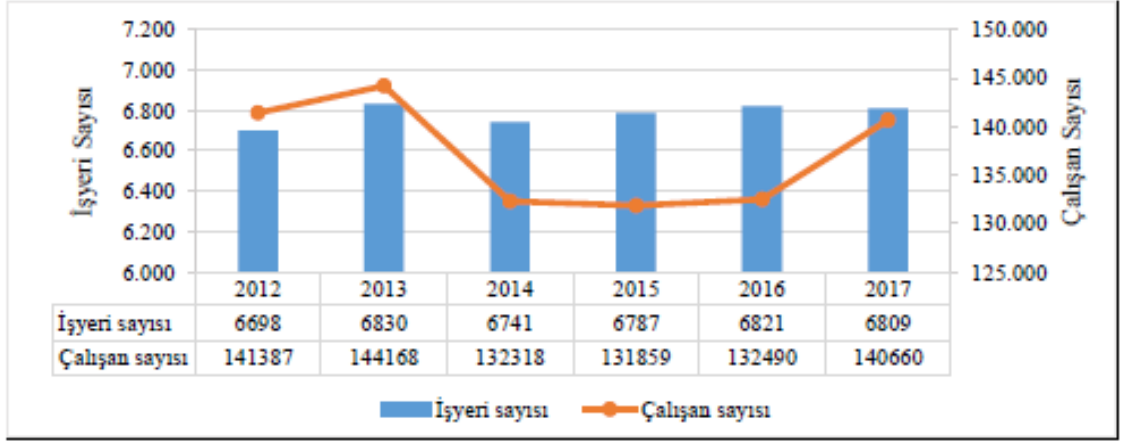
Şekil 1. 1990-2017 yılları arasında çalışan sayısına göre 100 binde ölümlü iş kazası Oranları (Bayraktar B., Uyguçgil H., Konuk A. 2017)

Türkiye’de ölüme sebep olan iş kazaları bazı yıllara göre düşmüş olsa da gelişmiş ülkeleri baz aldığımızda hala çok yüksek olduğu gözlemlenmektedir. İş kazası sıklıklarına ve çalışan işçi sayısına bakılarak yaşanan iş kazalarının tahlili yapılabilir. ILO ve diğer İSG kuruluşları ülkelerin İSG sayımlamalarına bakabilmek için yapılan iş kazası aralığına ve 100.000 işçiden meydana gelen iş kazası oranlarına bakmaktadırlar. Örnek verecek olursan Çin ve İsviçre ‘de çalışan sayısı çok miktarda farklıdır. Türkiye ‘de ölüme sebebiyet veren iş kazalarının sayısı durağan bir şekilde olsa da artan çalışan sayısı ile 100.000 işçide ölüm oranının azalması bu tezi doğrulamaktadır. Öteki bölümlerin gelişmesi ile ölüme sebep olan iş kazaları içinde madencilik dalında 2014 yılında Soma ‘da meydana gelen faciannın dışında azalma görülmektedir (Gazanfer, 1977).



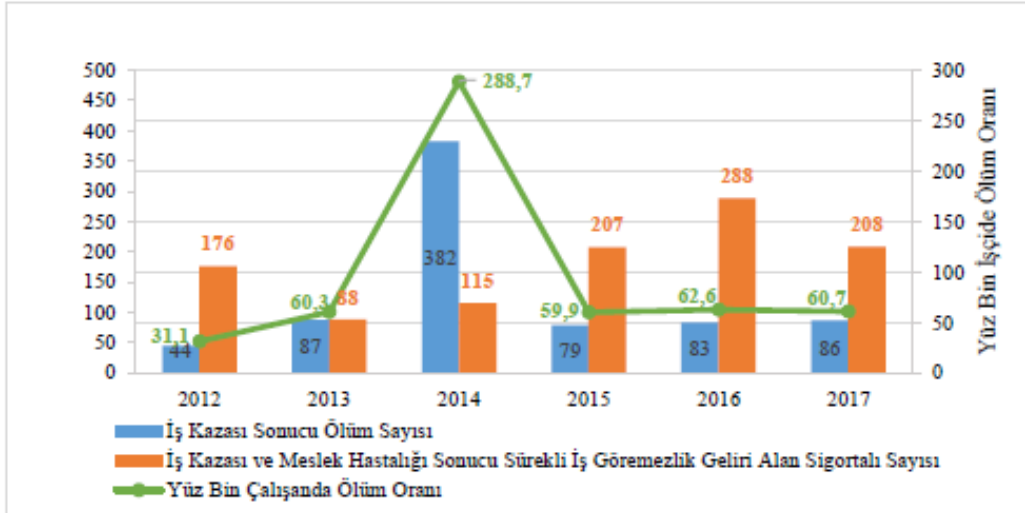
Şekil 2. 1992-2017 yılları arasında Türkiye’de meydana gelen iş kazaları sonucu ölüm İstatistikleri (Bayraktar B., Uyguçgil H., Konuk A. 2017)

Madencilik bölümünün gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH) içinde yaklaşık marjı % 1,4 arasında devam etmektedir. Bu kesimin GSYH içindeki marjı düşünülecek olursa maden sektörü nün işletme ve iş gücü sayılarının GSYH ile beraber doğru bir oran olduğu görülür



Şekil 3. Madencilik sektörü 2012-2017 yılları arası iş yeri ve çalışan sayıları (Bayraktar B., Uyguçgil H., Konuk A. 2017)

Türkiye’de madencilik kesiminde son 5 yılda ki kaza sayılarına bakarsak 2014 senesinde meydana gelen Soma maden kazası sebebiyle 100.000 ‘de ölüm oranı 288,7 olduğu görülmektedir. Öteki yıllara bakıldığında 100.000’de 60 oranında seyretmektedir.



Şekil 4. 2012-2017 yılları arası madencilik sektörü istatistikleri (Bayraktar B., Uyguçgil H., Konuk A. 2017)

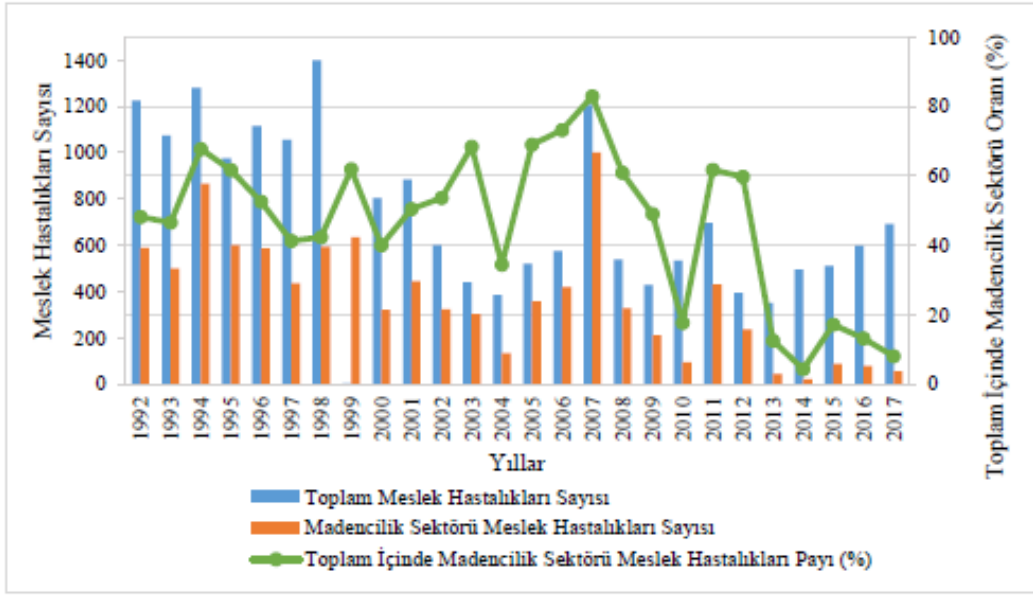
Madencilik bölümünde 2002-2017 seneleri arasında gerçekleşen iş kazaları neticesinde 100.000’de ölüm oranları Şekil 5 ‘de görülmektedir. Bu grafikten de anlaşıldığı gibi 2014 senesini dışarı tuttuğumuzda ölüme sebep olan iş kazaları sayısında düşme olduğu görülmektedir.



Şekil 5. Madencilik sektörü 2002-2017 yılları yüz binde ölüm oranları (Bayraktar B., Uyguçgil H., Konuk A. 2017)

1.6.2. Meslek Hastalığı İstatistikleri

Türkiye’de ki meslek hastalıklarının teşhis sayısına bakıldığında hakikatte var olandan daha düşük olduğu yapılan analizlerde anlaşılmıştır. Dünyadaki mesleki hastalık oranlarına bakacak olursak 1000 işçide 4 ile 12 arsanda meydana gelmektedir. Türkiye’de toplamda işçi rakamlarına b aktığımızda takribi 100.000 mesleki hastalık tanısı konulurken, ancak her yıl birkaç yüz mesleki hastalık tanısı saptanmıştır. Türkiye’de en fazla mesleki hastalık tanısı konulan işçilerin önemli bir kısmı maden sektöründe çalışmaktadır. Türkiye’de 1992-2017 seneleri arasında tanısı koyulan mesleki hastalıkların sayısı ve maden sektörü içinde çalışan işçilere oranı Şekil 6’da net bir şekilde anlatılmıştır (Mines, 2015).



Şekil 6. 1992-2017 yılları arası meslek hastalıkları sayısı ve madencilik sektörünün payı (Bayraktar B., Uyguçgil H., Konuk A. 2017)

Madencilik sektöründe İSG'nin iyice anlaşılması, teknolojinin gelişmesi, takip edilen toplu koruma tedbirleri ve şahsi koruyucu teçhizatlar ile birlikte meydana gelen mesleki rahatsızlıkların azalma meyilinde olduğu görünmektedir. Fakat işçilerin sağlık taramalarının yeterli miktarda yapıp yapılmadığı tartışılır bir konudur. Mesela, Şekil 6 da görüldüğü gibi 2007 senesinde ülkenin çoğunda ve maden sektöründe mesleki hastalıklar diğer yıllara göre artmış, bunun nedeni olarak o yılda ki yapılan tarama sayılarının artışı olarak görülmektedir (Oflaz, 2016).

İKİNCİ BÖLÜM

MADENCİLİK

2.1. Türkiye’de Madencilik Tarihçesi

Minareller, elementlerin fiziki ve kimyevi etmenlerin birleşmesi ile meydana gelir. Minarellerin yer altında belirli yerlerde toplanmış haline maden yatağı denilmektedir. Bu maden yataklarının kazılarak maden cevheri çıkarılan yere maden ocağı denir. Teknolojinin olanaklarını kullanarak insanların kullanımına açılan, ekonomik kazanç sağlayan minal ve metalelere maden denmektedir (Borand, 2012).

Bilimsel çevreye göre maden sektörünün kaynağı Anadolu ‘dur. Maden işletmeciliğinin ve maden işleme sanatının en eski bulgularına Anadolu’da rastlanması bilimsel çevreyi doğrular niteliktedir. Yer bilimi açısından bakıldığında Anadolu’da çok çeşitli maden bulunmaktadır. Tarih boyunca bu yerlerde yaşayan halk yüzeye yakın bulunan maden yataklarını türlü biçimlerde işlemiştir (Dünyada ve Türkiye’de Maden Tüketimi, 2010).

Anadolu’ da madencilik araştırılırken yerleşik yaşama ilk geçişin olduğu Yakın Doğu ve Anadolu beraber incelenir. Bu yönden bakarsak Yakın Doğunun kuzey ve güney bölümleri birbirleri ile benzeşim gösterir. Bu bölgenin kuzeyinde, Anadolu’da ve kuzeybatı İran ‘da bakır yönünden zengin yataklar bulunmaktadır. Bu sebepten dolayı insanlık tarihinin ilk bakır örneklerinin Anadolu’da rastlanması şaşırtıcı değildir (Mines, 2015).

İnsanoğlunun ilk kullandığı maden bakır madenidir. Maden yataklarından maden çıkarma işlemi asırlar boyu önemini sürdürmüş, bilhassa yakın zamanda endüstri inkılapları ile daha çok önemli hale gelmiştir. Maden devletlerin iktisadi, politik, askeri ve tüzel politikalarına yön veren bir etken durumuna gelmiştir (Ünsal, 2016).

Madencilikte, Osmanlı’nın tarihi sürecine baktığımızda; maden cevherlerini daha çok para ve silah üretmek amacıyla kullandıkları görülmüştür. Bu sebepten dolayı o dönemde iktisadi amaç güden büyük ölçekli işletmelere rastlanmamaktadır. Devlete bağlı bulunan bu işletmelerden, bazı vergiler alınmamış ve ürettikleri ürünlerin beşte birini devlet alarak geri kalanı işleten kişilere bırakılmıştır. Bu yürütüm 19.yüzyıla kadar bu biçimde devam etmiştir. Avrupalı ülkeler 19. Yüzyıl’da Osmanlı topraklarında madenleri kullanma ayrıcalığını elde ederek maden işletmeciliğine başlamışlardır. Madenciyan ismi verilen kişiler 1820 yıllarında Zonguldak bölgesinde kömür maden işletmesi açmışlardır. Buhar

makinesinin gemilerde kullanılması Zonguldak'ta açılan işletmenin önemini daha da çok arttırmıştır. Osmanlı Devletinde madencilik ile ilgili ilk meşru düzenleme 1858 yılında çıkarılan Arazi kanunu ile yapılmıştır (Mines, 2015).

Maden Nizamnames 1869 yılında,1901 yılında da Taşocakları Nizamnamesi kanunları çıkarılmıştır.

1954 yılında yabancı kuruluşların ruhsat alınmasına olanak sağlayarak maden işletmeciliği yapmalarına izin verilmiştir. 16431 sayılı Resmi Gazete 'de 14.10.1978 yılında bu kanunla ilgili yeni hukuksal düzenleme yapılmış,2172 sayılı kanun yayınlanmış buna göre; muayyen topraklarda belirli madenlerin devlet tarafından aranması ve işletmeciliğinin yapılması, bu maden cevherleri gerçek ve tüzel kişilere verilen ruhsatname ve işletme haklarının, geri alınmasından Bakanlar Kurulu'na yetki verilmiştir (Egun, 2007).

2.2. Maden rezervi ve tüketim

2.2.1 Üretim

Madenler ihtiyaca koşullanması ile güçlü ülkelerde daha fazla çıkarılmaya ve işlenmesi yapılamaya başladığı görülmektedir. Bu gizli güç ülkelerin arasında maden üretim ve tüketim rekabetini hızlandırarak kaçınılmaz bir duruma getirmiştir. (<http://www.wvgazette.com/News/TheSagoMineDisaster/200602050007> Erişim Tarihi:23/01/2020).

Tablo 1. Dünya nüfus oranlarına göre başlıca madenlerdeki üretim oranları

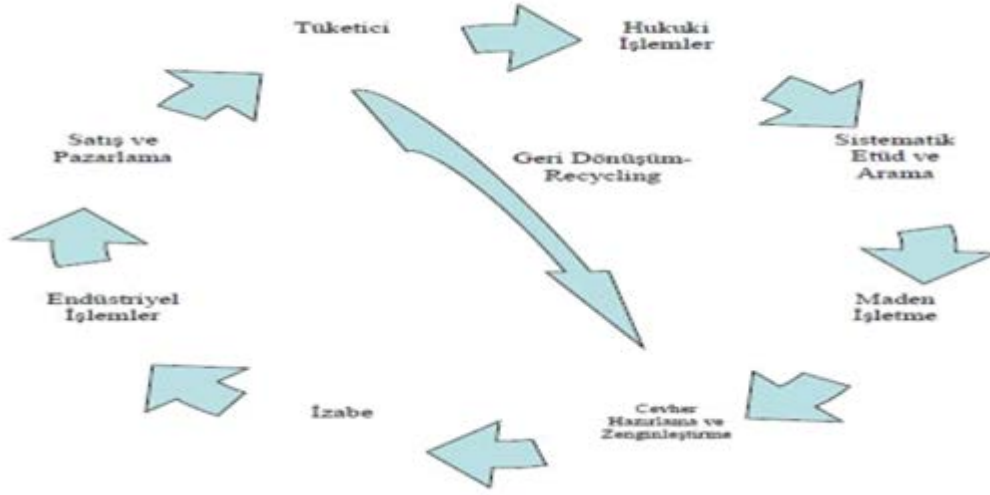
ÜLKELER	DÜNYA NÜFUS ORANI (%)	ALÜMİNYUM (%)	BAKIR (%)	KURŞUN (%)	ÇELİK (%)
GELİŞMİŞ ÜLKELER	14,6	61,5	56,8	60,1	48,8
GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER	25,2	18,3	24,6	24,2	24,7
ÇİN, HİNDİSTAN, ORTADOĞU VE DİĞER ASYA ÜLKELERİ	22,4	3,6	2,7	9,2	5
TÜRKİYE	1,1	0,8	1,6	0,9	1,6

(Dünyada ve Türkiye’de Maden Tüketimi T.B.M.M Meclis Araştırma Komisyon Raporu Mayıs 2010)

Yukarıda verilen tabloya göre gelişmişlik ve maden işletmesi arasında bir bağ olduğu ortaya çıkmaktadır. Zamanımızda, dünya genelinde 1,5 trilyon Amerikan doları bedelinde 10 milyar tondan daha fazla maden çıkarılmaktadır. Bu miktarın %75’i enerji ham maddeleri,%10 ‘u metalik madenler,%15’i de sanayi ham madde imalatına aittir. Bu veriler madencilik sektörünün dünya ekonomisi yönünden büyük öneminin olduğunu gösteriyor (Ünsal, 2016).

Dünya da ekonomisinin duayeni olan Amerika’da maden ve madenlere bağlı işletmelerin toplam üretim miktarı 27,6 milyar dolardır ve ABD’nin ekonomisine sağladığı toplam miktar 2,28 trilyon dolara yaklaşmıştır. Oranlayacak olursak tüm ekonomi içindeki payı 2008 yılı ile beraber %16 düzeyindedir. Aynı zamanda dünya madenciliğinde önemli bir yerde olan Kanada’da madencilik dalında 2008 yılında 58.506 işçi çalışmakta iken, bu sayı maden zenginleştirme ve alakalı imalat endüstrinde çalışan işçilerle 351.400 kişi olmuştur. 2009 yılı toplam maden üretimine bakacak olursak yaklaşık 45,3 milyar doları bulmuştur. Aynı zamanda, Kanada ekonomisi, yılda maden sektöründen 14 milyar dolar gelir elde

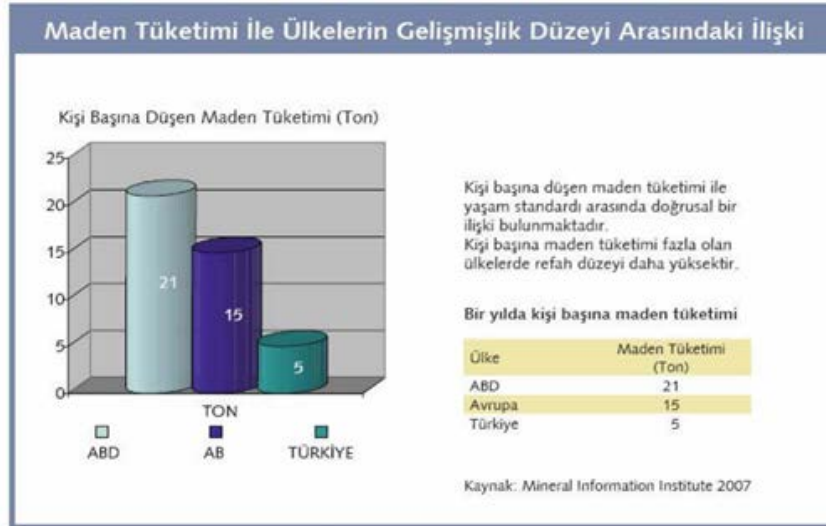
etmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda madencilik gelişmiş devletler sanayisindeki iş gücünün ve ülkelerin ekonomisi için çok önemli olduğunu görmekteyiz (Ünsal, 2016).



Şekil 7. Madenlerde üretim ve tüketim süreci (Dünyada ve Türkiye’de Maden Tüketimi T.B.M.M Meclis Araştırma Komisyon Raporu Mayıs 2010)

2.2.2. Tüketim

Geçen yüzyılda, dünyada (GSYH) ortalama 18 kat artmıştır. Türkiye’de ise bu miktar 5 ton oldu bilinmektedir. Gelişmiş devletler gelişen teknolojiye bağlı olarak hammaddeye olan gereksinimin, gelişmekte olan ve öteki devletlere göre daha fazla gereksinim duymaktadır. Şekil 2’de görüldüğü gibi gösterilen donelerin ışığında maden tüketimi fazla olan devletlerde ferah düzeyinin diğer devletlere göre daha yüksek olduğunu gösteriyor (<http://www.aljazeera.com.tr/al-jazeera-ozel/madenler-yasam-odasiyla-kurtulmaz> Erişim Tarihi:13/01/2020).



Şekil 8. Dünyada ve Türkiye’de maden tüketimi (Dünyada ve Türkiye’de Maden Tüketimi T.B.M.M Meclis Araştırma Komisyon Raporu Mayıs 2010)

2.3. Madencilikte işletme

2.3.1. Açık işletme

Maden imalatının dünyada aşağı yukarı üçte ikisi açık işletme işletme sistemine göre çalışmaktadır. Açık işletmelerde kullanılan makinelerin teknolojik gelişme ile üretim miktarları ve üretim sisteminin artması neticesinde birim maliyetinin azalması, yeraltı maden çalışması yerine açık maden ocaklarının işletmesi yapılması etkili olmuştur. Dünyada açık ocak madenciliğinde kullanılan araçlar; döner kepçeli kazı sistemi, ekskavator, kamyon kazı sistemi ve toplu düzeneklerdir (Bilim, 2015).

Açık olarak işletilen madenlerde; delme, patlatma, kazı ve yükleme, taşıma ve dökme olmak üzere beş esas yöntem kullanılmaktadır. Maden Ocaklarının planlaması yapılırken; yer bilimi, jeoteknik ve hidrojeolojik şartlar, ayırtım yapılması, topoğrafya, makine takımları, nakliyat yöntemleri, enerjinin temin edilmesi, iktisadi etkenler ve maliyet, madenin çeşidi, ocak ve basamak şev açıları, basamakların yüksekliği, yolun meyilli, cevher gösterişli hale gelmesi ve pazarlama imkanları olarak değişen şartlara önem verilir



Şekil 9. Bir açık ocak maden işletmesinde üretim(Ceylan, 2012)

2.3.1.1. Avantaj ve dezavantajları

Avantajları:

Açık ocak işletmelerinin hem avantajları hem de dezavantajları vardır. Başlıca yararlarını saymamız gerekirse;

- İmalatta hız daha yüksektir.
- İşçiler tarafından çalışma şartları daha uygundur.
- Akılcı tatbikleri ve mekanizasyon imkanları daha güçlüdür.
- Üretim ölçüsü daha yüksektir.
- Teşkilat denetlemesi daha sistemlidir.
- Olabilecek risklere karşı görsel olarak obstrüksiyon tahmin etmek daha etkilidir.
- Yeraltı madenlerinde olan havalandırma sorunları ortadan kalkmaktadır.
- İş makinalarının kullanım alanları daha geniş olacağından, makinaların neden olduğu iş kazası tehlikeleri azalır.
- Yükselti ve şev ayarlanması sonucunda göçük ve düşme tehlikesi azalır.

Açık ocak işletmelerinde kullanılan makine ve ekipmanların kapasite ve yeteneklerinde yapılan ilerlemeler, kimi zaman uygulamada olan bir işletme metodundan diğer bir yönetime yönelmeyi uygun vaziyete getirebilir (Egun, 2007).

Dezavantajları;

- Ekolojik sistemin bozulmasına neden olur.
- Yapılan iş sonucunda kazı yapılan yerler, derinlikleri, eğimlerin dikliği ve kayalıkların ortaya çıkması, su erozyonu ve su taşkınları ve buna benzer nedenlerden ötürü, bu topraklardan yaralanmada önemli problemler çıkmaktadır.
- Hafriyat ve taşıma sırasında meydana gelen tozun oluşturduğu kirlilik, çevre ve insan sağlığını büyük oranda riske sokmaktadır.
- Madenin çıkarılması sırasında yapılan delme–patlatma işlemi önemli risk ve zarara yol açabilir.
- Çevrede gerçekleşen olaylar kolaylıkla tesir etmektedir.
- Madenin çıkarımı sırasında madenle birlikte çok ölçüde örtü ve taşın taşınması gerekir.

2.3.2. Yeraltı (Kapalı) İşletmesi

Yeryüzüne yakın olmayan değerli cevherin çıkarılması için kullanılan bir metottur. Yeraltı madenlerinin çıkarılması sırasında maden yataklarının yapısı(kalınlığı, eğimi, sertliği, uzunluğu ve başka unsurları) yandaş kütlelerinin yapısı, termal konfor, metan gazlarının muhtevası, imalat miktarı, akaçlama ve buna benzer ölçütleri vardır. En çok bilinen yeraltı işletme metotları aşağıda sıralanmıştır;

- Uzun hafriyat arınlı imalat sistemi
- Kısa hafriyat arınlı imalat sistemi
- Topuklu imalat sistemi
- Oda imalat sistemi
- Bloklu sistemleri

Bu sistemler kendi içinde de kümelere ayrılır ya da birbirleri ile birleştirme yolu tatbik edilebilir. Dünya da yeraltı madenciliğinde en çok kullanılan metot hafriyat arınlı üretim sistemidir. Taşımacılık ise, ayak içinde zincirli konveyörlerle, temel ve anayoldaki izole bant konveyörle ve vaziyete göre vagonlarla yapılır. Bir diğere en çok kullanılan yeraltı işletme yöntemi oda yöntemidir, Amerika'da en çok kullanılan sistemdir (Sağlam, 2007).



Şekil 10. Yer altında cevher yükleme işlemleri(Sağlam, 2007)

2.3.2.1. Yeraltı işletmelerinin avantaj ve dezavantajları

Yeraltının derinliklerinde bulunan güçlü tenörlü maden yatakları için yeraltı madenciliği elverişlidir. Bu madenlerin elde edilmesi sırasında bazı avantaj ve dezavantajlar vardır. En önemli avantajlar aşağıda sıralanmıştır;

- Yeraltı maden işletmeciliğinin görsel etkisi, açık olarak işletilen ocak madenciliği ile karşılaştırıldığında ihmale uğrayabilir.
- Dünyada biriktirilen atık kayaç ölçüsü, açık ocak, yeraltı ocaktan daha çoktur. Maden yataklarında ki atıklar, yeraltı çalışmalarında hafriyat bölgelerinin kapatılmasında kullanılır ve atık miktarı azaltılır.
- Yeraltında yapılan patlama; dünyada yapılan patlamayla kıyaslanırsa ,toz ve titreşim açısından daha az etkiler.

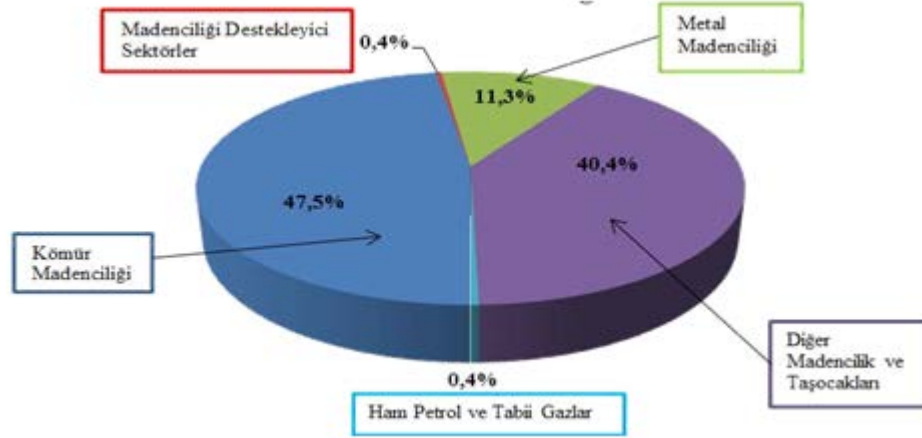
Yeraltından cevherlerin çıkarılması sırasında bozulan alanlar, genellikle geniş bölgeleri kaplamamaktadır. Bu nedenle bu çeşit alanlarda maden çıkarımı sonrasında tertip ve düzen

çalışmaları yapılmasına gerek yoktur. Yeraltından maden çıkarma işleminin avantajlarının yanı sıra dezavantajları da vardır. Bu avantajlar aşağıda sıralanmıştır;

- Maden cevheri çıkarma bölgelerinin denetlenmesi ve teftişini yapmak çok güçtür.
- Yeraltı suları çok büyük risk oluşturmaktadır. Aynı zamanda yeraltı sularının verdiği zararı engellemek çok pahalıya mal olabilir.
- Arın ve tavandan taş düşme tehlikesi çok yüksektir.
- Maden cevherinden çıkarılan yararlı minerallerin hepsi imal edilemediğinden açık maden ocaklarına göre daha verimlidir.
- İmalatın maliyeti daha fazladır.
- Çalışanlar için havalandırmada büyük problem yaratır.
- Çalışma alanları geniş olmadığı için ve görüş aralığı çok kısa olduğu için farklı bölümlerde çalışan işçiler arasında haberleşme daha zor sağlanır.
- Tehlikeli gazların maden ocağını kirletme ve bir anda çalışılan alana yayılma (degaj)tehlikesi vardır.

2.4. Madenlerde işçi sağlığı ve iş güvenliği

Maden ocağı çalıştırmak dünyanın en riskli iş dallarından biridir. Bu nedenle; imalatın her kademesinde; işçiler, makine ve ekipmanlar ve kuruluş her türlü riskle karşı karşıya kalmaktadır. Bu cinste riskleri ortadan kaldırabilmek için gereken incelemeler mühendislik düzeni içinde yapılmalıdır. Bu konuların en başında maden ocağının üretim müddetinin belirlenmesi en önemli unsurdur. Şayet madendeki cevherin ömrü daha uzun ise bu süre ile ilgili tasavvurlar yapıp tehlike çözümlenmeleri meydana getirilmelidir. İmalatın prosesi belirli bir alanda olmayıp maden yatakları farklı yerlere uzanabilir. Bu sebeple hazırlanan risk analizleri, meydana gelebilecek ölüm ya da yaralanmaya sebep olan iş kazalarını önleyebilecek değişik bakış açılarından bakarak yapılmalıdır. Aynı zamanda geçmişte yaşanan iş kazalarının sayısı tutularak yaşanabilecek kazaların önüne geçmek için önlemler alınmalıdır. Madencilik işletmeleri ve madencilikte yaşanan iş kazalarının yüzdelik dağılımı aşağıdaki şekilde verilmiştir (Akkaya, 2001).



Şekil 11. Madencilik de faaliyetlere göre ölümlerin dağılımı(Akkaya, 2001).

Yukarıdaki şemada madencilik dalının değişik bölümleri ve yüzdelik farklılıklar gösterir. Maden kazaları sonucunda gerçekleşen ölüm oranlarını sıralamak gerekirse; ilk sırada kömür madenciliğidir, diğerleri de şöyle sıralanır, madencilik, taşocakları ve metal madenciliğidir. Ülkemizde yeraltı madenlerinde meydana gelen iş kazalarında çok fazla ölüm yaşanmış ve bu durum aynı şekilde devam etmektedir. Buna örnek olarak aşağıdaki tablo analiz edilebilir ve yapılması gereken organizasyon ve önlemler alınabilir (<http://hipertech.com.tr/tr/maden-siginma-odasi>, Erişim Tarihi: 24/01/2020).

Tablo 2. Madencilik sektöründe meydana gelen ölümlü iş kazaları

Yer	Tarih	Madenin Cinsi	Olay	Ölü Sayısı	İşletmeci
Zonguldak Kozlu	03.03.1992	Kömür	Grizu Patlaması	263	Kamu Kurumu
Yozgat Sorgun	26.03.1995	Kömür	Grizu Patlaması	37	Özel Firma
Erzurum Aşkale	08.08.2003	Kömür	Grizu Patlaması	8	Yüklenici
Karaman Ermenek	22.09.2003	Kömür	Grizu Patlaması	10	Özel Firma
Çorum Bayat	09.08.2004	Kömür	Grizu Patlaması	3	Özel Firma
Kastamonu Küre	08.09.2004	Bakır	Bant Yangını	19	Yüklenici
Kütahya Gediz	21.04.2005	Kömür	Grizu Patlaması	18	Kamu İştirakı
Balıkesir Dursunbeyli	02.06.2007	Kömür	Grizu Patlaması	17	Özel Firma
Bursa M.K. Paşa	10.12.2009	Kömür	Grizu Patlaması	19	Özel Firma
Balıkesir Dursunbeyli	23.02.2010	Kömür	Grizu Patlaması	13	Özel Firma
Zonguldak Karadon	17.05.2010	Kömür	Grizu Patlaması	30	Yüklenici
K. Maraş Elbistan	10.02.2011	Kömür	Şev Kayması	11	Yüklenici
Zonguldak Kozlu	07.01.2013	Kömür	Metan Degajı	8	Yüklenici
Manisa Soma	13.05.2014	Kömür	Ocak Yangını	301	Yüklenici
Karaman Ermenek	28.10.2014	Kömür	Su Baskını	18	Özel Firma

(Arşiv Belge, *Dünyada ve Türkiye’de Meydana Gelen Maden Kazaları* <http://www.arsivbelge.com/yaz.php?sc=3272>, Erişim Tarihi: 19/01/2020)

Yukarıda da görüldüğü gibi yaşanan maden kazaları ve kazalardan kaynaklanan iş gücü kayıpları meydana geliş tarihlerine göre analiz edildiğinde iş kazalarında bir azalma olmadığı anlaşılıyor. Aynı zamanda bu vaziyetin ülkemizde İSG tedbirlerinin yetersiz olduğunu gösteriyor. Zira kaza sebeplerinde aynı benzerliklerin görülmesi ve yeteri kadar tedbirlerin alınmaması büyük yıkımlara neden olmaktadır. Bu gerçekleşen iş kazaları madencilik iş dalında büyük yıkımların habercisidir. Bu nedenle ülkemizde madencilik çalışmaları bir an evvel tekrar analiz edilmeli ve bilimsel donelere dayanarak tedbirler

alınmalıdır. Gereken önlemler alınırken can ve mal zayıatlarının en aza indirilmesi için İSG ile ilgili gereken çalışmalar çok dikkatli ve yasal düzenlemelere elverişli biçimde yapılmalıdır. Bu şekilde yapılan çalışmalar sonucunda; ölümler, yaralanmalar, organ kayıplarının oluşması engellenir, imalat devam edeceğinden hem işletme hem de devlet ekonomisi bozulmaz, sağlığa harcanan masraflar azalır, gerçekleşecek ölüm kazalarının geçilmesi sonucunda işçi ve ailesine ödenmesi gereken tazminatlar ortadan kalkar (Erginel, 2017).

Madencilik sektörü imalat öncesi ve sonrasına kadar olan geçen sürede mühendislik düzenine göre hareket etmelidir. Zira madencilik sektörü çok çeşitli tehlikeyi içinde barındırır. Bu sebeple madenlerin avantajlarından belirli bir plan ile yararlanılmalıdır. Araştırma yapılması, ön çalışma ve madenin çıkarılması, risk analizleri, imalatın vaziyeti, satış ve daha birçok çalışmanın işletmeye getireceği parasal maliyet durumuna bakılmalıdır. Bu prosedür yapılacak imalat şeklini(açık veya yeraltı işletmesi)ve alınması gereken iş güvenliği tedbirlerinin tayin edilmesinde önemli bir faktördür (Egun, 2007).

Üretim politikası belirlendikten sonra gereken planlama ve tehlike incelemeleri yapılmalıdır. Zira işçileri risk ile karşılaştıkları ilk bölüm imalat bölümüdür. Yeraltı maden işletmelerinde; hafriyat, tahkimat, ocakların geçiş yerleri, havalandırma, elektrik sistemleri ve buna benzer vaziyetler bulunurken, açık işletmelerde; çok fazla bu etkilere maruz kalınmaz. Bu sebeple işçilerin imalat aşamasından evvelki ve sonraki kısımlara geçilmesinde çalışanların iş sağlığı ve emniyetine tesir edecek konular ilk sırada bulundurulmalıdır (Ünsal, 2016).

İmalat kısmında kullanılan makine ve teçhizatların türü madenin bünyesine göre tayin edilmelidir. Şayet maden yeraltından çıkarılacaksa imalat süresince çöküntü ve kaya düşmeleri göz önüne alınarak daha elverişli tahkimat seçilmeli ve kontrolleri muntazam şekilde yapılması gerekir. Çalışmakta olan işçilerin ve çıkarılan madenin taşınabilmesi için münasip ocak yolları ve cepler meydana getirilmelidir. Açık ocak madenlerinde ise; doğal vakalardan ve imalattan kaynaklı riskler bulunur: Patlama, sel baskını, erozyon, yıldırım düşmesi bir takım vaziyetlere karşı risk analizi yapıp ivedi hareket planları yapılmalıdır (https://madencilikhaberleri.files.wordpress.com/2015/01/madenmuhendisligi_negiris1.pdf Erişim Tarihi:23/01/2020).

2.4.1 Yeraltı Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği

Bu bölümde alınması gerekli tedbirler plan ve tasarım basamakları ile başlamaktadır. Madende cevherin yataklarının damarları ve etrafta ki kayaların tipik bünyesi, maden imalat ve masraflarının ne kadar olduğu, yeraltı su geliri, ocaktaki gaz oranlarına benzer değişkenler ocak planlamasında önem verilerek, maden ocağı ve altyapı kuruluşları bu plana göre tertiplenir.



Şekil 12. Bir yeraltı işletmesi (Dallı H 2019.)

İmalatın planları yapılırken madenin yataklarının bulunduğu bölüm yerin altında ise ocakların uzaklıklarının ebatları ve sağlamlaştırma özellikleri belirlenerek tahkimat türlerinden; ağaçla mı, tavanla mı, beton ya da dolgu ile mi daha sağlam olacağına hüküm verilir. Meydana getirilen tahkimat; kömür, tavan ve temel kayalarının jeomekanik hususlarına göre tayin edilmelidir. Başkaca bölgede bulunan su ve sondalama esnasında ortaya çıkan bilgilerin önderliğinde tahkimat düzeninin kurulmasına etki eder. İmalat boyunca daha önceden belirlenmeyen yan kayalardan kaynaklanan bir mesele olursa tahkimat düzeninde tadilata geçilmelidir (Ünsal, 2016).

Bu nedenle madende, yan kayaların ve madenin yataklarının bulunduğu bölgenin jeolojik yapısı tahkimatın seçiminde önemli bir yeredir. Türkiye’de en fazla kullanılan sistem

aħşap tahkimat sistemidir. Bu yöntemin yeğlenmesinin gayesi ağaç maliyetinin az olması ve basitçe bulunmasıdır. Ancak ağaç tahkimatları sürekli taraklamak, direklerde lentolarda oluşabilecek çürümeleri, yarıkları ve kırılmaları belirleyip tamiratlarının yapılması gerekir (<http://www.busomarastirmagrubu.boun.edu.tr/sites/default/files/calismaraporu.pdf>, Erişim Tarihi:13/01/2020).

Maden imalat miktarı, kaya, malzeme ve işçilerin nakliye edilmesi, madenin havalandırma sistemi göz önüne alınarak, en müsait galeri kesimleri seçmek lazımdır. Madenin ocağının gaz yayılım tipik bünyesi, yangın oluşmasına neden olabilecek damarların vaziyeti, kullanılan dizel motorlu vasıtalar ve işçi sayısı, patlatmalar, toz oluşması, balçık ve kalıntı dökülmesi, havalandırmanın yeterli olmaması ya da hiç olmaması, yangınlar ve buna benzer vaziyetler için en politika izlenmelidir. Sonrasına gereken ölçümler yapılarak havalandırma tasarımı yapılmalıdır. Kömür ocaklarında em-n çok önem verilmesi gereken mevzu havalandırmadır. Zira bilindiği gibi kömür madenlerinde metan gazı, CO,CO₂,SO₂ den oluşan boğulmaya yol açan ve zehirleyen gazlar vardır. Bu gazların zehirleme oranlarını en aza indirmek için madenlere temiz hava sağlanması gerekir. Lakin yerin altına gönderilmekte olan temiz havanın gerekenden fazla hızlı olması sonucunda sürtünmeden kaynaklı ocak yangınları çıkabilir. Bu nedenle yeraltı kömür madenlerinde havalandırma ve ocağın gaz ölçümlerini düzenli olarak takip etmek gerekir (George, 1981).

Maden işletmelerinin temel işlerinden biride patlatma işlemidir. Bu prosedür hem açık hem de kapalı maden ocaklarında yapılmaktadır. Ocakların büyük kısmında patlatma yapılmaktadır ve bunun nedeni madenin ve yan kayaçların yapılarının birbirinden değişik olmasıdır. Bu prosedür bölümünde uzman takımları (ateşçi ehliyeti bulunan) tarafından yapılır. Bu uzmanlar patlayıcı maddeyi patlama yapılacak alana çok özenli şekilde getirmelidir. Ateşçinin üzerinde statik elektrik olmamalıdır. Uzmanın üzerinde duruk elektrik olmalıdır. Uzman patlatmayı belirli saatlerde yapmalı ve bu yapılacak zamanı ocaktaki herkese duyurmalıdır. Patlatma işlemi sırasında etrafta kimse olmamalı, uzman yüksek ses, siren yada düdük yardımıyla bölgede bulunan insanları uyarmalıdır. Patlama yapıldıktan sonra uzman mutlaka patlatmanın yapıldığı yeri kontrol etmeli patlamayan dinamit varsa kontrolünü yapmalı ve gerekli tedbirleri almalıdır (https://madencilikhaberleri.files.wordpress.com/2015/01/madenmuhendisligi_negiris1.pdf Erişim Tarihi:23/01/2020).

Yeraltı maden ocaklarında karşılaşılan bir diğer sorunlardan bir diğeri de yeraltı sularıdır. Bu yeraltı suları sondaj deliklerinden ve küçüklü büyüklü yeraltı boşluklarından sızarak büyük riskler oluşturmaktadır. Bilhassa yağmur yağdığı zaman bu riskler çok tehlikeli duruma gelmektedir. Yeraltı su geliri ve kullanılan sudan kaynaklanan suyun ölçüsüne göre su havuzları, tulumbalar ve su atım ağları için analiz yapıp, plan yapılmalıdır (Ünsal, 2016).

Yeraltı suları çok fazla biriktiğinde bilhassa ağaç tahkimatlar suyun içinde kalması sonucunda çürüme olur. Aynı zamanda ocak içinde kullanılan makine ve ekipmanların suyun içinde kalması işletmeye büyük maddi zarar verir. Diğer yandan vasıtaların elektrik ile çalışması bölgede çok tehlikeli durumlar yaratır. Bu riskleri ortadan kaldırmak için yeraltı suları belirli alanlarda biriktirilir ve motorlu pompalarla yerüstüne atılır. Bu işlemler yapılırken aşağıdaki adımlar izlenir (Mencik, 2009).

Yeraltı ocaklarında yukarıda anlatılan etmenlere ek yaparsak;

- İşçilere kişisel koruyucu donanımların(KKD) verilip kullanımları ile ilgili eğitim verilmesi gerekir.
- Yeraltı maden ocaklarında baş aşağı (desandre)
- Yeraltı maden ocaklarında baş yukarı (fere)
- Yeraltı maden ocaklarında havalandırma düzeneklerinin denetlenmesinin sistemli şekilde yapılması
- Yeraltı maden ocaklarında kullanılan makine ve ekipmanların duyarga ve ışıklarımlarının çalışıp çalışmadığının kontrolünün sağlanması
- Alev sızdırmayan ekipmanlar (exproof) tercih edilmesi,
- Zehirli ve patlayıcı doğal gazların oluştuğunu erken haber veren düzeneklerin kurulması,
- Vasıtaların gidiş-geliş yeteneklerini kullanabilecekleri bölgeler oluşturulmalıdır. İşçiler için gereken termal lüksün temin edilmesi buna benzer tedbirler madenlerde dikkat edilmesi gereken konulardır.

İş kazalarının büyük nispette önüne geçilebilir ancak küçükte olsa engellenemeyen ve tahmin edilemeyen durumlarda olabilir. Bu tahminlerle işçilere eğitim verilmesi ve mekanik imalat düzeneklerinin kullanılması gerekir (Ceylan, 2012).

2.4.2. Açık ocaklarda işçi sağlığı ve iş güvenliği

Dünya yüzeyinde bulunmakta olan cevherin çıkarılmasında açık maden ocakları sistemi kullanılmaktadır. Yeryüzünde maden sektörünün büyük bölümü açık ocak işletmeleri ile yapılmaktadır. Bunun en önemli nedeni yeryüzüne yakın alanlardaki cevherin bitmemesi ve imalat miktarı yeraltı madenlerine göre daha çok ve yeraltı ocaklarına göre daha az riskli olmasıdır. Açık Maden ocaklarında etrafta meydana gelen olaylardan çok rahat etkilenildiği için, bu sebeple risklerin önceden belirlenip tedbir alınması yeraltı ocaklarına göre daha kolaydır. Çalışanların örgütlenmeleri ve risklere daha erken engel olunabilen daha yararlı bir imalat sistemidir. Kullanılan araçlar daha çok madenin yapısına ve bölgenin durumuna göre tercih edilir.

Açık maden ocaklarında imalattan önce gerekli planlamalar yapılır ve madenin özelliklerine göre delme, hafriyat, patlatma işlemi talimatnameye elverişli ve planlı şekilde yapılmalıdır. Yaşadığımız devirde birçok maden ocağı geliştirilmiş iş makineleri kullanılmaktadır. Bunun neticesinde iş kazalarında ölüm oranları azalmaktadır. Bu tür madenlerde İSG ile alakalı alınması gereken önlemler şunlardır:

- Şev açıları tahmin edilirken madenin sağlamlığına ve yeraltı sularının olup olmadığına göre hesaplama yapılır. Maden stabil ise ve yeraltı su miktarı az ise şev açısı yükseltilir fakat karışık durumunda şev açıları düşürülmelidir. Bu vaziyetin oluşması üretimi düşürecektir fakat iş sağlığı güvenliği yönünden bir kazanın oluşmasının olasılığını düşürecektir. Bu nedenle mühendisler maden ocağının dizaynını yaparken her durumu tek tek inceleyip en iyi şev açısını bulması gerekir.
- Basamak yüksekliği ekskavatörün bom yükseltisinden daha fazla olmamalıdır.
- İmalat sırasında oluşturulan basamakların eni ve vasıtaların gidiş-geliş durumlarını risk e sokmayacak şekilde olmalıdır.
- Kullanılmakta olan konkasör, rok, ekskvatör ve benzer vasıtaların sıralı bakımlarının zamanında ve sistemli biçimde yapılması gerekir.

- Şayet ocak patlatma ile üretime geçecekse, patlatma sırasında gerekli ikaz levhaları gereken yerlere koyulmalı ve patlatmanın güvenli şekilde yapılması sağlanmalıdır.
- Mermer maden işletmelerinde kesme prosedürü uygulanırken tel kırılmalarına mukabil çalışanların önlerinde koruyucu sütreler bulunmalıdır,
- İş saatlerinin sistemli olması gerekir,
- Yüksek yerlerde çalışanların kayma ve düşme risklerine karşı emniyet kemerleri takmaları gerekir,
- Madende kullanılan vasıtalar genelde enli ve büyük makinelerdir, bu nedenle arka sensörlerinin denetlenmesinin düzenli yapılması gerekir,
- Araç gidiş-gelişlerinde çalışacak görevlilerin işlerini doğru yapmaları sağlanmalıdır,
- Açık madenlerde KKD(kişisel koruyucu donanım) kullanımının gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır,
- Çıkarılan madenin stok yüksekliği, miktarı, stoklarının nasıl yapıldığı planlanmalı; plan yapılmadığı durumlarda oluşabilecek iş kazalarına karşı işçi ve işveren bilgilendirilmelidir,
- Yukarıda anlatılan durumlar ve buna benzer planlar yapılarak işçilerin üretim esnasında yapabileceği iş kazaları ve kayıpları en aza indirgenir.

İSG devletler tarafından desteklenmeli, bu kanunlara uyulmadığında cezai yaptırımlara gidilmelidir. Son olarak Siirt'in Şilvan ilçesinde 17 Kasım 2016 yılında bir firmaya ait açık bakır maden ocağında toprak kayması meydana gelmiştir (George, 1981).

Özellikle bahar aylarında bu tarz açık maden ocaklarında toprak kayması olması ve kış aylarında şev ve basamaklar kontrol edilip zemin analizleri yapılmalıdır. Zira aşırı derecede yağmur şev ve basamaklarda çatlama oluşmasını sağlayabilir, bu durumda heyelana neden olur. Bu oluşan tehlikelerin izlenmesi ve belirlenmesi gerekir ve hemen üretime son verilmesi, tehlikenin yok edilip oluşabilecek zayıfların en aza indirilmesi sağlanır. Maden sektörü doğada ki değerli cevheri insanlığa kazandırırken tabiata zarar vermemelidir ve tabiatın vereceği engellere karşı önlemler alınarak savaşılmalıdır (Yalom, 2008).

2.4.3. Uluslararası standartlar

İş yerlerinde İSG yönetiminin esas gayesi, işçilerin emniyet ve sağlık durumlarının iyi duruma getirilmesidir. Yönerge bütün AB devletlerinde yürürlüğe girmiştir. Yönergenin tatbiki için, milli ekonomi ve politikalar ile destekleme yapılmalıdır (Borand, 2012).

2.5. Yaşam odaları

Genellikle yer altı madenlerinde ve tünel açma işlemi sırasında kullanılan, işçilerin tehlikeyi hissettikleri anda risk geçene kadar, kendilerini güvenlik altına alabilecekleri ve içinde yaşamı sürdürmek için gerekli malzemelerin bulunduğu metal aksamdan oluşan sığınaklara yaşam odası denir. Yeraltı madenlerinde tehlike geçene kadar işçilerin toplu olarak yaşamlarını sürdürebildikleri bir İSG seçeneğidir (Sağlam, 2007).

Değişik biçimleri olan yaşam odalarının seçilmesinde madenin ve maden ocağının genel yapısına önem verilir. Kullanım sahasına göre yaşam odaları 5'e ayrılır:

1. Metal maden yataklarında kullanılan sığınma odası
2. Kömür cevherlerinde kullanılan sığınma odası
3. Galeri içinde kullanılan sığınma odası
4. Kimyevi tesislerde kullanılan yaşam odalar
5. Facialarda kullanılan yaşam odaları

2.5.1. Yaşam odalarının Standartları ve Tasarımı

Maden ocaklarında gerçekleşen iş kazalarının nedenleri çok çeşitlidir, bu nedenlerden en çok önemli olanlar; insan, çevre ve makine ve ekipman olarak söylenebilir. Bu unsurlar birbirlerinden etkilenmektedir. İmalat öncesi ve sonrası bütün evrelerde işçilere gereken eğitimler verilmesi, madenin ya da yan kayaların bünyesinin incelenmesi, teknik araçların düzenli olarak kontrolünün sağlanması iş kazalarının oranını düşürebilir.. Yaşam odaları bu kaza anlarında işçilerin gereksinimlerini karşılayabilecek şekilde dizayn edilmiş milli ve devletlerarası ölçülere uygun şekilde tasarlanmıştır. Yaşam odalarının bakımları belirli aralıklarla uzman kişiler tarafından yapılmalıdır (Sağlam, 2007).

Bu yaşam odalarının dizayn edilmesinde, dizayn yapılmadan önce koruma donanımları, yaşamsal göstergeler ve ruhsal doneler göz önüne alınmalıdır.

Tablo 3. Yaşamsal İndeksler

Yaşamsal İndeks	İzin verilen sınır
Karbonmonoksit	$\leq 0,0024\%$
Oksijen	18%~21%
Karbondioksit	$\leq 1\%$
Hidrojen Sülfür	$\leq 0,00066\%$
Sıcaklık	$\leq 35^{\circ}\text{C}$
RH	$\leq 85\%$

(http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/isgdoc/IG15yeraltinda_bulunan_zararli_gazlar_ve_metan_drenaji.pdf Erişim Tarihi:23/01/2020)

Tablo 4. Hayatta Kalma İndeksler

Psikolojik İndeks	Parametreler
Nem Kazancı	Kişi başına saatte 61g
Isı bırakma	120W
Karbondioksit	Kişi başına min 0,5 ~ 0,6L
Oksijen tüketimi	Kişi başına min 0,4 ~ 0,5L

(http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/isgdoc/IG15yeraltinda_bulunan_zararli_gazlar_ve_metan_drenaji.pdf Erişim Tarihi:23/01/2020)

Yapılacak yerin seçilmesinde; risk çeşitleri, yerin yapısı, işletmeye olan uzaklık, işçilerin birbiri ile uzaklığı ve buna benzer unsurlara önem verilir. Bulunduğu bölgenin ezilmiş fay zonlarından ve deprem alanlarından uzakta bulundurulmalıdır. Yaşam odaları ezilmiş fay zonları ve deprem alanlarından uzakta kurulmalıdır. Sert katmanların olduğu yere ve koruma katmanları ile birlikte inşası yapılmalıdır. Aynı zamanda bu odalar işçilerin şahsi kullandıkları kurtarma maskeleri ile kolayca ulaşabilecekleri yerde olmalıdır. Dizaynı yapılırken işçilerin sayısı ve tabanın alanı da hesaplanması gerekir. Odaların bölüm dizaynı sırasında; çevresinde bulunan kayalar, etki edecek basınç, odanın hizmet ömrü, hamil odalar için tünel ve yol açmak vaziyetlerde dikkate alınmalıdır. Odaların genel güç

ve hava geçirmezliği için ve basınç için ise gereken donanım kullanılmalıdır. Patlamayla karşılaşıldığında ise bu odalar bu tür basınç ve şok dalgalarından etkilenmeyecek şekilde kurulmalıdır. Maden içindeki zehirli gaz ve kömürden çıkan gazların yaşam ünitelerini etkilememesi için bu odaların hava perdesi ve sızdırmayı önleyici özelliğinin olması gerekir. Bunlardan başka işçilerin ortama yaydığı karbonmonoksit ve vücut ısıları oda sıcaklığının artmasına neden olur. Buna koşt olarak ortamda nem oranı yükselebilir ve bu nedenle klimaların ve havalandırma düzeneğinin kontrol edilmesi hayati önem taşır. Zira bir işçi odada hareketsiz bir biçimde oturduğunda nem artışı 25 derece 61g/s olur. Toplu olarak oturulduğunda ise her işçinin ısı derecesi sessiz halde iken; 0,009-0,12Kw,orta harekette 0,275Kw.hızlı harekette ise 0,47kW olur (Bayraktar, 2017).

Yeraltı madenlerinde 2 çeşit yaşam odası kullanılmaktadır. Bunlar: Metal madenleri için kullanılanlar ve kömür madenleri için kullanılanlardır. Madenlerde kullanılmak için yaşam odaları üreten bir firma metal madenlerinde kullanılmak üzere HRM türünde yaşam odaları üretimi yapmıştır. Talebe göre kişi sayısı değişebilen yaşam odaları 8-12-16-26-30'ar kişilik oda olarak üretilmektedir. Bu odalar istenilen yere taşınabilen, elektrik enerjisi ve iç batarya enerjisi ile çalışabilen ve 24-96 saat kullanılabilen yerlerdir (Sağlam, 2007).



Şekil 13. Örnek bir yaşam odasında bulunması gereken ekipmanlar (<https://www.draeger.com/Products/Content/eto-refuge-chambers-pi-9101196-tr-tr.pdf> Erişim Tarihi:21/01/2020)

Yaşam odaları madencileri metan, gaz, toz ve benzeri patlamalardan meydana gelecek basınç dalgalarından koruyacak şekilde dizayn edilmiştir. Kullanılan pozitif basınç ve klima düzenekleri ile zehirli gazların ortamdaki temizlenmesi sağlanır. Bu düzenekte el kontrolü ile yaşam odaları aktif hale gelmekte ve içeride pozitif basıncın oluşması sağlanmaktadır. Ortaya çıkan bu pozitif basınç zehirli gazların odaya girmesini engellemektedir.

Bu kabinlere özgü bir hava perdesi oluşturulmuş ve zehirli gazların girişleri engellenebilmektedir.



Şekil 14. Bir yaşam odasının maden içinde yerleştirilmiş şekli (<https://www.draeger.com/Products/Content/eto-refuge-chambers-pi-9101196-tr-tr.pdf> Erişim Tarihi:21/01/2020)

Aynı zamanda odanın iç pozitif basıncı minimum 100 Pascal'dır. En fazla çalışma ortam sıcaklığı 40 Santigrat'tır. Yaşam odalarının kişi sayısı madenin türüne ve tüketicinin arzusuna göre değişebilir. Kömür madenleri için 6-36 kişi kapasiteli talebe göre üretilir. İhtiyaca göre 96-120 saat aralığında kullanılır. Ayrı olarak yeraltı madenlerinde meydana gelebilen metan patlamaları neticesinde oluşan patlama dalga ve basınca karşı esnek olarak bu tarz dalgaların absorbe edilebilme seviyesine indirilmesi ve işçilere emniyetli bir platform sağlanması amaçlanmıştır (Li, 2013).

Bazı üretim firmaları yaşam odalarını ortalama 2.200kg/m kare daha fazla yüke dayanabilmesini sağlayabilmektedir. Patlamalara dayanıklılık açısından ek seçenekler

bulundurulmaktadır. Odaların dayanıklılığını ölçmek için bu istasyonların olduğu yerlerde patlatma yapılmış, küçük zararların dışında bir problemle karşılaşılmamıştır. Cam ve kapılar patlamalara karşı dayanıklı olup çarpan taşlar için ek muhafaza takılabilir. Yeraltı madenlerinde meydana gelen patlama ve yanma vakaları ile karşılaşıldığında sıcaklık dayanıklılık metal madenleri için ölçüm 50 santigrattır. Bu derece ek tesisat ile 65 santigrata çıkabilmektedir. Kömür ocakları için kullanılan odalara ek kaplama yapılabilir (Teköz, 2008).



Şekil 15. Bir yaşam odası ve destek üniteleri (<http://www.aljazeera.com.tr/al-jazeera-ozel/madenler-yasam-odasiyla-kurtulmaz>, Erişim Tarihi:13/01/2020)

Bu odaların kapasitesi isteğe göre 4-8-12-16-20-26-30 kişilik olabilir. Temelli kalınabilen odalarda sayı 300 kişiye çıkabilir. Boyut ve hususi imalat olarak farklı cinsleri vardır. Acil durumlar için çalışma süreleri 24-36-48-72-96 saate kadar seçenekleri vardır. Bu odaların kapasiteleri tayin edilirken; ocaklarda çalışan sayısı, terminalin bulunduğu alandaki çalışan işçi sayısı, görüşmeci sayısı, taşeron sayısı ve asayiş katsayısı eklenir. Maden ocaklarında acil durum plan yapılması; tahmini kurtarma süresine benzer ölçülere göre dayanıklılık süresini belirler. Ülkemizde çoğu kez 36 saattir (Teköz, 2008).

CoalSAFE tipi yaşam odaları kömür madenleri için üretilmiştir. Bu sistem isteğe göre dizayn edilmekte, tek bir ünite haline gelecek biçimde montajı yapılabilir. Kişi kapasiteleri ve ebat müşterinin isteğine göre ayarlanabilip,12-16-20-24 kişilik olarak üretilebilir. Patlama ve yangın esnasında imalat alanında bulunan işçilerin dışarı kaçmaları yerine

yaşam odalarına sığınmaları daha emniyetlidir. Kömür maden ocaklarında şartlar göz önüne alındığında ana gidiş-geliş galerisi sonlarında basamaklara girmeden kalıcı tesislerin kurulması fayda sağlar. Yaşanan kazalarda çalışanların büyük kısmı arkalarından gelen duman sebebiyle uzun ve meyilli ana yokuşu çıkamayabilirler. Bu nedenle yaşam odaları bu sınırlarda kurulmalıdır (Mencik, 2009).

2.5.2. Yaşam Odalarının Boyutları

Maden ocaklarında sığınma odaları ihtiyacı, madene göre farklılık gösterir. Tasarısı yapılmış emsal bir yaşam odasının, yaşam destek düzeni, elektrik düzeni ve genel şartları dikkate alınarak dizaynı yapılır. Bu imal edilen odalar hava geçirmez, yalıtımı yapılmış ve çelikten imal edilmiş odalardır ve bu odalarda aşağıda sıralanan düzenekler vardır:

- CO2 önleyici düzenekler
- Havanın nemlenmesini sağlayan düzenekler
- Güç dönüştürücü düzenekleri
- Oksijen üreten düzenekler



Şekil 16. Rescueair E.R.B. Yaşam Odası

(http://www.draeger.com/sites/tr_tr/Pages/Mining/Draeger-Refuge-and-Rescue-Chambers.aspx Erişim Tarihi:13/01/2020)

Maden ocaklarında bulunan yaşam odaları tüm gereksinimi karşılayabilir bir kapasitede olmalıdır. Bu gereksinimler ocağın, yan kayaları ve çalışanların kapasitesine göre değişim gösterir.

Yaşam odalarının ebatları çalışan kişiye göre parametreleri değişebilir. Bu firma tarafından imal edilen, maden ocağının küçüklük ve büyüklüğüne göre değişik boyutlarda odalar üretilir.

Yukarıda da belirtildiği gibi tek çeşit yaşam odası bulunmaz, gereksinim ve hususi isteğe göre tür ve boyutlarda odalar üretilir. Tehlikeli durumlarda çalışanların ihtiyaçlarını karşılayabilecek ebatlarda sığınma odaları yapılmalıdır. Zira tehlike anında bu odalara sığınan işçilerin sayısı odanın kapasitesini aşarsa işçilerin birbirine zarar verme olasılıkları olabilir. Bu nedenle bir vardiyada çalışmakta olan işçi adetinden daha çok kapasiteye sahip yaşam odaları inşa edilmelidir (Yalom, 2008).

2.5.3. Yaşam odalarında bulunması gereken malzemeler

Bu odaların planlanması, tehlike anında işçilerin her türlü ihtiyacına cevap verecek yaşam malzemeleri bulunduracak şekilde yapılmalıdır. Aşağıda yaşam odasında bulunması gereken malzemeler sıralanmıştır:

Hava jenerasyon ekipmanı:

- CO₂yok ediciler
- Oksijen üretme
- Havalandırma

Oda ekipmanları:

- KoltuklarOturma koltukları
- Aydınlatma/acil durum aydınlatması Işıklandırma–acil durum ışıklandırması
- Güç kaynağı (harici/bağımsız) Kuvvet kaynağı (dışarıdan ya da müstakil)
- Gaz algılayıcıları
- Kimyevi tuvalet
- Hava paravanlar
- İlk yardım ekipmanı Acil durum materyalleri; içmek için su, battaniye, gıda
- İletişim araçları; telefon ve telsiz

Kabin yaşam odası destek donanımı:

- O₂ destek düzeneği
- CO₂ yok edici
- Soluk alma destek düzeneği
- Klima sistemleri
- Uyarı düzenekleri

- Yüksek basınç valfleri
- Giriş kapısı
- Gaz tazyik kapıları
- Dıştan takviyeli havalandırma
- Dıştan takviyeli güç besleme
- Pil ile takviyeli besleme
- Tek örnek ya da acil aydınlatma

Bu unsurlar yaşam odalarında mutlaka bulunmalıdır. Bu donanımların periyodik olarak kontrol edilmesi ve kullanma tarihlerinin geçip geçmediğine ve çalışıp çalışmadığına bakılması gerekir. Bu unsurlardan başka madende kullanılan elektrik enerjisinin sıra dışı durumlarda asıl kaynaktan müstakil çalışması için gereken enerji için yedekleme düzeneği, uzun süre yetebilecek su ve gıdalar, çevrenin kontrolünü sağlayabilmek için bölge ve oda da bulunan zehirli gaz ve oksijen ölçüsünü gösteren indikatör bulunmalıdır. Aynı zamanda odada kalanların vakit geçirebilmeleri için oyun kağıtları, kalem, defter, gazete dergi ve buna benzer ürünler bulundurulmalıdır. Ayrıca yaşam odalarında iç dizaynın fiziki şartları rahatlatan ve itimat verecek şekilde tasarımlarının yapılması işçilerin streslerini azaltmada önemli rol oynar (Egun, 2007).

2.5.4. Yaşam odalarının hareket kabiliyeti

Portatif yaşam odaları, madenin ilerlemesine göre kontrol edilmesi daha kolay olduğundan hızlı genişleyen ocaklarda daha çok kullanılır (Akkaya, 2001).



Şekil 17. Sabit ve portatif yaşam odaları

(https://www.draeger.com/Products/Content/9041586_refuge_chamber_mining_non_ex_enuk.pdf, Erişim Tarihi:13/01/2020)

Bu odalar, taşınabilir olanlara göre daha yüksek kapasiteye sahip imalat bölgelerinde kullanılır, daha çok işçiyi içinde barındırabilir ve değişik adaptasyonları yapılabilir. Yaşam odaları bazı durumlarda taşınabilir. Bu taşınma daha çok ocağın özelliği ile alakalıdır. Odalarda taşınma işlemi kayar ve kızak tipi düzenekler ile yapılır ve tekerlekli yükleyiciler ile taşınma sağlanır. İmalat bölgelerinin değişimi ile gereksinimleri karşılayabilecek hale getirilmesi yaşam odalarını daha üstün duruma sokmaktadır. Yaşam odalarının yerin altında belli ebatlar üzerinde yerleştirilememesi tabiatın bir engeli olduğu söylenebilir. Bu özellik sabit ve portatif yaşam odaları açısından dezavantaj olarak görülebilir (Teköz, 2008).

Yaşam odaları bir yerden bir yere taşındığında kurulum ve conta yuvalarının yerine doğru takılıp takılmadığının kontrolünün sağlanması gerekir. Ters durumda iç ve dış atmosfer arasında basıncı engelleyecek hava kaçaqları oluşur ve odanın temiz havasını tehlike altına sokar, ve bu durum yaşam odasında ki işçilerin hayatını risk altına alır. Bu sebeple yaşam odaları taşınırken, bakım ve arızası giderilirken bu detayların kayıt defterine işlenerek korunması gerekir. Yaşam odalarının taşınma ve hareket etmesi durumunda gereken kontrolleri yapılarak kullanıma açılması gerekir (Teköz, 2008).

2.5.5. Yaşam odalarında havalandırma, aydınlatma göstergeleri ve gerekli talimatlar

Havanın teneffüsünü besleme yöntemleri, solunum koruma yöntemleri, bütünleşen CO2 temizleme, CO dönüştürme yöntemi, oksijen restorasyon yöntemi, daimi kendiliğinden basınç yöntemi yedek teneffüs hava geliştirme yöntemleridir. Bu yöntemleri kullanabilmeleri için işçilerin kapalı bölgelere girdiklerinde temizleme birimlerini devreye sokmaları gerekir. Bu işlemle kapalı alanda zehirli gazların birikmesine engel olunur. Bu işlem eğitimli bir personel ve oda içinde yazılı olan talimatnameye uygun yapılmalıdır (<http://www.aljazeera.com.tr/al-jazeera-ozel/madenler-yasam-odasiyla-kurtulmaz> Erişim Tarihi:13/01/2020).

Işıklandırmanın; işçilerin talimat, uyarı ve indeksleri okuyabilecekleri şekilde olması lazımdır. Yeterli ışıklandırma işçilerin oyun ve okuma yapmak gibi psikolojik rahatlama yönünden de önemlidir. Yeterince ışıklandırılan oda stresin azalmasına yardımcı olur. Aynı zamanda güven veren, rahatsızlık vermeyen ve gün ışığına yakın olan ışıklandırmalar kullanılması daha uygundur. Oda içinde kullanılan araç ve gereçlerin

tasarımı kolay yapıda olmalıdır. Zira tehlike yaşayan işçilerin, yaşadıkları şokları atlatmaları ve daha rahat davranış sergilemelerini sağlar (Tozman, 2010).

2.6. Madencilik Sektöründe Kullanılan Kişisel Koruyucu Donanımlar

Madencilik bölümü bünyesi gereği değişik imalat yöntemleri, ürün ve süreçleri içinde barındıran bir daldır. Yeraltı kömür işletmeciliğinden, taş ocaklarına, deniz altı üretimi gibi birçok imalat yöntemini gerçekleştiren, aynı zamanda imal edilen ham madenin zenginleştirilmesi ve işlenmesi gibi birçok özelleştirme işi yapılması gerekir. Bu nedenle bu bölümün tehlikelerinin belirlenmesi, gruplanması ve elverişli tedbirlerin saptanmasında bir genelleme yapmak kolay değildir (Arıtan, 2017).

Tehlikelerin önüne geçilmesi ve azaltılması için kullanılan bir metot olan şahsi koruyucu teçhizatların doğru seçilmesi ve aktif kullanılması yalnız işçinin, çalışılan yerin ve işin değerlendirilmesi ile belirlenebilir. Bu alanda kullanılabilen koruyucu yöntemler aşağıda sıralanmıştır (Gazanfer, 1977).

2.6.1. El-Kol Koruyucu Donanımlar

Maden işletmelerinde el ve kol koruyucularının kullanılması mekanik ve kimyevi tehlikeler üzerinde durmaktadır.

Kullanılan kimyevi maddelerin bilgi formları incelenmeli, formda yazan tehlikeler göz önüne alınarak kullanılacak eldivenler seçilmelidir. Bu kimyasal tehlikelerden korunmak için TS EN 374 standardında eldivenler kullanılmalıdır.

Maden işletmelerinde özellikle imalat basamağında makinelerden kaynaklı tehlikeler çok fazladır. Bu nedenle TS EN 388 standardına uyan eldiven seçilmelidir.

Sıcaklık ve ergimiş nesnelere dokunma, konvektif ya da radyant sıcaklığa maruz kalınması halinde TS EN 407 standartlarına uyan eldiven takılmalıdır. Kaynakçılar TS EN 12477 standartlarına uygun eldiven kullanmalıdır. Seçilen eldivenlerin eli tamamen kavramalı ve ek tehlike yaratmaması gerekir (Mencik, 2009).

2.6.2. Solunum Koruyucu Donanımlar

Maden işletmelerinin en büyük risklerinden biri de tozdur. Ortamda bulunan tozun çıkarılması ve engellenmesi için çalışmalar yapılsa da bazen toza maruz kalma engellenemez. Toplu olarak koruma mümkün olmadığında ortamda bulunan tozun

yoğunlaşması ölçülerek uygun olan koruma düzeni belirlenmelidir. Belirlenen düzeye göre FFP1,FFP2 ya da FFP3 maskeleri kullanılır. Uygun olan maskenin tercih edilmesinin yanı sıra kullanım şekli ve saklama şartlarının sağlanması açısından da önemlidir. Bu sebepten işçilere gereken eğitim ve bilgilendirme yapılması gerekir. Tek seferlik kullanılan ya da tekrar kullanılabilen maskeler kullanılabilir. Başka bir tehlikede havada zehirli gaz ve boğucu gazların olmasıdır. Bazı gazların renk ve kokusu olmadığı için hissedilmesi çok zordur. Bu sebeple hava gaz ölçümleri ve Gazların drenajının yapılmasının yanı sıra gaz konsantrasyonu sabit gaz ölçüm istasyonlarıyla takip edilip kontrol altında tutulmalıdır. (<http://www.busomarastirmagrubu.boun.edu.tr/sites/default/files/calismaraporu.pdf>, Erişim Tarihi:13/01/2020).

Gazların yol açtığı zehirlenmelerden korunmak toz maskesiyle mümkün değildir. Yüz ve gözleri koruyabilmek için tam ya da yarım yüz maskeleri kullanılmalıdır. Süzgeçler etkisi altında kalınan gaza uygun takılmalıdır. Havada oksijenin %19,5 altına düşmesi veya ortamda hava kirleticilerinin çok fazla olması halinde süzgeçlimeyse çalıştırılan solunum korumaları etkili olmaz. Başka bir sistem olan ‘kapalı devre solunum cihazları’ adlı temiz ortam destekli yöntemler kullanılabilir.

(<http://www.busomarastirmagrubu.boun.edu.tr/sites/default/files/calismaraporu.pdf>, Erişim Tarihi:13/01/2020).

2.6.3. göz ve yüz koruyucu donanımlar

Maden ocaklarında göz ve yüz koruma ürünleri, kaynak, kırma yapma, eleme, öğütme, kesme, delme gibi üretimin her safhasında meydana gelen parçacıklar ve tozdan korunmak için kullanılır.

Solunum koruması gerektiğinde ya da tüm yüzün korunması gerektiğinde yüz maskesi kullanılır.

Platformda gözlere zarar verecek gaz ve zehirli duman çıkması ya da zarar veren sıvının sıçrama olasılığına karşı çerçeve gövdeli, gözleri tamamen saran göz koruyucuları takılmalıdır.

Bu gözlükler EN166 standartlarına sahip olarak imal edilmelidir.

Bu gözlüklerin kullanım sahaları ve yeterlilik değerleri standartlara uygun olmalı ve ürün üstünde simge ve işaretlemelerle belirtilmelidir.

Belirlenen tehlikelere uygun şekilde bu simgeler denetlenip seçimleri yapılmalıdır (Egun, 2007).

2.6.4. Ayak ve Bacak Koruyucu Donanımlar

Üretim sırasında ayaklara gelecek darbe, çarpma ve malzemelerin düşmesine karşı korunmak için koruma özelliği olan iş ayakkabısı, bot ya da çizme giymek gerekir. Maden araştırmaları genel olarak sulu ve çamurlu bölgelerde yapıldığından dolayı ayakların korunması için burun koruyuculu uzun çizmeler giyilmesi gerekir (Yalom, 2008).

- Maden ocaklarında çalışan ve bölgede bulunan kişilerin hepsi korumalı ayakkabı giymek zorundadır.
- Bu ayakkabıların kesinlikle burun koruyuculu olması gerekir.
- Ayaklarda oluşabilecek mantar ve buna benzer ayak hastalıklarından korunmak için koruyucu ayakkabılar çoraplı ve ıslak olmayan ayakla kullanılmalıdır.
- Çalışma sırasında ayakkabı bağları kesinlikle bağlanmalıdır.

2.6.5. Koruyucu Giyecekler

Koruyucu kıyafetler genellikle yüksek yada düşük sıcaklık, zehirli maddeler, kimyevi maddeler, aşındırma, fiziki ve biyolojik tehlikelerden korunmak için kullanılır. Maden işletmelerinde bu sayılan riskler mevcuttur.

(<https://madencilikhaberleri.files.wordpress.com/2015/01/madenmuhendisliginegiris1.pdf>
Erişim Tarihi:23/01/2020).

Maden işçilerinin kıyafetleri pamuklu kumaştan imatları yapılır ve bir yere takılmalarını engellemek için çoğunlukla cepsiz yapılır. İşçilerin görünmelerini sağlamak için reflektif yelek kullanılmalı ve iş kıyafetlerine reflektif şeritler takılması önemlidir. Bu yelekler TS EN ISO 20471 standartlarına göre üretilmiştir. Koruyucu kıyafetler bilhassa kesilme, delinme ve yırtılma benzeri mekanik tesirlerden korunmaya uygun üretilmelidir. Kaynak işçileri için EN 11611 standartlarına uygun olan koruma giysileri kullanılmalıdır (Teköz, 2008).

2.6.6. Baş Koruyucu Donanımlar

Maden işletmelerinde baş koruması için en çok kullanılan koruyucu baretlerdir.

Baret işçinin başına bir madde dūřmesi, bir maddenin ya da hareket eden bir vasıtanın çarpması, başın bir yere çarpması ya da elektrik çarpmasını onlemek için kullanılır.

Baretlerde havalandırma deliklerinin açılmasından kaılmalıdır.

İřçilerin baretlerinde lamba ayađı ve kablo tutucusu olmalıdır. İřçiler bař lambasının kablosuna takılıp risk yaratmadan, kabloyu tutalarından geçirip yararlanmalıdır. İřçilerinin yūzlerinin korunması gereken maden ocaklarında tūm yūzūn korunabildiđi baretler, gūrūltūlū alanlarda manřonlu kulaklık takılan baretler kullanılmalıdır. Baretler EN397 standartlarına gore imal edilir (<http://www.aljazeera.com.tr/al-jazeera-ozel/madenler-yasam-odasiyla-kurtulmaz> Eriřim Tarihi:13/01/2020).

2.6.7. İşitme Koruyucu Donanımlar

Maden ocaklarında, madenin çıkarılmaya bařlanmasından bařlayıp cevherin elde edilmesine kadar geçen sūre içinde madenin patlatılması, hafriyatının yapılması, kırılma iřlemi, elenmesi, ezilmesi ve nakliye iřlemleri sırasında çok yūksek gūrūltūnūn çıkabileceđi iřler yapılmaktadır. Bu durumda duyma kayıplarına çok sık rastlanmaktadır. İSG açısından gūrūltūyū en aza indirecek tedbirler alınması gerekir, aynı zamanda hem mesleki hastalıkların onūne geçilmesi hem de gūrūltū nedeniyle iřçilerde grūlen dikkat dađınıklıđından kaynaklanan iř kazalarını engellemek için duyma koruma sistemleri çok önem tařır. En kullanıřlı iřitme koruma aletinin seçmek için řahsi isteklere ve gūrūltū lme iřleminin yapılması ve buna gore karar verilmesi gerekir. Gūrūltū seviyesi belirlendikten sonra, kanunlarda yer alan ayar ile ölüm ayarı arasındaki farka bakılıp koruyucu takviyeyi almak gerekir. Bu lm SNR deđeri olarak gösterilir. Muhafaza seviyesinin lūzumundan fazla olması da problemlere sebep olabilir. Genellikle faal ve fiziki çalıřmanın daha fazla olduđu maden ocaklarında kulak tıparları yerine manřonlu tıparların kullanılması daha yararlıdır. Kulak tıparları gūrūltūlū alana girilmeden önce takılmalı ve dođru metotla kullanımı sađlanmalı, gūrūltū olan bölgede asla çıkarılmamalıdır. Çalıřılan mūddet boyunca kulak tıparları kullanılmalı, belirli bir sūre sonra çıkarılırsa etkisi azalabilir. İřitme tıparları TS EN 352 standartlarına uygun üretilir (Ceylan, 2012).

2.6.8. Yüksekten DŖmeye KarŖı Koruyucu Donanımlar

İŖçilerin yüksek yerlerden dŖme tehlikelerini engellemek için dizayn edilmiŖ koruma ekipmanlardır.

- Maden ocaklarında yüksekte yapılan iŖler için toplu koruma tedbirleri alınmalıdır.
- Yüksek yerlerden iŖçilerin dŖmesini engellemek için kullanılan tesisatın halatları, karabinaları ve diğerk parçalarında yıpranmıŖ, aŖınmıŖ parçalar olmamalıdır. İŖçilerin dŖmelerini engelleyecek donanımlar kullanılmalıdır.
- İŖçilerin yüksekten dŖmelerini engelleyebilecek ekipmanların halat ve karabinaları yağmur, kar gibi doğa olaylarından hasar görmemeleri için kuru ve kapalı bölgelerde saklanmalıdır.
- Bu koruyucu ekipmanların kullanılmadan önce denetiminin yapılması gerekir. Ancak ekipman üstünde bulunan kısımlarda eksik olan bölüm varsa kullanılmamalıdır.
- Kullanılan bu ekipmanlar yasalara uygun olmalıdır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Maden sektöründe iş kazalarının azaltılması için, maden işkoluna ait iş kazası verilerinin istatistiksel analizinin yapılması, kaza sebeplerinin belirlenmesi, kaza risklerinin modellenmesi, kaza olasılıklarının tespit edilmesi, iş güvenliği performansının değerlendirilmesi ve buna göre türetilen modellerin sahada uygulanması gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda, bu çalışmada bazı istatistiksel analizler yapılarak sorunun çözümüne katkı sağlanmaya çalışılmıştır. Çünkü sektörde meydana gelen kaza durumlarının davranışının daha iyi anlaşılmasına yönelik kaza verilerinin incelenmesi üzerine yapılan çalışmalar, kaza önleyici çalışmalara yön vermede ve aynı tür yeni kazaların oluşumunu önlemede katkı sağlamaktadır.

Maden sektöründe meslek hastalığına yakalanan kişi sayısında genel olarak sabit bir eğilim olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, “Ham petrol ve doğal gaz çıkarımı” sektöründe son beş yılda hiçbir meslek hastalığı gerçekleşmemiştir. Meslek hastalığına yakalanma sayısı en fazla taş kömürü madenciliğindedir.

Yıllara göre iş madencilik sektöründe meydana gelen iş kazaları incelendiğinde az da olsa bir azalma eğilimi gösterdiği görülmektedir. Fakat tüm sektörlerde meydana gelen iş kazaları ile kıyaslama yapıldığında daha anlamlı ve olumlu sonuçların elde edildiği görülmektedir. Tüm sektörlerdeki iş kazaları içerisinde madencilik sektöründe gerçekleşen iş kazalarının oranında önemli ve büyük miktarda azalma olduğu görülmektedir. Bu durum ülke madenciliğinin geleceği için de umut vermektedir.

En fazla iş kazasının metal makine sektöründe gerçekleşmektedir. Fakat kişi başına düşen iş kazası oranlarına (kaza olabilirlik oranı) göre bir değerlendirme yapıldığında, maden sektörü birinci sırada gelmektedir (metal-makine, maden ve inşaat sektörleri kıyaslandığında).

Ülkemiz madencilik sektöründe iş kazalarının istenilen seviyelerde azaltılamamasının birçok sebebi bulunmaktadır. Bu sebeplerin bazılarının değiştirilmesi bazen çok zor hatta bazen imkânsızdır (ülkemizdeki madenlerdeki zor jeolojik yapı gibi). Fakat bazı parametrelerin değiştirilmesi nispeten daha kolaydır. Dolayısıyla kolay müdahale edilebilir parametrelerin düzeltilmesi kısa sürece iş kazası meslek hastalıklarında azalmaya neden olacaktır. Maden sektöründe, güvenlik kültürünün öneminin farkına varılması mekanize kazı sistemine geçilmesi en kolay parametreler olarak sayılabilir.

Sonuçta, maden sektöründe meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıkları yıllara göre azalma yönünde bir eğilim göstermiş olmasına rağmen, istenilen ve umut edilen seviyelerde değildir. Tüm paydaşların ortak çalışmaları ve özenli davranışlarıyla iş kazaları ve meslek hastalıklarını istenilen ve beklenen seviyelere düşürmek, kısa süre içerisinde bun ulaşılabileceğine yönelik olumlu göstergeler bulunmaktadır.

Tez çalışması kapsamında maden iş güvenliği uzmanlığı için önerilerde bulunulmuştur.

Bu öneriler kısaca aşağıda sıralanmaktadır:

- 1) Madencilik sektöründe mesleki yeterlilik standartları getirilmelidir.
- 2) Mesleki uzmanlık alt mevzuatları oluşturulmalıdır.
- 3) Üniversiteler madencilik komisyonları oluşturarak iş sağlığı ve güvenliği farkındalıkları oluşturmalıdır.
- 4) Eğitimler ve tatbikatlar devlet kurumları tarafından yapılmalıdır denetimler gerçekleştirilmektedir.
- 5) Eğitimler madencilik iş kollarına göre düzenlenmelidir.
- 6) Eğitimler saha uygulamaları tatbikatlar ve yazılı olarak gerçekleştirilmelidir.
- 7) Teknolojik gelişmeler madencilik sektöründe de kullanılmalıdır.
- 8) İş sağlığı ve güvenliği yasaının yasal mevzuatı yargı kararlarında da görülmelidir. Bu kararlar doğrultusunda iş güvenliği görev yetki sorumluluk çerçevesinde yargılanmaması ifadeleri şüpheli sıfatıyla alınmamalıdır.
- 9) Her maden işletmesinde en az 1 adet tam zamanlı iş güvenliği uzmanı istihdam edilmelidir. Çalışan sayısına göre birkaç gün hizmetler yetersiz kalmaktadır.
- 10) Maden sektöründe çalışan iş güvenliği uzmanlarının görev yetki sorumlulukları hakkında düzenlemeler yapılmalıdır.
- 11) Maden sektöründe çalışan iş güvenliği uzmanları yüksek lisans ve doktora çalışmaları teşvik edilmeli saha gözlemleri aktarılmalıdır.

Madencilik söktöründe çalışan personellerin iş sağlığı ve güvenliği konusundaki farkındalıkları artırılmalıdır. Türkiye de iş kazaları istatistiklerine baktığımızda çok tehlikeli bir çalışma ortamı olmasına rağmen ölümlü iş kazası sıralamalarında gerilerde olması bu farkındalığı göstermektedir. Türkiyede ölümlü iş kazalarına baktığımızda tatbikatların yetersiz olması sahanın sürekli gözetilmesi gerektiği görülmüştür. İş sağlığı ve güvenliği konusundaki farkındalık ne kadar önemli olduğunu söylüyorsak aynısı tatbikatlar içinde söylenmelidir. Madencilik sektöründe tatbikatlar önemsenmeli ve kamu kurumları tarafından gözlenmelidir.

KAYNAKÇA

- Akkaya, C. (2001). ‘‘Maden Sektöründe Risk Faktörleri’’. Türk Tabipler Birliği
- Arıtan A.E., Ataman, M. 2017. Kaza Oranları Hesaplamalarıyla İş Kazası Analizi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17 (1): 239-246.
- Arşiv Belge, *Dünyada ve Türkiye’de Meydana Gelen Maden Kazaları*
<http://www.arsivbelge.com/yaz.php?sc=3272>, Erişim Tarihi: 19/01/2020
- Avrupa Birliği’nin İş Sağliğı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri İyi Uygulamaları, (20-01/001). İSGİP Türkiye’de İşyerlerinde İş Sağliğı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi Projesi.
- Bayraktar B., Uyguçgil H., Konuk A. 2017. Türkiye madencilik sektöründe iş kazalarının istatistiksel analizi, Uluslararası Maden İşletmelerinde İşçi Sağliğı Ve İş Güvenliği Sempozyumu, Adana-Türkiye, 147-160, 2-3 Kasım.
- Bilim N., Dursun A.E., Bilim A. 2015. Maden ekipmanlarına bağlı iş kazalarının genel değerlendirmesi ve çözüm önerileri, Türkiye 5. Uluslararası Maden Makinaları Sempozyumu ve Sergisi, Eskişehir-Türkiye, 1-12, 1-2 Ekim.
- Borand, M.N, (2012). Açık ve Kapalı Maden İşletmeciliğinde Çevresel Etki. (Yayımlanmamış Yüksek lisans Tezi), İTÜ, /Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ceylan H. 2012. Analysis of Occupational Accidents According to The Sectors in Turkey, Gazi University Journal of Science, 25 (4): 909-918.
- Dünyada ve Türkiye’de Maden Tüketimi T.B.M.M Meclis Araştırma Komisyon Raporu Mayıs 2010
- Li,jin, han,wang, yan 2013 sduyon new emergency refuge chamberof coalmine underground
- Erginel N., Toptancı Ş. 2017. İş kazası verilerinin olasılık dağılımları ile modellenmesi. Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 5 (ÖS: Ergonomi2016): 201-212.

Etkin. K. Musa, *Madenlerde Yaşam Odaları*, Erişim Adresi: <http://www.isgturkiye.com/konu/madenlerde-yasam-odasi.2332/>, Erişim Tarihi: 28/01/2020

Egun, A. R. (2007). *Yer altı Maden İşletmelerinde Gaz ve Toz Patlamaları ve Önlemler*. (İSG Uzmanlık Tezi), Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı,

Gazanfer, S., (1977), Genel Açık İşletme Yöntemleri ve Alternatif Yöntemlerin Seçiminde Maliye ve Ekonomik Değerlendirme Tekniklerinin Uygulanması, *Türkiye Madencilik Bilimsel ve Teknik 5. Kongresi*, maden mühendisleri odası, Ankara.

George, H. Hüpp, H., Stolu, R.D., (1981) Açık ocak planlamasında, izlenecek mantıksal yol (The Logical Course in Planning an Open-cast Mine) *Madencilik*, 3-4 , 5-18.

Gülduran, E., Ergül, Ş. & Erkin, Ö. (2013). Kömür İşletmesinde Çalışan İşçilerin Sağlık Durumlarını ve Sağlığın Önemi Algılamaları. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 12(4), 383-392.

Klein A. Katherine, D.Ph. and Hall E. Erica, (2009). *Guideline for Instructional Materials on Refuge Chamber Setup, Use, and Maintenance*, Department of Health and Human Services Centers for Disease Control and Prevention National Institute for Occupational Safety and Health Pittsburgh Research Laboratory Pittsburgh, PA

Mencik, D. (2009). *"Türkiye'de Madencilik"* İstanbul ticaret Odası (İTO) yayınları.

Mines Safety and Inspection Regulations 1995 (2015), Western Australia, Version 06-b0-01.

Oflaz, G. (2016). *Madenlerde İş Sağlığı ve Güvenliği İle İşverenin Maden Kazalarından Doğan Hukuki Sorumluluğu*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Erzincan üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzincan.

Özkan, D. (2012). "Madencilik'in Ekonomik ve Sosyal Hayata Etkileri: Ergani Bakır İşletmesi Örneği", 1. Uluslararası Niğde Dil, Kültür ve Tarih Sempozyumu, Niğde, Türkiye, 3-6 Mayıs 2012, pp.178-189

Sağlam, E. S. (2007). *Murgul (Artvin) Bakır Madeni'nin Çevresel Etkileri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Teköz D., N. (2008). Yeni Maden Yasasının Madencilik Sektörüne Etkileri. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Tozman, B. (2010). *Türkiye Madencilik Sektöründe İş Kazalarının İstatistiksel Analizi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Ünsal, Y. (2016) Anadolu Madencilik Tarihine Toplu Bir Bakış, *MT Bilimsel*, 9, 3-14.

Yalom, İ. D. (2008). *Güneşe Bakmak Ölümle Yüzleşmek*. Zeliha İyidoğan Babayiğit (Çev.). İstanbul: Kabalıcı yayınları.

http://www.cayelibakir.com/tr/kurumsal_hakkimizda.asp, Erişim Tarihi: 19/01/2020

https://www.draeger.com/Products/Content/9041586_refuge_chamber_mining_non_ex_e_nuk.pdf, Erişim Tarihi:13/001/2020

https://www.draeger.com/Products/Content/9041583_refuge_chamber_mining_ex_pi_enu_k.pdf.pdf Erişim Tarihi:13/01/2020

http://www.draeger.com/sites/tr_tr/Pages/Mining/Draeger-Refuge-and-RescueChambers.aspx Erişim Tarihi:13/01/2020

<http://www.minearc.com/category/hard-rock-mines/#cat-45>, Erişim Tarihi:19/01/2020

<http://hipertech.com.tr/tr/maden-siginma-odasi>, Erişim Tarihi: 24/01/2020

<http://www.aljazeera.com.tr/al-jazeera-ozel/madenler-yasam-odasiyla-kurtulmaz>, Erişim Tarihi:13/001/2020

<http://www.busomarastirmagrubu.boun.edu.tr/sites/default/files/calismaraporu.pdf>, Erişim Tarihi:13/001/2020

<http://www.wvgazettemail.com/News/TheSagoMineDisaster/200602050007>Erişim Tarihi:23/01/2020

http://www.isgum.gov.tr/rsm/file/isgdoc/IG15yeraltinda_bulunan_zararli_gazlar_ve_meta_n_drenaji.pdf Erişim Tarihi:23/01/2020

[https://Www.Tmmob.Org.Tr/Sites/Www.Tmmob.Org.Tr/Files/Somarapo ru_0.Pdf](https://Www.Tmmob.Org.Tr/Sites/Www.Tmmob.Org.Tr/Files/Somarapo_ru_0.Pdf)

Erişim Tarihi:23/01/2020

<https://www.tbmm.gov.tr/sirasayi/donem23/yil01/ss544.pdf> Erişim Tarihi:23/01/2020

[https://madencilikhaberleri.files.wordpress.com/2015/01/madenmuhendisligi negiris1.pdf](https://madencilikhaberleri.files.wordpress.com/2015/01/madenmuhendisligi_negiris1.pdf)

Erişim Tarihi:23/01/2020

<https://www.draeger.com/Products/Content/eto-refuge-chambers-pi-9101196-tr-tr.pdf>

Erişim Tarihi:21/01/2020

Dalı H 2019.Cengiz inşat madenköy bakır işletmesi

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad	Halil DALLI
Uyruk	Türk Vatandaşı
Doğum Tarihi	01.02.1985
Doğum Yeri	Kadirli
Medeni Durumu	Evli
İletişim Bilgileri	
Cep	0549 449 1923
E-Posta	isghalil@gmail.com
Eğitim Bilgileri	
Lise (1998-2001)	Kadirli Lisesi
Lisans (2002-2007)	Çukurova üniversitesi fen-edebiyat fakültesi fizik bölümü
Yüksek Lisans (2015-2016)	Çukurova üniversitesi fen bilimleri enstitüsü iş sağlığı ve güvenliği Tezsiz
Yüksek Lisans (2018- Devam etmekte)	İstanbul Rumeli Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği- Tezli
İş Deneyimi	
20.08.2018- Halen devam etmekte	Sargın inşaat ticaret ve makine sanayi tic. A.ş cengiz inşaat madenköy bakır işletmesi yeraltı hazırlık galerisi-

Halil DALLI