

**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MADENCİLİK SEKTÖRÜ
FAALİYETLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE
GÜVENLİĞİ KONUSUNUN 6331 SAYILI
KANUN KAPSAMINDA RİSK
DEĞERLENDİRMESİ**

Sait DİRİK

**Ekim, 2016
İZMİR**

**MADENCİLİK SEKTÖRÜ FAALİYETLERİNDE İŞ
SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KONUSUNUN 6331 SAYILI
KANUN KAPSAMINDA RİSK DEĞERLENDİRMESİ**

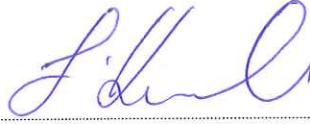
**Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
Maden Mühendisliği Anabilim Dalı, Maden İşletme Programı**

Sait DİRİK

**Ekim, 2016
İZMİR**

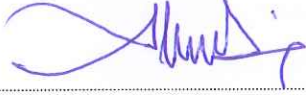
YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

SAİT DİRİK, tarafından PROF.DR. GÜRCAN KONAK yönetiminde hazırlanan “MADENCİLİK SEKTÖRÜ FAALİYETLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KONUSUNUN 6331 SAYILI KANUN KAPSAMINDA RİSK DEĞERLENDİRMESİ” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.



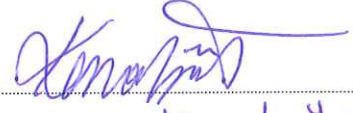
Prof. Dr. Gürcan KONAK

Yönetici



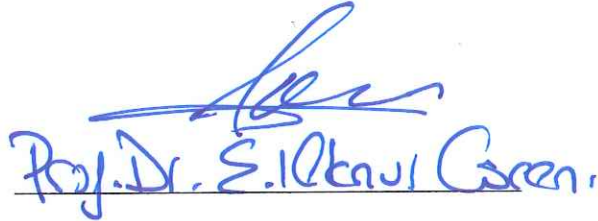
Prof. Dr. Ahmet DAĞ

(Jüri Üyesi)



Doç. Dr. M. Kemal ÖZFIRAT

(Jüri Üyesi)



Müdür
Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim süresince hiçbir yardımını esirgemeyen ve yol gösteren Danışman Hocam Prof. Dr. Gürçan KONAK'a teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim süresince çalışmalarımnda yardımcı olan Prof.Dr. Ahmet Hakan ONUR, Doç. Dr. M. Kemal ÖZFIRAT, Doç. Dr. Bayram KAHRAMAN, Arş. Gör. Dr. Tahir MALLI, Arş. Gör. Tuğçe ÖNGEN, Arş. Gör. Mustafa Emre YETKİN ve Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü öğretim üyelerine teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca yardımlarını esirgemeyen iş güvenliği uzmanları, Şeyma ÇAY ÇINAR, Burak AKSOY, Gül Dilan DİRİK'e ve Maden Mühendisi Emre ÖZEN'e teşekkür ederim.

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim boyunca maddi ve manevi yönden bana destek hiçbir fedakârlıktan kaçınmadan bana destek olan sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Sait DİRİK

MADENCİLİK SEKTÖRÜ FAALİYETLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KONUSUNUN 6331 SAYILI KANUN KAPSAMINDA RİSK DEĞERLENDİRMESİ

ÖZ

Madencilik sektörü, maden arama evresinden üretimine ve nakliyesine kadar birçok alanı kapsadığından dolayı çok fazla risk içeren bir sektördür. Madencilik faaliyetleri sırasında meydana çıkan risklerin yeterince önlenememesi nedeni ile sektör yüksek iş kazası oranları ile anılmaktadır. Madencilik sürekli olarak değişen doğa şartlarına karşı ortam koşullarına ayak uydurarak üretim yapmak esasına dayanır. Bu nedenle madencilik faaliyetleri sırasında oluşacak riskler doğru bir biçimde tanımlanmalı ve değerlendirilmelidir.

Gün geçtikçe gelişen iş sağlığı ve güvenliği kavramı sonucunda risk değerlendirmesi, ülkemizde iş güvenliği kültürünün oturmaya başlaması ile aktif olarak yapılmaya başlanmıştır. Dünyada meydana gelen iş güvenliği alanındaki olumlu gelişmeler ışığında ülkemizde de risk değerlendirmesinin önemi anlaşılmıştır. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu sürekli olarak revize edilmekte ve risk değerlendirmesi hususu sürekli geliştirilmektedir. Bütün işletmelerde ve tabii olarak maden işletmelerinde risk değerlendirmesi yapmak yasal zorunluluktur. İşletmelerde risk değerlendirmesini yapmanın işletmeye getireceği olumlu katkılarının yanında ülkemize de sağlayacağı yararlar göz ardı edilmemelidir.

Maden ocakları bilindiği üzere ekonomiklik ve işletilebilirlik bakımından yeraltı ve yerüstü üretim yöntemleri ile maden çıkarma faaliyetlerini gerçekleştirmektedir. Her iki üretim yönteminin de kendine has tehlikeleri bulunmaktadır. Bu tehlikeler yapılan risk değerlendirmeleri ile belirlenerek önleyici faaliyetler planlanmalıdır. Bu çalışmada madencilik sektöründe faaliyet gösteren yerüstü ve yeraltı işletmelerinde saha çalışmaları ve gözlemler sonucu yapılan risk değerlendirmelerine yer verilecek olup, mevcutta olan ve alınması gereken önlemler belirtilecektir. Ayrıca çıkan analiz sonuçlarının benzerlik ve farklılıkları karşılaştırılacaktır.

Anahtar kelimeler: Risk değerlendirmesi, iş güvenliği, madencilik sektörü

**RISK APPRAISAL OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY ISSUE IN
THE OPERATION OF MINING SECTOR WITH IN THE SCOPE OF LAW**

NO:6331

ABSTRACT

The mining industry is a sector that contains too much risk because it covers many areas from exploration stage to production and shipping. This sector is known for high rates of occupational accidents due to lack of sufficient precautions to prevent the risks during mining operations. Mining is based on the idea to keep up production against the constantly changing natural conditions. Therefore, the risks that occur during mining activities should be identified and assessed properly. Occupational health and safety risk assessment began to be active as a result of the fact that the concept of work safety has been developed in our country. In the light of the positive developments in the field of occupational safety occurring in the world have helped us understand the importance of the risk assessment in our country. No. 6331 Occupational Health and Safety Law is constantly being revised and risk assessment issues are constantly being developed. And as in all the business, in the mining industry, too, risk assessment is a legal requirement. That the risk assessment will bring a positive contribution not only to the business done but also to our contry should not be ignored.

Mines, as known, realize its mining activities with underground and surface methods in terms of affordability and interoperability. And both production methods have unique hazards. Preventive actions should be planned and carried out on risk assessments identified. This study involves the risk assessment made in field studies and observations in surface and underground business operating in the mining sector and present and to-be-taken measures are specified. It will also compare the similarities and differences of the analysis results.

Keywords: Risk assessment, occupational safety, mining sector

İÇİNDEKİLER

Sayfa

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
BÖLÜM BİR - GİRİŞ.....	1
1.1 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Süreci.....	1
1.2 İş Güvenliğinin Önemi ve Hedefleri	2
1.3 İş Kazası ve Meslek Hastalıkları	2
1.3.1 İş Kazası ve İş Kazasının Tanımı.....	2
1.3.1.1 Kaza Oluşum Teorileri.....	4
1.3.1.2 Domino Teorisi	5
1.3.1.3 Kaza - Olay Teorisi	5
1.3.1.4 Epidemiyoloji Teorisi	5
1.3.1.5 Sistem Teorisi	6
1.3.1.6 Kombinasyon Teorisi.....	6
1.3.1.7 İnsan Faktörleri Teorisi	6
1.3.2 İş Kazalarının Oluşum Faktörleri.....	6
1.3.2.1 Temel Nedenler	7
1.3.2.2 Dolaysız Nedenler.....	8
1.3.2.3 Dolaylı Nedenler	8
1.3.2.4 Güvensiz Davranışlar	8
1.3.2.5 Güvensiz Durumlar	11
1.3.3 İş Kazalarının Önlenmesi.....	13

1.3.3.1 Görünen Zararlar	14
1.3.3.2 Görünmeyen Zararlar	15
1.4 Meslek Hastalıkları.....	15
1.4.1 Meslek Hastalıklarının Özellikleri ve Sınıflandırması	18
1.5 İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarının Maliyeti.....	19
1.6 Madencilik Sektöründe İş Kazası ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri	21
BÖLÜM İKİ - RİSK ANALİZİ	31
2.1 İş Güvenliğinde ve Risk Analizinde Kullanılan Kavramlar:.....	31
2.2 Risk Analizi ve Kriterleri	32
2.2.1 Riskin Gerçekleşme Olasılığı	33
2.2.2 Risk Şiddeti.....	34
2.2.3 Riskin Düzeyi.....	34
2.2.4 Faaliyetin Yapılma Sıklığı	34
2.2.5 Risk Altındaki Personel Sayısı.....	35
2.2.6 Kaza / Yangın Sayısı.....	36
2.2.7 Maruz Kalma Süresi	36
2.3 Risk Analiz Yöntemlerinin Değerlendirilmesi	36
2.4 Risk Değerlendirmesinde Reaktif ve Proaktif Yaklaşımlar	37
2.5 Risk Analizi ve Yönetiminin Yararları	38
2.6 Risk Yönetim Prosesi	39
2.6.1 Tehlikelerin Tanımlanması	42
2.6.2 Riskleri Tahmin Etme	44
2.6.3 Risk Değerlendirme	44
2.6.4 Kontrol Önlemlerinin Tespiti.....	44
2.6.5 Kontrol Önlemlerini Yerine Getirme.....	47
2.6.6 İzleme ve Gözden Geçirme.....	48
2.6.7 İletişim ve Dayanışma.....	48

2.7 Risk Değerlendirme Metodları	48
2.7.1 Matris Metodu.....	49
2.7.2 Kontrol Listeleri Metodu	49
2.7.3 Fine - Kinney Metodu.....	50
2.7.4 Olası Hata Türleri ve Etki Analizi (FMEA)	52
2.7.5 Hata Ağacı Analizi (FTA)	56
2.7.6 Tehlike ve Çalışabilirlik Analizi (HAZOP).....	56
2.7.7 Olay Ağacı Analizi (ETA).....	56
BÖLÜM ÜÇ - İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ HUKUKU VE YÖNETİM SİSTEMİ.....	57
3.1 İş Güvenliği ile İlgili Mevzuat	57
3.1.1 Anayasa.....	58
3.1.2 İş Kanunları.....	59
3.1.3 Sosyal Güvenlik Kanunları	61
3.1.4 Dilaver Paşa Nizamnamesi	62
3.1.5 Maadin Nizamnamesi	62
3.1.6 Diğer Kanunlar.....	63
3.1.7 İkincil Düzenlemeler.....	64
3.1.7.1 Yönetmelikler.....	64
3.1.7.2 Genelgeler	67
3.2 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi	67
3.2.1 Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri	68
3.2.1.1 Daimi Nezaretçi	69
3.2.1.2 Teknik Eleman	71
3.2.1.3 İşyeri Hekimi.....	72
3.2.1.4 Arama – Kurtarma Organizasyonu	76

3.2.1.5 İşveren ve Çalışanların Yükümlülükleri	77
3.2.2 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Kavramı.....	81
3.2.3 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemlerinin Faydaları	82
3.2.4 Risk Yönetim Gereklilikleri ve Risk Yönetim Kültürü	83

BÖLÜM DÖRT - MADEN İŞLETMELERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ..... 85

4.1 Maden İşletme Yöntemleri	85
4.1.1 Açık İşletme Yöntemi ve Teknolojisi	86
4.1.2 Yeraltı İşletme Yöntemi ve Teknolojisi.....	87
4.2 Maden İşletmelerinde İş Kazası ve Meslek Hastalıklarına Yol Açan Riskler	88
4.2.1 Açık İşletme Madencilğinde İş Güvenliği Riskleri ve Alınacak Tedbirler.....	90
4.2.1.1 Şev Duraylılığı ve Döküm Sahası	91
4.2.1.1.1 Tanımlar.....	91
4.2.1.1.2 Basamak ve Şevlerde Alınması Gereken Önlemler.	92
4.2.1.1.3 Döküm Sahaları	95
4.2.1.2 Su ve Drenaj	95
4.2.1.2.1 Açık Ocaklarda Su ile İlgili Alınması Gereken Önlemler.....	96
4.2.1.3 Yol, Malzeme Sevki ve İş Makineleri.....	96
4.2.1.3.1 Yollar	97
4.2.1.3.2 Trafik.	99
4.2.1.3.3 Operatörlerin Dikkat Etmesi Gereken Hususlar.....	101
4.2.1.3.4 İş Makinelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	102
4.2.1.3.5 Konveyörlerle İlgili Alınması Gereken Önlemler.....	103
4.2.1.4 Patlayıcılar ve Patlatma İşleri.....	106

4.2.2 Yeraltı Madencilğinde İş Güvenliği Riskleri ve Alınacak Tedbirler.....	107
4.2.2.1 Tahkimat	108
4.2.2.1.1 Tahkimatta Alınacak Önlemler	109
4.2.2.2 Nakliyat	110
4.2.2.2.1 Ocak Nakliyatında Alınması Gereken Önlemler.....	110
4.2.2.3 Havalandırma	112
4.2.2.3.1 Havalandırmada Alınması Gereken Önlemler	114
4.2.2.4 Toz	117
4.2.2.4.1 Tozla Mücadelede Alınması Gereken Önlemler.....	117
4.2.2.5 Ocak Yangınları	118
4.2.2.5.1 Ocak Yangınlarında Alınması Gereken Önlemler	118
4.2.2.6 Elektrik.....	119
4.2.2.7 Patlayıcılar.....	121
BÖLÜM BEŞ - MADEN İŞLETMELERİNDE RİSK ANALİZİ	129
5.1 Açık İşletme Yöntemi ile Üretim Yapan Ocaklarda Risk Değerlendirmesi .	129
5.1.1 Kum, Çakıl, Agreg, Feldspat Ocaklarında Risk Değerlendirmesi	130
5.1.2 Mermer Ocaklarında Risk Değerlendirmesi	153
5.1.3 Kömür Ocaklarında Risk Değerlendirmesi.....	167
5.2 Kapalı İşletme Yöntemi ile Üretim Yapan Ocaklarda Risk Değerlendirmesi	177
5.2.1 Kömür Ocaklarında Risk Değerlendirmesi.....	178
5.2.2 Metalik Ocaklarda Risk Değerlendirmesi.....	199
5.3 Meydana Çıkan Risklerin Üretim Yöntemi Bazında Değerlendirilmesi ve Karşılaştırılması.....	215
BÖLÜM ALTI - SONUÇ VE ÖNERİLER.....	222

KAYNAKLAR226



ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1.1 Kaza sebep teorileri ve insan hataları	5
Şekil 1.2 İş kazalarının nedenleri	7
Şekil 1.3 Dünya sağlık örgütü verilerine göre tespit edilen meslek hastalığı sayıları (2003-2007).....	29
Şekil 2.1 Risk yönetim prosesi akım şeması	41
Şekil 2.2 Risk yönetim prosesine genel bakış	42
Şekil 4.1 Açık ve yeraltı maden ocağı kesiti	86
Şekil 4.2 Basamak yapısı	91
Şekil 4.3 Genel şev açısı	92
Şekil 4.4 Görüş mesafesi.....	98
Şekil 4.5 Virajlarda görüş mesafesi	98
Şekil 4.6 Örnek yol tasarımı.....	99
Şekil 4.7 Açık işletmede örnek kazı / yükleme.....	101
Şekil 4.8 Konveyörlerle ilgili alınması gereken önlemler 1.....	103
Şekil 4.9 Konveyörlerle ilgili alınması gereken önlemler 2	106

TABLULAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1 Güvensiz davranışlar ve durumlar	12
Tablo 1.2 Yıllar itibarıyla türkiye'deki iş kazası ve meslek hastalığı istatistikleri	24
Tablo 1.3 2003-2012 Madencilik sektöründe meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıkları	25
Tablo 1.4 Dünya madencilik sektöründe ölümlü iş kazaları sayısı.....	26
Tablo 1.5. Dünya madencilik sektöründe yıllar itibarıyla iş kazalarına bağlı ölüm sayısı.....	26
Tablo 1.6 Türkiye'de madencilik sektöründe faaliyet kollarına göre iş kazası, sürekli iş göremezlik ve ölüm sayıları	27
Tablo 1.7 Meslek hastalığı oranları.....	29
Tablo 2.1 Riskin gerçekleşme olasılığı	33
Tablo 2.2 Risk şiddeti	34
Tablo 2.3 Faaliyetin yapılma sıklığı.....	35
Tablo 2.4 Risk altındaki personel sayısı	35
Tablo 2.5 Kaza / Yangın sayısı	36
Tablo 2.6 Maruz kalma süresi.....	36
Tablo 2.8 Olasılık tablosu	50
Tablo 2.9 Frekans tablosu	51
Tablo 2.10 Etki - sonuç tablosu.....	51
Tablo 2.11 Risk değerine göre faaliyet tablosu.....	52
Tablo 2.12 FMEA şiddet - etki tablosu.....	54
Tablo 2.13 FMEA hata olasılığı - derece tablosu	55
Tablo 2.14 FMEA tespit edilebilirlik - olasılık tablosu	55
Tablo 2.15 Risk öncelik değeri - karar tablosu	56
Tablo 3.1 Maden sektörü bakımından genel iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu	64
Tablo 4.1 Şev stabilitesini sağlama türleri	94
Tablo 4.2 Açık ocak yollarındaki hız limitleri	100
Tablo 5.1 Dar ve hareketli zeminlerdeki tehlikeler.....	131
Tablo 5.2 Kazı yüzeyleri ve kademeler.....	132

Tablo 5.3 Patlayıcı maddeler ve patlatma işleri	133
Tablo 5.4 Hareketli araçlar.....	133
Tablo 5.5 Yük taşıma / kaldırma yapan iş makineleri	134
Tablo 5.6 Titreşim.....	135
Tablo 5.7 Gürültü	135
Tablo 5.8 Toz	136
Tablo 5.9 Kullanılan araçlar.....	137
Tablo 5.10 El aletleri kullanımı	137
Tablo 5.11 Yangın söndürücü ekipman	138
Tablo 5.12 Boş yangın söndürme cihazları.....	138
Tablo 5.13 Yıldırım düşmesi	138
Tablo 5.14 Biyolojik tehlikeler	139
Tablo 5.15 Yangın, patlama tehlikesi	139
Tablo 5.16 İş kazası.....	140
Tablo 5.17 Sabotaj	140
Tablo 5.18 Deprem.....	141
Tablo 5.19 Muayene ve tetkik eksliği	141
Tablo 5.20 Eğitim eksliği.....	141
Tablo 5.21 Yüksekte çalışma	142
Tablo 5.22 Yetkin olmayan, eğitimsiz çalışan	142
Tablo 5.23 Kişisel koruyucu donanımların kullanılmaması	143
Tablo 5.24 Kimyasal tehlikeler	143
Tablo 5.25 Elektrik tesisatı / kablolar	144
Tablo 5.26 Seyyar merdivenlerin kullanımı.....	144
Tablo 5.27 Kompresör ile çalışma	145
Tablo 5.28 Dönen aksam bulunduran makineler ile çalışma	145
Tablo 5.29 Basınçlı hava ile çalışma.....	146
Tablo 5.30 Motorin tank ve dispenseri	146
Tablo 5.31 Elektrik panoları	147
Tablo 5.32 Kaldırma araçları	148
Tablo 5.33 Mutfakta lpg kullanımı	148
Tablo 5.34 Kaynak makinesi kullanımı	148

Tablo 5.35 Risk değeri skor tablosu.....	149
Tablo 5.36 Feldspat ocağı risk değeri tablosu.....	149
Tablo 5.37 Ocak sahası elektrik sistemi.....	154
Tablo 5.38 Sondaj ile delik delme faaliyeti	155
Tablo 5.39 Sayalama makinesi	155
Tablo 5.40 Elmas tel kopması.....	156
Tablo 5.41 Kaya kesim işlemi.....	157
Tablo 5.42 Kaya söküm işlemi	158
Tablo 5.43 Lastik tekerlekli yükleyici ile yükleme işlemleri.....	159
Tablo 5.44 Hafriyat kamyonları ile nakliye işlemleri	160
Tablo 5.45 Kazı alanına uygun şevlendirme.....	161
Tablo 5.46 Elektrik kabloları	162
Tablo 5.47 Ocak içi blok yerleşimi.....	162
Tablo 5.48 Yüksekte alışma	163
Tablo 5.49 Traverten ocağı risk değeri tablosu.....	164
Tablo 5.50 Açık işletme kömür ocağı elektrik tesisatı.....	168
Tablo 5.51 Kömür ocağı sondaj faaliyeti.....	168
Tablo 5.52 Kömür ve dekapaj kazı/yüklemesi.....	169
Tablo 5.53 Kömür ocağı içi malzeme sevkiyatı.....	170
Tablo 5.54 şevlendirme ve kazı alışmaları	171
Tablo 5.55 Yüksekte alışma faaliyeti	172
Tablo 5.56 Basınçlı hava ile alışma.....	172
Tablo 5.57 Kömür ocağında titreşim	173
Tablo 5.58 Kömür ocağında toz.....	173
Tablo 5.59 Kömür ocağında gürültü	174
Tablo 5.60 Açık kömür ocağında hava kirliliği	174
Tablo 5.61 Kömürün kendiliğinden yanması.....	175
Tablo 5.62 Kömür ocağında patlatma işleri.....	175
Tablo 5.63 Açık işletme kömür ocağı risk değeri tablosu	176
Tablo 5.64 Kazı esnasında arından taş ve kömür düşmesi.....	179
Tablo 5.65 Toz oluşumu	180
Tablo 5.66 Ocak içi havalandırma	181

Tablo 5.67 Nakliyat ve taşıma sırasında sıkışma, ezilme	182
Tablo 5.68 Yeraltında haberleşme ve sinyalizasyon.....	183
Tablo 5.69 Seyyar el aletlerinin kullanımından kaynaklı tehlikeler	183
Tablo 5.70 El ile taşıma işleri	184
Tablo 5.71 Elektrikli aletlerin kullanımından kaynaklı tehlikeler	184
Tablo 5.72 Kaynak işlerinden kaynaklı ultraviyole ışınlar	185
Tablo 5.73 Mekanik kaldırma araçları	186
Tablo 5.74 Yer altında gürültü ve titreşim	187
Tablo 5.75 Ergonomik çalışmama kaynaklı anatomik bozukluklar.....	187
Tablo 5.76 Sabit makine ve tezgâhlar	188
Tablo 5.77 Aydınlatma eksikliğine karşın oluşabilecek tehlikeler	189
Tablo 5.78 Olumsuz çalışma ortamından kaynaklı iş stresi.....	189
Tablo 5.79 İş makineleri ve nakliyat araçlarının kullanımı	189
Tablo 5.80 Su Baskınları ve sulu ortamda çalışma	190
Tablo 5.81 Yeraltında kompresör ve basınçlı kapların kullanımı.....	190
Tablo 5.82 Sıcaklık, nem gibi olumsuz şartların oluşturduğu tehlikeler	191
Tablo 5.83 Yeraltında bakım-onarım işleri.....	192
Tablo 5.84 Yeraltı üretim faaliyetlerinde kişisel koruyucu donanımlar (KKD) kullanımı	193
Tablo 5.85 Biyolojik etmenler	194
Tablo 5.86 Delme-patlatma işleri.....	194
Tablo 5.87 Kapalı işletme kömür ocağı risk değeri tablosu.....	195
Tablo 5.88 Yangınla mücadele ve patlatma	200
Tablo 5.89 Boğucu ve zehirli gazlar	201
Tablo 5.90 Acil durum levhaları	201
Tablo 5.91 Yıldırım düşmesi	202
Tablo 5.92 Deprem.....	202
Tablo 5.93 Akaryakıt depolama	202
Tablo 5.94 Pompa temizlik ve bakımı	203
Tablo 5.95 Su içindeki elektrikli ekipmanlar	203
Tablo 5.96 Tesislerdeki su depoları	203
Tablo 5.97 Tuvaletler, duşlar ve mutfaktaki biyolojik tehlikeler.....	204

Tablo 5.98 Yatakhanelerdeki yangın tehlikesi.....	204
Tablo 5.99 Dalgıç pompa ile çalışma esnasında meydana gelen tehlikeler.....	204
Tablo 5.100 Yeraltında çatlak ve kavlakların oluşması.....	205
Tablo 5.101 Yeraltında havasızlık / kirli hava.....	206
Tablo 5.102 Yeraltında asansör kullanımından kaynaklı tehlikeler	207
Tablo 5.103 Yeraltında tozlu ortam	207
Tablo 5.104 Patlatma işlemi sırasında gazdan zehirlenme	208
Tablo 5.105 Patlayıcı madde nedeni ile yaralanma	208
Tablo 5.106 Patlatma sonrası göçük oluşumu.....	209
Tablo 5.107 Maden sökümü sırasında yük altında kalma.....	209
Tablo 5.108 Ocak içindeki su tahliyesi	209
Tablo 5.109 Ocak içindeki su nedeni ile kayma/düşme.....	210
Tablo 5.110 Su baskını tehlikesi	210
Tablo 5.111 Kontrolsüz patlayıcı taşıma işlemi.....	210
Tablo 5.112 Bozulmuş patlayıcı maddeler.....	211
Tablo 5.113 Yeraltında vagonla nakliyat.....	211
Tablo 5.114 Yeraltı krom ocağı için risk değeri tablosu.....	212

BÖLÜM BİR

GİRİŞ

1.1 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Süreci

Hastalığın daha evrensel olması ve iş kazalarını yapılan işin gereği olarak kabul edip hafife alınması nedenleriyle hastalıklara duyulan ilginin geçmişi daha eskidir. Meslek hastalıklarına olan ilgi, antik Yunan'dan başlar. Hipokrat (MÖ 460-370) madenlerdeki kurşun zehirlenmesi üzerinde durmuş ve Romalı Pliny (MS 23-77) kurşun ve kükürdün zehirli etkilerini ele alarak, ilk kişisel korunma aracı olan deri maskeleri yapmıştır. MS 2. yüzyılda, Yunanlı Doktor Galen kurşun zehirlenmelerinin patolojisini ve bakır ocaklarındaki asit buharlarının zararlarını incelemiştir. Orta çağda bilimle birlikte bu tür çalışmalar da durmuş, Rönesans (MS 1500–1800) meslek hastalıkları ile ilgili çalışmaların devam ettiği bir dönem olmuştur. Konuya ilişkin yasal düzenlemelerin dönüm noktası, Percival Pott'un baca temizleyicilerinin kanser hastalığına yakalanmaları üzerine yapmış olduğu çalışmalar sonucu İngiliz Parlamentosu'nun 1788'de Baca Temizleyicileri Yasası ve 1833 yılında İngiliz Fabrikaları Yasasının çıkarılmasıdır. İş sağlığı ve güvenliğinin ciddi biçimde ele alınması ve yasal düzenlemelere gidilmesi, 19. Yüzyıldan sonradır. 1802' de çıkartılan Çıraklık Sağlık ve Ahlak Yasası ile çırakların horlanmasına ve emeklerinin kötüye kullanılmasına engel olunmaya çalışılmıştır. 1824'e kadar yasak olan sendikal etkinlikler yasallaşmış ve kölelik kaldırılmıştır. (1833) On dokuzuncu yüzyıldan itibaren sanayi devriminin yarattığı olumsuz çalışma koşullarının düzeltilmesinin sağlanması amacıyla, işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili yasaların hazırlanması ve yaptırımlar uygulanması konusunda çeşitli etkinliklerde bulunmuşlardır.

Sosyal güvenlik ilkeleri on dokuzuncu yüzyılda yaygınlaşmış, çeşitli sigorta kurumları kurulmuş ve iş kazaları ile meslek hastalıkları sigortası uygulanmaya başlanmıştır. Dünyadaki meslek hastalıkları ve iş kazalarının önlenmesine yönelik çalışmalarda sendikaların katkıları yanında, 1919 yılında faaliyetine başlayan Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) "Milletler Cemiyeti"ne bağlı olarak bu konuda önemli çalışmalar yapmış ve 1946 yılında ise Birleşmiş Milletler ile imzaladığı

anlaşma sonucu bir uzmanlık kuruluşu durumuna gelmiştir.

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ile Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve bu kuruluşlarla işbirliği yapan birçok kuruluş, işçi sağlığı ve iş güvenliği yönünden önemli çalışmalar gerçekleştirmiştir. Ülkemizin de üyesi bulunduğu Uluslararası Çalışma Örgütü'nün kimyasal maddeler için saptadığı "işyerlerindeki maruz kalma değerleri" ve işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili alınan kararlar ve oluşturulan "uluslararası sözleşmeler" bu konudaki sorunların çözümüne katkılar sağlamıştır.

1.2 İş Güvenliğinin Önemi ve Hedefleri

İş güvenliği kavramında, çalışanların can güvenliği, (yani sağlık) makine araç ve gerecin, işyerinin, çevrenin, üretilen malın güvenliği yer almaktadır. Bu kapsamdan, iş dünyasında çalışan çok sayıda insan, büyük miktarlar tutan malzeme, makine, araç ve gereçler,(yani para) çevre, ekoloji, iş dünyası ile ilgisi olmayan milyonlarca insanın hayatı ve mutluluğu anlaşıldığına göre iş güvenliğinin önemi kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle denilebilir ki, bir iş yerinde değil, bir ülkede İş Güvenliği varsa orada sağlık ve mutluluk vardır. İş güvenliği yoksa, can kaybı, sakatlık, hastalık, para ve zaman kaybı vardır.

İş sağlığı ve güvenliğinin amacı tanımı ve öneminden anlaşıldığı gibi, sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamak; işçilerin çalışma alanlarından kaynaklanan sağlık ve güvenlik risklerine karşı korumak; çalışanların sağlık, güvenlik ve refahını sağlamak ve geliştirmek; üretimin devamlılığını sağlamak ve verimi arttırmaktır. Bu çalışmaların öncelikli hedefi, çalışanları iş kazalarından ve meslek hastalıklarından korumaktır.

1.3 İş Kazası ve Meslek Hastalıkları

1.3.1 İş Kazası ve İş Kazasının Tanımı

Toplumsal bir oluşum içinde önceden planlanmayan, bilinmeyen ve kontrol dışında çıkan aynı zamanda çevresine zarar verebilecek nitelikteki olaylara "kaza" denir. Bu genel bir tanımdır ve zarar oluşması şart değildir. Herhangi bir olayın zarar

verebilecek olması kaza kabulü için yeterlidir. Hukuki açıdan bir olayın kaza olarak değerlendirilebilmesi için olayda herhangi bir zarar söz konusu olmalıdır.

Zarar insana yönelikse ceza hukuku ve genel hukuk, mala yönelikse genel hukuk kapsamına girer.

Sözlük anlamıyla kaza, beklenmedik bir zamanda, yaralanmalara veya ölümlere ve mal kayıplara neden olan olaylardır.

ILO (Uluslararası Çalışma Örgütü) tarafından iş kazası, “belirli bir zarara ya da yaralanmaya neden olan, beklenmeyen ve önceden planlanmamış bir olay” olarak tanımlanmıştır.

Dünya sağlık örgütü ise iş kazasını; “önceden planlanmamış, çoğu zaman kişisel yaralanmalara, makine araç ve gereçlerin zarara uğramasına, üretimin bir süre durmasına yol açan bir olay” olarak tanımlamıştır.

Bir olayın kaza olarak nitelendirilebilmesi için aşağıdakilerin düşük derecede sahip olması beklenir;

- Beklenebilirlik
- Kaçınılabilirlik
- Kasıt

Yani kazalar, çevre ile istenmeyen, kaçınılamayan ve kasıtsız etkileşimlerdir ve yukarıdakilerin ne kadarı bir olayda bulunursa, o olayı kaza olarak nitelendirmek daha mümkündür (Sanders ve diğer., 1993).

İş kazası ise işçinin iş yeri içerisinde veya işverenin işyeri dışında vermiş olduğu bir iş sırasında meydana gelmiş ve işçinin fiziksel veya psikolojik bir zarara uğradığı olaydır. İş kazası sonucu kişilere ve makine teçhizata zarar verebileceği gibi, işletmedeki çalışmalarını durmasına veya başka kazaların olmasına da sebep olabilir.

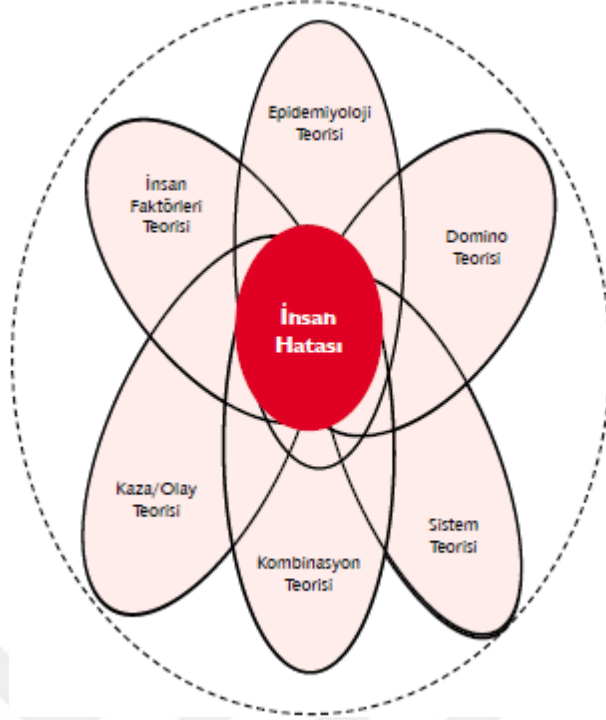
Sosyal Sigortalar Kanununun 11. maddesine göre İş kazası, aşağıdaki hal ve durumlardan birinde meydana gelen ve sigortalıyı hemen veya sonradan bedence ve ruhça arızaya uğratan olaydır.

- Sigortalının iş yerinde bulunduğu sırada,
- İşveren tarafından yürütülmekte olan iş dolayısıyla,
- Sigortalının, işveren tarafından görev ile başka bir yere gönderilmesi yüzünden asıl işini yapmaksızın geçen zamanlarda,
- Emzikli kadın sigortalının çocuğuna süt vermek için ayrılan zamanlarda,
- Sigortalının, işverence sağlanan bir taşıtla işin yapıldığı yere toplu olarak götürülüp getirilmeleri sırasında.

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununda ise iş kazası, “İşyerinde veya işin yürütümü nedeniyle meydana gelen, ölüme sebebiyet veren veya vücut bütünlüğünü ruhen ya da bedenen özre uğratan olay.” olarak tanımlanmaktadır.

1.3.1.1 Kaza Oluşum Teorileri

Kaza sebeplerini açıklamak için geliştirilen en genel kurumlar şunlardır: Domino Kuramı, İnsan Faktörleri Kuramı, Kaza/Olay Kuramı, Epidemioloji Kuramı, Sistem Kuramı ve Kombinasyon Kuramıdır (Heinrich ve diğer., 1980; Colling, 1990; Goestch, 1993; Kurt, 1993).



Şekil 1.1 Kaza sebep teorileri ve insan hataları (Dizdar, 2001)

1.3.1.2 Domino Teorisi

Bu teoriye göre kaza oluşumu birbirini tamamlayan zafiyet zinciriyle oluşmaktadır. Kazalara neden olan beş temel zafiyet unsuru vardır; kalıtsal-sosyal çevre, insan hatası, güvensiz eylemler, fiziksel tehlikeler, kaza ve yaralanmalardır. Bu beş nedenin arka arkaya gelmesiyle domino kuramı ortaya çıkar, birinin gerçekleşmemesi ise bir sonrakinin gerçekleşmesini engelleyerek kazanın meydana gelmesini sağlar.

1.3.1.3 Kaza - Olay Teorisi

Bu teori insan hatalarının yanı sıra sistem hataları ve ergonomik yetersizliklerinde kaza oluşumunu etkilediğini savunur.

1.3.1.4 Epidemiyoloji Teorisi

Teori, çevre faktörleri ve hastalık arasındaki ilişkiyi belirleme ve çalışma için kullanılan modellerin, çevre faktörleri ile arasındaki sebepsel ilişkinin açıklanmasında da kullanılacağını savunur (Dizdar, 2001).

1.3.1.5 Sistem Teorisi

Kazanın oluşabilmesi için makine, insan ve çevrenin oluşturduğu bir sistemin olması gerektiğini savunan bir kuramdır.

1.3.1.6 Kombinasyon Teorisi

Bu teori kaza oluşumunun tek bir sebebe bağlanamayacağını, birden fazla kombinasyonla oluşacağını belirtir.

1.3.1.7 İnsan Faktörleri Teorisi

Bu teori kazaları eninde sonunda insan hatasından kaynaklanan olaylar zincirine bağlar. Teori, insan hatasına yol açan üç önemli faktörü içerir; aşırı yük, uygun olmayan tepki ve yerinde olmayan faaliyetler. Bu teoride kaza sebepleri üç geniş kategori altında sınıflandırılmıştır; Kaza-yatkınlık teorileri, işçi kabiliyetlerine karşılık iş talebi teorileri ve psikososyal teoriler.

Kazaların insan hatalarından kaynaklanması birçok faktöre dayanır. Kaza yapan işçinin eğitimsizliği, işe uygun olmayışı, uyumsuzluğu, eğitim ve bilgi eksikliği, tecrübesizliği, yorgunluğu, heyecanlı ve üzüntülü oluşu, dalgınlığı, dikkatsizliği, ilgisizliği, düzensizliği ve hastalıkları vb. nedenler; ya da işçinin her şeye karşın kurallara uymamış olması da insan faktörüne bağlı temel sebepler arasındadır. (Özkılıç, 2004).

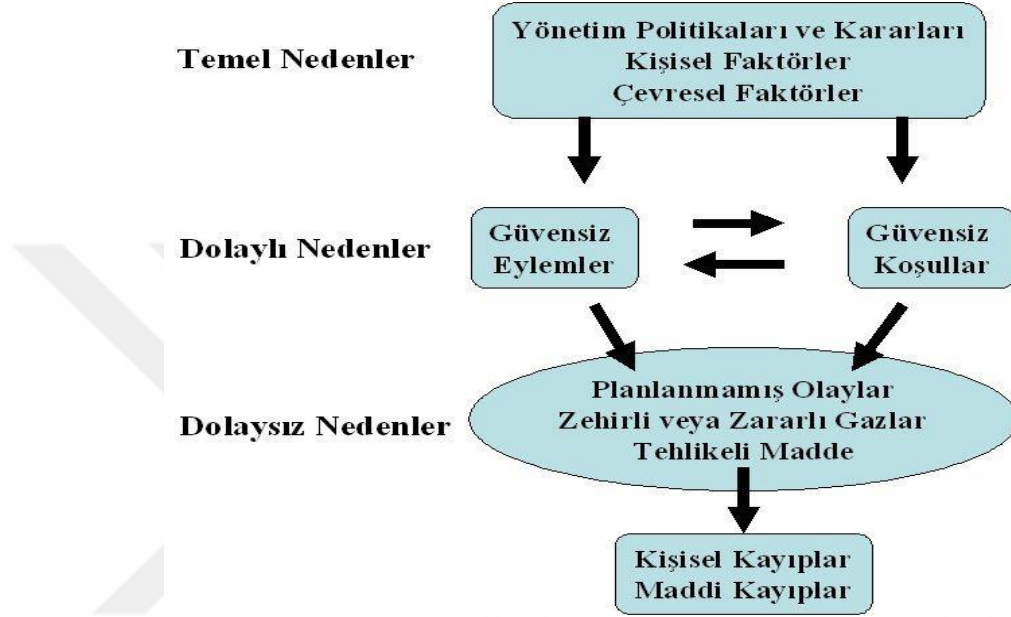
1.3.2 İş Kazalarının Oluşum Faktörleri

İş kazalarının oluşmasında teknik, sosyal ve psikolojik nedenler etken olabilmektedir. Kazaların meydana gelmesinde birden fazla nedenin etkisi görülebilmektedir.

Çalışan kişinin sürekli ilişki içinde bulunduğu makine, kullandığı malzeme, iş ortamı gibi etmenlerle çalışanın etkileşimde olması nedeniyle iş kazaları oluşmaktadır (Yalçın, 1994).

İş kazasının nedenlerini üç ana grupta toplanabilir:

- Temel Nedenler
- Dolaylı Nedenler
- Dolaysız Nedenler



Şekil 1.2 İş kazalarının nedenleri (Donovan ve Zegeer, 1985)

1.3.2.1 Temel Nedenler

Bir kaza beş adet temel nedenin arka arkaya dizilmesi sonucu meydana gelir. Bunlardan biri olmadıkça bir sonraki meydana gelmez ve dizi tamamlanmadıkça kaza ve yaralanma olmaz.

Bu beş faktöre "kaza zinciri" denir (Akyüz, 1982). Bu temel nedenler şunlardır;

- İnsanın doğa ya da sosyal yapı içindeki zayıflığı
- Kişisel özürler
- Güvensiz hareketler ve şartlar
- Kaza olayı
- Yaralanma

1.3.2.2 Dolaysız Nedenler

Üretim sürecinde kullanılan araç ve gereçler teknik bir bütündür. Teknolojik gelişmelerin özünde her zaman bir arıza ihtimali bulunmaktadır. Kullanılan araç ve gereçlerin üretim özelliklerinin, ilgili üretim alanı için yanlış veya yetersiz olarak belirlenmesi teknolojik arızaların ve buna bağlı iş kazalarının nedeni olabilir. Her makinenin belirli bir çalışma düzeni vardır. Bu düzeni bozan bütün dış faktörler iş kazalarına yol açabilirler. Öte yandan hangi maddeden yapılırsa yapılsın bütün makinelerin parçaları eskir, kırılır veya bozulur. Kullanılan araç ve gereçlerin tamir ve bakımının zamanında yapılmayışı iş kazalarına yol açabilir (Ofluoğlu, 1996).

1.3.2.3 Dolaylı Nedenler

Güvensiz yapılan eylemler ve güvensiz koşullar dolaylı nedenler olarak sayılabilir. Ancak bu nedenler iş kazalarını kendi başlarına oluşturmazlar. İş kazalarının oluşumunda bunların yanında yetersiz yönetim politikaları, yetersiz denetim, bilgi eksikliği, mevcut tehlike ve risklerin yanlış değerlendirilmesi ve kişisel hataların da büyük rolü vardır (Akçın, 1996).

1.3.2.4 Güvensiz Davranışlar

İnsanın çalışma eylemine katılması ve üretim araçlarını kullanarak üretimi gerçekleştirmesi; solunum, dolaşım, kas metabolizması, sindirim, salgı ve merkezi sinir sistemine ait fonksiyonlarının işleme düzeyi ile orantılı olarak sürmektedir. Algılama organlarının iyi ve yeterli düzeyde işlemesi ise insanın bu fizyolojik fonksiyonlarının düzenli ve yeterli ölçülerde gerçekleştirilmesine yardımcı olmaktadır. Doğal yapısı gereği insan organizmasının tümü günlük çalışma süresince belli bir düzeyde enerji harcayarak, belirli ölçülerde iş yapabilme yeteneğine sahiptir. İnsan organizmasına iş gücü ve fiziksel iş becerisinin üstünde yüklenmek yorgunluğa ve yorgunluğun sonucu hareketlerinin ağırlaşmasına neden olmaktadır.

Üretim sürecine çeşitli alet ve araçlar kullanan ölçme, kontrol, düzenleme işlevlerini yerine getiren insan sürekli algılama ve tepki gösterme durumundadır. Bu

nedenle çalışan insanın merkezi sinir sisteminin ve duyu organlarının uyanık olması, söz konusu işlevleri yerine getirebilecek yetenekte olması gereklidir. İnsanın doğal yapısı gereği bu yeteneklerinin belli ölçülerin ve sınırların ötesine geçmesi olanaklı değildir. İnsanın, bedensel ve zihinsel gücünü dikkate almadan iş yükünün düzenlenmesi ve çalışma hızının saptanması sonucunda; insanın makine ile uyumlu bir şekilde çalışması olumsuz yönde etkilemekte ve güvensiz davranışlar ortaya çıkmaktadır.

Güvensiz davranışlar insanın fizyolojik ve psikolojik yapısı ile çevre koşullarından kaynaklanmaktadır. Çalışan insanda genetik bozukluklar, organik yıpranmalar, ergonomik düzen yetersizlikleri ve sağlıksız çevre koşulları güvensiz davranışların nedenlerini oluşturmaktadır. Denge duygusunu az olması, kas gücünün ve bazı beden kısımlarının iyi gelişmemiş olması veya bazı uzuvların dengesiz gelişmesi ya da çeşitli hastalıklar sonucu çalışma yaşamına gelinceye kadar insanın yıpranmış olmasında dolayı yetenek azlığı, el becerisi yetersizliği, sinir sistemi ile yönetilen bütün beden hareketlerinin akıcı çalışmasını engelleyen hatalar ve eksiklikler güvensiz davranışların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Üretim sürecine katılan insanın yapmakla görevli olduğu işi, onun fiziksel güç ve zihinsel kapasitesinin üstünde düzenlenmişse iş düzeni insanın dalgınlık ve dikkatsizliğine neden olacak şekilde tekdüze özellikler gösteriyorsa ya da yapılan işin gerektirdiği ölçüde besin enerjisi sağlanamadığından organik bir zorlanma söz konusu ise güvensiz davranışların ortaya çıkması ve iş kazalarının oluşması kaçınılmaz olacaktır.

İnsanın yapmakla yükümlü olduğu iş için gerekli ve yeterli eğitim görmemiş ya da yeterli beceri ve deneyim kazanmamış olması yaptığı işin kendisin pis, zor ya da sevimsiz görünmesi ve çalışanın kişilik özellikleri dikkate alınmadan iş verilmesi nedeniyle işe uygun işçi ya da işçiye uygun iş düzeni kurulmamış olması güvensiz davranışlara kaynaklık etmekte ve iş kazası nedenlerini ortaya çıkarmaktadır.

Çalışan insanın kişiliği, fizyolojik ve psikolojik yapısı iş yükü, işin niteliği ve

çalışma yöntemleri yanında işyeri ortamındaki fiziksel ve kimyasal etmenlerde güvensiz davranışların oluşmasına neden olmaktadır. Çalışma ortamı ve yapılan işin türüne göre değişik nitelikler kazanan çevre koşulları çalışan insanın sağlığını geçici ya da sürekli olarak etkilemektedir.

Çalışan insanı etkileyen çevre koşulları geniş anlamda düşünüldüğünde işçinin aile yapısı ve sorunlarından oturduğu eve ve beslenmesine, işe gelip gidişinde kullandığı taşıt araçlarında, yolun uzunluğuna kadar birçok etkeni içermektedir. Ayrıca, işyerindeki ücret ödeme biçimi, ücret düzeyi, vardiya sistemi, işletme büyüklüğü ve yönetim şekli çalışan insanın davranışlarını olumlu ya da olumsuz yönde etkileyen etkenler arasında bulunmaktadır. Çalışan insan, çoğu kendi dışında oluşan etmenlerden olumsuz yönde etkilenerek güvensiz davranışlarda bulunabilmektedir.

İşyerinde çalışanın etkilendiği çalışma koşulları genel olarak sıcaklık, nem, buhar, toz, ışık, gürültü, titreşim, toksit sıvı ve katılar, atmosferik basınç, iyonizan radyasyon gibi etkenlerden oluşmaktadır. Genel olarak çevrenin normal yaşama uygun fiziksel bileşimini değiştiren özellikler taşıyan kimyasal etmenler; çalışma ortamına havayla, gıdayla veya işçinin dış ortamla ilişkide bulunan beden kısımları ile karışmaktadır.

Çalışma ortamının kimyasal yapısının değişimi, işyerinde kullanılan veya bulunan solvent boya, çeşitli tozlar gibi kimyasal maddelerden oluştuğu gibi mor ötesi ışıklardan ileri gelen ozon ve radyoaktif parçacıklardan ayrılan radon gibi bir kısım fiziksel olayların sonucunda da oluşabilmektedir.

Çalışma ortamındaki sıcaklık, nem, hava akımları, yetersiz aydınlatma, gürültü, kirli hava gibi olumsuz fiziksel ve kimyasal etmenler çalışan insanda yorgunluğa, ilginin dağılmasına, hareketlerin ağırlaşmasına, duyu organlarının yetersiz kalmasına neden olmakta ve bunun sonucunda da güvensiz davranışlar ortaya çıkmaktadır. Çalışma ortamı, sadece makinelerin bulunduğu bir ortam değil; makineleri çalıştıran onaran sürekli olarak bakım ve kontrollerinin yapan insanın da bulunduğu bir

ortamdır. Bu nedenle çalışma ortamındaki yukarıda belirtilen fiziksel ve kimyasal etmenler çalışan insanın sağlığına zarar verdiği gibi uzun dönemde organik yeteneklerini kaybetmesine de neden olmaktadır. Böyle bir ortamda ise iş kazalarının oluşması her an olasıdır. Bu koşullar düzeltilmeden iş kazalarının düzeltilmesi olanaklı değildir.

1.3.2.5 Güvensiz Durumlar

Güvensiz davranışların yanı sıra iş kazalarının birinci dereceden genel nedenlerini oluşturan temel etkenlerden birisi de işyerlerindeki güvensiz koşullardır. İşyerindeki güvensiz durumlar; üretim sürecinde kullanılan teknolojinin ve üretim araçlarının niteliğinden, iş düzensizliğine, bakım ve kontrollerin noksanlığından denetim ve yönetim hatalarına, depolama ve istifleme yanlışlıklarından sağlıksız evre koşullarına kadar birçok etkenden dolayı ortaya çıkmaktadır.

Üretim sürecinde kullanılan her türlü alet, araç ve makine çalışan insanın yeteneklerine uygun nitelikte değilse, makine ve tezghlerin koruyucuları bulunmuyorsa, göstergeleri kolay okunur ve anlaşılır özellikler taşımıyorsa, kumanda mekanizmaları güvenli ve kolay kullanılamıyorsa, bakım ve kontrolleri zamanında ve gereği gibi yapılmıyorsa, amacı dışında ve kapasitelerin üzerinde kullanılıyorsa güvensiz koşulların ortaya çıkması ve iş kazalarının oluşması kaçınılmaz olmaktadır.

Tablo 1.1 Güvensiz davranışlar ve durumlar

GÜVENSİZ DAVRANIŞLAR	GÜVENSİZ DURUMLAR
İşi Bilinçsiz Yapmak	Güvensiz Çalışma Yöntemi
Dalgınlık ve Dikkatsizlik	Güvensiz, Sağlıksız Çevre Koşulları
Makine Koruyucularını Çıkarmak	Topraklanmamış Elektronik Makineler
Tehlikeli Hızla Çalışmak	İşe Uygun Olmayan El Aletleri
Görevi Dışında İş Yapmak	Basınçlı Kaplar
İş Disiplinine Uymamak	Tehlikeli Yükseklikte İstifleme
İşe Uygun Makine Kullanmamak	Kapatılmamış Boşluklar
Yetkisiz ve İzinsiz Tehlikeli Bölgede Bulunmak	İşyeri Düzensizliği
Kişisel Koruyucuları Kullanmamak	Koruyucusuz Makine, Tezgâhlar

İşyerlerinde olumsuz fiziksel ve kimyasal etmenlerin oluşturduğu çevre koşulları çalışan insana etkileri nedeniyle güvensiz davranışların oluşmasına kaynaklık ettiği gibi iş yerlerindeki güvensiz koşullarında başında gelmektedir.

Üretimde kullanılan teknolojinin niteliği güvensiz durumların başlıca nedenleri arasında bulunmaktadır. Geri ve eski teknoloji ile üretim yapan işyerlerinde iş kazalarının yoğunlaştığı görülmektedir. İşyerlerindeki güvensiz koşulların nedenlerini oluşturan geri ve eski teknolojiye dayalı olarak kurulan işyerlerinde, kuruluştta var olan güvensiz durumlar ve sağlıksız koşulların sonradan düzeltilmesi ve iş güvenliğinin sağlanması güç ve pahalı olmaktadır. Böylece sağlıksız ve güvensiz koşulları içeren işyerleri kurulduğunda genellikle bu olumsuz koşulların sürüp gittiği ve bu niteliklerdeki işyerlerinde iş kazalarının önemli boyutlara ulaştığı görülmektedir.

Makine ve tezgâhların koruyucu sistemlerinin bulunmaması yanında amacı dışında ve kapasitelerinin üzerinde kullanılması, bakım ve kontrollerinin zamanında ve gereğince yapılmaması güvensiz koşulların oluşmasına neden olmaktadır.

Makine ve tezgâhların yerleşim düzeninde hammaddelerin ve üretilen ürünlerin depolama, istifleme, yükleme ve taşınmasında yapılan yanlışlıklar ve noksanlıklar ile genelde işyeri düzensizliği güvensiz durumların oluşmasını doğurmaktadır.

İşyerinde üretimde kullanılan teknolojiye makine ve tezgâhlara, çeşitli araç ve cihazlardan el aletleri ve yardımcı donanıma, işyeri düzeni ve depolamadan bakım ve kontrollere kadar birçok aşamada güvensiz durumlar ortaya çıkmakta ve bunun sonucunda da iş kazaları oluşmaktadır.

Değişken bir nitelik taşıyan üretim süreci boyunca yönetim ve denetim eksiklikleri ile işçi ve işverende iş güvenliği bilincinin yeterince oluşmaması iş kazalarının oluşmasında birinci dereceden nedenlerini oluşturmaktadır. Birinci dereceden nedenlerin sonucu olarak ortaya çıkan güvensiz davranışlar ve güvensiz durumlar ise iş kazalarının ikinci dereceden nedenlerini oluşturmaktadır. Bu nedenleri ortadan kaldırmadan iş kazalarının önlenmesi ise olanaklı değildir.

1.3.3 İş Kazalarının Önlenmesi

Kaza önleme çalışmaları tanım olarak iş gücü performansının, alet-cihaz-makine performansının ve fiziki çevrenin kontrol altında tutulabilmesi anlamına gelmektedir. Kontrol sözcüğünün kullanılmasındaki amaç; onun, önleme ve güvenli olmayan koşulların ve olayların düzeltilmesi olgularının her ikisini de içeriyor olmasıdır. Kaza önleme, her endüstriyel kuruluş için yaşamsal bir öneme sahiptir.

Kazalarla yeterince ilgilenilmemesi halinde yaralanma, ölüm ve maddi kayıplara yol açacağından işletmeyi olumsuz yönde etkileyecektir. Ayrıca kaza önleme çalışmaları; üretim ya da hizmetin sürekliliği, üretimin artırılması, verimliliğin iyileştirilmesi ve işçi-işveren arasındaki ilişkilerin iyileştirilmesi konularında olumlu ve yararlı sonuçları beraberinde getirmektedir (Güyağüler, 1992).

Bütün teknolojik gelişmelere rağmen iş kazaları önlenememektedir. İş kazalarının oluşmasında ki temel etkenlerden insana bağlı olanlar arasında tehlikeli hareket ve tehlikeli durumdur. İş kazası için aşağıdaki eşitlik yazılabilir:

$$\text{İş kazası} = \text{Tehlikeli durum} * \text{Tehlikeli hareket} \quad (1.1)$$

Bu eşitliğe bakarak iş kazasının sıfır olması için tehlikeli durum ve tehlikeli hareketten birinin sıfır olması veya bu faktörlerin ortadan kaldırılması gerekmektedir. İnsanların endüstrinin gelişmesiyle beraber makinelerle çalıştığı aynı zamanda çevresel ve davranışsal nedenlerin kontrol altına alınması gerektiği göz önüne alındığında pratikte bu faktörlerin sıfıra indirgenmesinin mümkün olmadığı gözükmektedir (Atılğan, 2007).

İş kazalarının değerlendirilmesinde kazalara neden olan sebepler belirlenmelidir. İş kazaları için önlem alınabilmesi, nedenlerin bilinmesine bağlıdır. İş kazalarının incelenmesi hem işyerinde benzer türden yeni kazaların önlenmesi, hem de hatalı ve kusurlu noktaların ortaya çıkarılması açısından önemli olmaktadır.

İş kazalarını önlemek için kazaların öncelikle istatistiksel olarak değerlendirilmesi, kaza nedenlerinin belirlenmesi ve bu nedenleri giderecek önlemlerin alınması gerekmektedir. İş kazalarının neden olduğu ekonomik sorunlar sadece iş göremezlik ödenekleri ya da tedavi masrafları olarak değil; aynı zamanda üretim kaybı, üretim programının aksaması, makine vb. üretim ekipmanlarının tahribi açısından da büyük önem taşır. Ancak bütün bunların arasında yerine konulamayacak tek şey insan hayatıdır (Güyagüler ve diğer., 1993).

1.3.3.1 Görünen Zararlar

İş kazalarında doğrudan zararların türünü, maddi zararlar teşkil etmektedir. Bunlar;

- İlk yardım masrafları
- Makine-teçhizat zararları
- Diğer tıbbi masraflar
- Tazminat ödemeleri

1.3.3.2 Görünmeyen Zararlar

Bazı iş kazaları sonucunda mali zarar ilk anda hissedilmez. Ancak zaman içerisinde iş yerinde ve toplum içerisinde tesirlerini gösterir. Bu tür zararlar görünmeyen zararlar olarak ifade edilir.

Görünmeyen kazalar dört ana gruba ayrılır;

□ Kaybolan İş Günü: Zamanın, üretim dışında herhangi bir şekilde harcanması kaybolan zaman olarak değerlendirilir.

□ Kaybolan İş Gücü: Kazaya uğrayan işçinin ve etrafındaki işçilerin etkilenecek çalışmamaları, kaza ile meşgul olan kişilerin asıl görevlerini aksatmaları, kaza sebebiyle makinelerin geçiciden olsa çalışmaması.

□ Üretim Kayıpları: İşin durduğu sürece üretimin yapılmaması, makine ve diğer aletlerde meydana gelen hasar sonucu üretimin azalması, kaza sırasında hasara uğrayan hammadde kaybı.

□ Toplumun Uğradığı Zarar: Kazaya uğrayan kişinin çalışmaması sonucu tüketici durumuna gelmesi, tedavi süresince kazazede ve ailesinin huzursuzluğu, kazadan çevrenin psikolojik olarak etkilenmesi (Kılınç, 1992).

1.4 Meslek Hastalıkları

Meslek hastalıkları dediğimiz kavram, işyeri ortamında bulunan zararlı faktörlerin etkisi ile oluşan bir takım hastalıklardır. Yapılan yasal tanımı ise 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanununda “sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğini nedeniyle tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal özürllük halleridir.” şeklinde tanımlanmıştır.

İşyerinde bulunan olumsuz koşullar meslek hastalıklarının olmasına olanak sağlar. Bu nedenle işyerinde alınacak teknik ve tıbbi önlemlerle meslek hastalıklarının kontrolü ve önlenmesi sağlanabilir. Meslek hastalıklarında yapılan iş ile hastalık arasında ciddi bir ilişki söz konusudur. Örneğin kurşun zehirlenmesi yalnızca kurşunun kullanıldığı işyerinde çalışanlara özgü bir sağlık sorunudur, başka yerlerde

çalışanlarda görülmez. Oysa örneğin, kronik bronşit tozlu yerlerde çalışanlarda görülmekle birlikte tozsuz ortamlarda çalışan kişilerde de görülebilir. Bu durumda meslek hastalıkları yapılan işe özgü olan ve doğrudan doğruya işin yürütümü sırasında ortaya çıkan, nedeni yalnızca işyerinde var olan olumsuz şartların neden olduğu sağlık sorunlarıdır.

Meslek hastalıklarında işçi, işverenin emir ve talimatı altında çalışıyor ve çalıştığı işyerinin durumu hastalık oluşturmaya olanak sağlıyorsa, uğranılan hastalık meslek hastalığıdır.

Yapılan tanımda meslek hastalığının meslekle ilişkisine net bir biçimde vurgu yapılmaktadır. İşin niteliğine göre farklı işlerde farklı meslek hastalıkları görülebilmektedir. Meslek hastalığı kısa süreli maruziyetler sonucu değil, genellikle aylar/yıllar boyu tekrarlanan maruziyetler sonucu oluşmaktadır. Örneğin, bir veya birkaç kez tozlu ortama veya maden ocağına girmekle pnömokonyoz (toza bağlı akciğer hastalığı) oluşmaz.

Çalışma ortamından kaynaklanan ve işçinin sağlığını etkileyen meslekî hastalıklar nedeniyle işverenler ve sigorta şirketlerinin tazminat talepleri açısından oldukça büyük kayıplara uğraması nedeniyle meslek hastalıkları ile ilgili kavramların yeniden tanımlanması uluslararası kuruluşların gündemine ulaşmıştır. Bu nedenle başta Dünya Sağlık Örgütü (WHO) olmak üzere birçok ülkenin yasal tıbbi organizasyonları maluliyet ve meslek hastalıkları kavramlarına netlik getirmişlerdir. İlk olarak hastalık saptanmakta, sonra bu hastalığın vücutta yol açtığı fonksiyonel aksaklıklar belirlenmekte ve daha sonra da bu hastalığa neden olabilecek mesleki, çevresel ve kişisel nedenler araştırılmaktadır. Mesleki olsun veya olmasın saptanan fonksiyon kaybının kısmi ve tam maluliyete yol açıp açmadığı, bu fonksiyonel kaybın derecesine göre hafif, orta, ileri, ağır olmak üzere 3 veya 4 kademeli olarak sınıflandırılmaktadır.

Ülkemizde 2006 yılında en fazla tespiti yapılan meslek hastalığının silikozis olduğu anlaşılmaktadır. Tespit edilen meslek hastalıklarının türlerine göre dağılımı,

gerek dünyada gerekse ülkemizde madencilik sektörünün meslek hastalığına yol açan koşullar bakımından çok riskli bir sektör olduğunu göstermektedir.

Silikozis hastalığı büyük oranda ölümcül olup çok hızlı ilerlemesi nedeni ile üzerinde önemle durulması ve hastalık etkenlerinin yoğun olarak görüldüğü sektör ve işyerlerinde gerekli inceleme ve araştırmaların yapılması gerekmektedir. Genellikle maden ve taş ocaklarında çalışanlarda görülen ve çalışma ortamında solunan havadaki tozların akciğerlerde birikmesi ile meydana gelen bu hastalık son dönemde ülkemizde kot taşlama atölyelerinde çalışan işçilerde de çok sık görülmektedir.

Özellikle kömür madenlerinde çalışan işçilerin mesleki sağlık problemi olarak bilinen pnömokonyoz hastalığı vaka sayısı verileri meslek hastalıklarının tespitine yönelik ülkemizde mevcut sıkıntılara ışık tutan bir başka örnek olarak ortaya çıkmaktadır. Türkiye Taş Kömürü İşletmeleri'nin periyodik işçi muayene ve testleri için meslek hastalıkları hastanesini kullanmasına karşılık özel sektörde bu muayenelerin işyeri hekimlerince veya özel hastanelerce yürütülmesi ve tespit edilen hastalıkların meslek hastalığı olarak kayıtlara geçmemesi bu durumun açık nedenidir ve sistemin işleyişindeki esaslı bozukluğu açıkça ortaya koymaktadır. Sağlık Bakanlığının elde ettiği değerlere göre Türkiye Taş Kömürü İşletmeleri'nde pnömokonyoz vakalarının görülme sıklığı bin işçide 23 iken aynı oran özel sektöre bağlı işletmelerde binde sıfır olarak ortaya çıkmaktadır. Meslek hastalığı riskleri arasında toz, en sık karşılaştıkları faktördür. Bu maruziyetin çok sayıda etkeni bulunmakla birlikte en sık karşılaşılanlar silika tozları, talk, kaolin, kömür tozu, asbest, bentonit, alüminyum, uranyum, barit, berilyum bileşikleri, antimon, selenyum, demir oksitler, nikel, krom, kadmiyum, mangan, titanyum, bakır, gümüş, boraks, altın, doğal taş ve mermerdir. Bütün bu madenler partikül hâlinde havada asılı kalarak solunum yoluyla işçinin akciğerine yerleşerek "pnömokonyoz" adı altında incelenen geri dönüşümsüz hastalığa neden olmaktadır. İşçinin toza maruziyeti her aşamada oluşabilmektedir. Pnömokonyoz, dünyada en sık rastlanan meslek hastalığı olarak karşımıza çıkmaktadır.

1.4.1 Meslek Hastalıklarının Özellikleri ve Sınıflandırması

Meslek hastalıkları, iş kazaları gibi hastalık etkeni insan dışında bir faktördür. Bu sebeple meslek hastalıkları, iş kazalarıyla birlikte düşünülmelidir. Meslek hastalıklarının iş kazalarından farkı, hastalık etkeninin devamlı olması, hastalığın ilerleyici niteliği ve başlangıç tarihinin kesin olarak tespit edilememesidir.

İnceleme yaklaşımlarına baktığımızda, hastalığın etkilendiği organ ve sistemlere göre inceleme yapmak daha etkin olacaktır. Bir başka yaklaşım ise hastalığın nedenlerini dikkate alarak yapılan incelemedir. Deri, insan vücudundaki en büyük organ olması ve dış ortamla doğrudan temas halinde bulunması nedeniyle diğer hastalıklara göre daha sık görülmesi olağandır. Ancak bu hastalığa yeterince değer verilmemesinden dolayı kayıt yeterince tutulamamaktadır.

Meslek hastalıklarının sık olarak görüldüğü bir diğer organ da akciğerlerdir. Çünkü dış ortamda bulunan pek çok faktör kolaylıkla akciğerlere girebilmektedir. Saydığımız organların dışında meslek hastalıklarına sık tutulan diğer organ veya sistemler; sindirim sistemi, sinir sistemi, böbrekler, işitme organı ve benzeri organ ve sistemlerdir. Genellikle meslek hastalıklarında birden fazla organ veya sistem etkilenebilmektedir. Örneğin kurşun zehirlenmesinde sindirim sistemi, kan yapıcı sistem, sinir sistemi, böbrekler, kalp ve damar sistemi gibi değişik organ ve sistemlerle ilgili belirti ve bulgular oluşmaktadır. Hastalığın nedenlerine göre ise meslek hastalıkları işyerinde bulunan faktörler nedeniyle meydana geldiğinden işyerlerinde ne kadar risk faktörü varsa o kadar çeşitli meslek hastalığı olacağı düşünülebilir. Bununla birlikte kolaylık bakımından meslek hastalıklarının nedenleri gruplara ayrılarak incelenir.

Uluslararası Çalışma Örgütü meslek hastalıklarını çok ayrıntılı olarak sınıflandırmış ve 2010 yılında bu sınıflandırmada revizyona gitmiştir.

Uluslararası Çalışma Örgütü hedef organ sistemlerine göre de mesleki hastalıkları; solunum sistemi, cilt hastalıkları, kas iskelet sistemi bozuklukları, psikolojik ve davranışsal bozukluklar şeklinde sınıflandırmış ve bunlarla ilgili

ayrıntılı bir liste oluşturmuştur. Türkiye'de ise meslek hastalıkları, Sosyal Sigortalar Kanunu Sağlık İşlemleri Tüzüğü'ne ekli meslek hastalıkları listesinde 5 ana grupta toplanmıştır. Bunlar; kimyasal maddelerle olan meslek hastalıkları, mesleki cilt hastalıkları, mesleki solunum sistemi hastalıkları, mesleki bulaşıcı hastalıklar ve fiziksel etkenlerle olan meslek hastalıkları olarak adlandırılmıştır.

Meslek hastalıkları iş aktivitelerinden kaynaklanan maruziyetle oluşmasına göre; kimyasal ajanlarla oluşan hastalıklar, fiziksel faktörlerle oluşan hastalıklar, biyolojik ajanlar ve enfeksiyonlar ya da paraziter hastalıklar şeklinde sınıflandırılmıştır.

1.5 İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarının Maliyeti

İşverenler bu sorumluluklarının karşılığını, işçileri meslek hastalığına karşı sigortalamak suretiyle yerine getirirler. İşçilerin sigortalanması, hastalık durumunda tedavi giderlerinin karşılanması ve tazminat ödenmesi konuları meslek hastalıklarının hukuksal boyutunu oluşturur.

Hastalık meydana geldiğinde, hastanın her türlü tedavisi Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından sağlanır. Ayrıca hastalık nedeniyle iş göremezlik de olmuşsa, sigorta kişiye iş göremezlik ödeneği öder.

İşçiye ödenecek tazminatın miktarı işçide hastalık sonucu ortaya çıkan iş göremezlik seviyesi ile ilişkili olduğundan, bu seviyenin hesaplanması meslek hastalıklarının hukuksal boyutu ve sigorta açısından önemlidir. Bu hesaplamada hastalığa bağlı fonksiyonel kaybın yanı sıra kişinin yaşı ve mesleği de dikkate alınmaktadır. İşyerinde yapılacak incelemeler sonucunda işverenin belirgin ihmali saptandığında, sigorta işçiye ödediği tazminatın bir bölümünü işverenden talep eder. İş hukukunda “rücu davası” olarak adlandırılan bu durum, meslek hastalıklarının hukuksal boyutu ile ilgili olarak özel bir yer tutar.

İşçinin kazaya uğraması ya da meslek hastalığına yakalanması durumunda birçok olumsuzluk bir arada yaşanmaktadır. Çalışanın normal tedavi dışında evde bakımı, tedavi merkezlerine gidip gelme masrafları, çalışmadığı süre içerisinde uğradığı

ücret kaybı, eğer kaza ya da hastalık işçinin mesleğinde normal çalışmasını ve yükselme ihtimalini engellemişse gelecekteki ücret kayıpları, fiziksel aktivitedeki azalma nedeniyle sosyal yaşamında uğradığı yetersizlikler, kaza ya da hastalık sonrasında işyeri ya da iş şekli değişikliği nedeniyle işçinin iç dünyasında yaşadığı çatışmalar ve olumsuzluklar, aile üyelerinin moral kaybı, sosyal ilişkilerin sekteye uğraması gibi faktörler de kişisel, dolayısıyla toplumsal maliyet çerçevesinde değerlendirilmesi gereken olgulardır. Bu durumdaki bir kişinin ailesinin olumsuz etkilenmesi, çocuklarında suç oranlarının daha yüksek saptanması üzerine yapılan çok sayıda araştırma vardır ve bu durum göstermektedir ki, meslek hastalığı ve iş kazalarının maliyeti bazen hesaplanabilenin çok üzerine çıkmaktadır.

AB'de her yıl 115 milyon işçinin 10 milyondan fazlası (% 10'u) iş kazası geçirmekte veya meslek hastalığına yakalanmaktadır. Bunun yanı sıra iş kazaları sebebiyle her yıl 8.000'den fazla işçi hayatını kaybetmektedir. Yani, iş kazaları ve meslek hastalıkları, yol açtığı insani sorunlar dışında ciddi ekonomik ve toplumsal sonuçlar doğurmaktadır. Burada dikkat edilecek bir başka konu ise, araştırmalardan elde edilen verilere göre, iş kazaları ve meslek hastalıklarının dolaylı maliyetlerinin, ödenen tazminatların ve sigorta yardımlarının tutarından çok fazla olduğudur.

ABD Çalışma Bakanlığı verilerine göre iş kazalarını önlememenin imalat sanayisine maliyeti yıllık 190 milyar ABD dolarıdır. İngiltere'de sadece asbeste maruziyet sonucunda oluşan meslek hastalığına bağlı ölüm sayısının yakın bir gelecekte trafik kazalarına bağlı ölüm sayısını (3500) aşacağı tahmin edilmektedir. Yine İngiltere verilerine göre iyi yönetilen işletmelerde bile kazaların maliyeti yıllık işletme kârının 1/3'üne, yıllık işletme giderlerinin %5-10'una ulaşmıştır. Yine İngiltere'deki inşaat şirketlerinde, kazaların yüklediği maliyetin birim fiyatların %10'una ulaştığı hesaplanmıştır.

ABD Madencilik İş Sağlığı ve Güvenliği Dairesi resmî internet sitesinde, ölümlü bir iş kazasının dolaylı ve dolaysız maliyetini 910.000 ABD doları, zaman kayıplı bir iş kazasının günlük maliyetini 28.000 ABD doları ve kayıp iş günü olmadan raporlanabilir bir kazanın maliyetini günlük 7.000 ABD doları olarak açıklamıştır.

Söz konusu rakamlar ABD Ulusal Güvenlik Konseyi tarafından 1998 yılında belirlenmiş olup maliyetlere maddi hasarlar dâhil edilmemiştir.

Yapılan araştırmalar gösteriyor ki, iş güvenliği önlemleri için yapılan harcamalar, kaza sonrası berberinde getiren hastalık maliyetin çok daha altında bir değer göstermektedir.

Ülke ekonomileri için, iş sağlığı ve güvenliği konusu göz ardı edilmemesi gereken bir etkiye sahiptir. ILO verilerine göre, işyerlerinde meydana gelen iş kazalarının ve meslek hastalıklarının ülke ekonomilerine getirdiği yükün millî gelirin %3-5 dolaylarında olduğu hesaplanmaktadır. Bu durum, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının Türkiye büyüklüğünde bir ülkenin ekonomisine iyimser bir tahminle yıllık 30 milyar TL yük getirdiği anlamına gelmektedir.

ÇSGB'nin bir açıklamasında iş kazası ve meslek hastalıkları konusunda AB ülkelerinin ortalamasının %2.3 olduğu, ülkemizde ise bu oranın %15.5 olduğuna işaret edilmekte, "İş kazaları tahmini maliyetinin yıllık 4 milyar lira olduğu, 2008'de 1 milyon 865 bin 115 iş günü kaybı yaşandığı" belirtilmektedir (DDK 2011a).

1.6 Madencilik Sektöründe İş Kazası ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri

Maden sektöründe meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıklarının değerlendirilebilmesi, ekonomik, sosyal ve insani maliyetlerin anlaşılabilmesi için doğru, güvenilir ve güncel istatistikî verilere ihtiyaç duyulmaktadır.

Diğer mevzuatlardaki farklılıklar nedeni ile ulusal mevzuatlarda ülkeden ülkeye hatta bir kuruluştan diğerine endüstriyel kazalar hakkındaki istatistiklerin hazırlanmasında kullanılan yöntemler değişiklik gösterebilmektedir.

Cenevre'de, 1998 yılında gerçekleştirilen 16. Uluslararası Çalışma İstatistikçileri Konferansında (ICLS) alınan ilke kararında mesleki kaza, mesleki yaralanma ve iş göremezlik gibi istatistik terimlerinin kullanılması kararlaştırılmıştır. Bu konferansta alınan ilke kararına göre, toplanan veriler istihdamdaki statülerine bakılmaksızın ülke

çapında ekonominin tüm sektörlerindeki işçi, işveren ve kendi adına çalışanlar olmak üzere çalışanların tamamını kapsayacaktır. İşgünü kaybına neden olan mesleki kaza ve yaralanma olaylarında aşağıdaki hususlar dikkate alınacaktır:

- Ölümlü olmayan olaylar sayısı,
- Ölümlü olay sayısı,
- Toplam olay sayısı,
- Geçici iş göremezlik olayları sayısı.

Meslek hastalığı vakaları, kaza istatistikleri kapsamı dışında tutulmaktadır. İş kazası istatistiklerinin oluşturulmasında kullanılan sayısal değerler arasındaki farklılıklar, karşılaştırmalı ölçüm değerlerinin dikkate alınmasıyla anlamlı hale getirilmektedir. Bu ölçüm değerleri olabilirlik, sıklık ve ağırlık oranıdır. Bu oranlar çeşitli yöntemlerle hesaplanmaktadır.

16. Uluslararası İstatistikçiler Konferansında aşağıdaki iş kazası oranlarının hesaplanması karara bağlanmıştır:

Kaza Sıklık Oranı(Accident Frequency Rate): Takvim yılı içerisindeki ölümlü ve/veya ölümlü olmayan mesleki yaralanmaların toplam sayısının, aynı yıl içerisinde referans grupta yer alan işçilerin çalışma saatlerinin toplamına bölünmesiyle elde edilen değer 1.000.000 katsayısı ile çarpılmasıyla hesaplanır.

Kaza Ağırlık Oranı(Accident Severity Rate): Takvim yılı içerisinde ölümlü ve/veya ölümlü olmayan mesleki yaralanmalardan dolayı toplam kayıp gün sayısının, aynı yıl içerisinde referans grupta yer alan işçilerin çalışma saatlerinin toplamına bölünmesiyle elde edilen değer 1000 katsayısı ile çarpılmasıyla hesaplanır. Geçici iş göremezlik olaylarında, tıbbi işlemlerin süresi 1 günden daha az sürmesi durumları dikkate alınmamaktadır.

Kaza Olabilirlik Oranı (Accident Incidence Rate): Takvim yılı içerisindeki ölümlü ve/veya ölümlü olmayan mesleki yaralanmaların toplam sayısının, aynı yıl içerisinde

referans grupta yer alan işçilerin toplam sayısına bölünmesiyle elde edilen değerin 100.000 katsayısı ile çarpılmasıyla hesaplanır. Bu oran, istatistik verilerinin elde edilmesi ve değerlendirilmesi açısından daha basit ve sade bir oranı temsil etmektedir. Oran tipleri çeşitli ülkelerde, istihdam edilen her 100.000 işçi, her 100.000 çalışan veya her 100.000 sigortalı işçi olarak dikkate alınmaktadır. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) istatistiklerinde, Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) istatistikleri kaynak olarak alındığından dolayı, Türkiye için her 100.000 sigortalı işçi sayısına göre değerlendirme yapılmaktadır.

SGK istatistiklerinde, iş kolları bazında iş kazası ve meslek hastalığı sonucu ölümlerin sayısı ayrı ayrı verilmemekte, yalnızca genel toplamdaki ölümlerde iş kazası ve meslek hastalığı ayrımı yapılmaktadır. Bu nedenle ILO tarafından düzenlenen yıllık istatistik raporlarında, iş kazaları oranları içerisinde meslek hastalığı sonucunda meydana gelen ölümlerin de dahil edilmesi sonucunda, Türkiye'deki ölümlü iş kazası oranları normalde olması gereken değerden daha yüksek çıkmaktadır (OHSA, 2010).

Ülkemizde maden sektöründeki “maden arama, kömür madenciliği, metal cevherleri madenciliği, taş, kil, kum ocakları, tuzlalar (kaya tuzları dâhil) ve madenlerden başka maddelerin topraktan çıkarılması, kömürden yapılan maddelerin yapımı işleri” İş Kolları Tüzüğü'nün 2 No.lu “madencilik” iş kolunda, “petrol arama” işi ise anılan Tüzük'ün 3 No.lu “Petrol, Kimya ve Lastik” iş kolunda yer almıştır.

SGK, 2012 yılı Ekim ayı istatistiklerine göre Türkiye'de madencilik sektöründe 6.698 işyerinde 141.380 işçi çalışmaktadır. Sektörde yer alan işyerlerinin ülkemizdeki toplam 1.298.432 işyeri sayısı içerisindeki oranı %0,46; sektörde çalışan sigortalıların ülkemizdeki toplam 11.939.620 sigortalı sayısı içerisindeki oranı %1,18'tir.

Sosyal Güvenlik Kurumu verilerine göre, ülkemizde 2003-2012 yılları arasında toplam 738.240 iş kazası olmuş, 5.718 meslek hastalığı tespit edilmiş; 11.282 işçi iş kazası ve 59 işçi meslek hastalığı nedeniyle hayatını yitirmiştir. İş kazaları nedeniyle

16.974 işçi, meslek hastalığı nedeniyle 2.266 işçi sürekli iş göremez duruma düşmüştür.

Tablo 1.2 Yıllar itibarıyla türkiye'deki iş kazası ve meslek hastalığı istatistikleri (Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK ,2014)

Yıllar	Kazalanan İşçi Sayısı	Meslek Hastalığı Sayısı	Sürekli İş Göremezlik Sayısı			Ölüm Sayısı		
			İş kazası Kazası	Meslek Hastalığı	Toplam	İş Kazası	Meslek Hastalığı	Toplam
2003	76.668	440	1.451	145	1.596	810	1	811
2004	83.830	384	1.421	272	1.693	841	2	843
2005	73.923	519	1.374	265	1.639	1.072	24	1.096
2006	79.027	574	1.953	314	2.267	1.592	9	1.601
2007	80.602	1.208	1.550	406	1.956	1.043	1	1.044
2008	72.963	539	1.452	242	1.694	865	1	866
2009	64.316	429	1.668	217	1.885	1.171	0	1.171
2010	62.903	533	1.976	109	2.085	1.444	10	1.454
2011	69.227	697	2.093	123	2.216	1.700	10	1.710
2012	74.871	395	2.036	173	2.209	744	1	745
TOPLAM	738.240	5.718	16.974	2.266	19.240	11.282	59	11.341

Maden sektöründe ise 2003-2012 yılları arasında toplam 79.804 iş kazası olmuş, 3.510 meslek hastalığı tespit edilmiş, 794 işçi iş kazası ve 17 işçi meslek hastalığı nedeniyle hayatını yitirmiştir. İş kazaları nedeniyle 982 işçi, meslek hastalığı nedeniyle 1.630 işçi sürekli iş göremez duruma düşmüştür. Madencilik sektörüne ilişkin iş kazaları ile meslek hastalıkları istatistikleri aşağıdaki tabloda gösterilmektedir:

Tablo 1.3 2003-2012 Madencilik sektöründe meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıkları (SGK, 2014)

Yıllar	Kazalanan İşçi Sayısı	Meslek Hastalığı Sayısı	Sürekli İş Göremezlik Sayısı			Ölüm Sayısı		
			İş Kazası	Meslek Hastalığı	Toplam	İş Kazası	Meslek Hastalığı	Toplam
2003	6.401	301	95	102	197	81	1	82
2004	6.421	132	99	235	334	68	0	68
2005	6.930	358	79	235	314	116	5	121
2006	7.625	420	159	289	448	80	0	80
2007	7.218	1.001	120	361	481	77	0	77
2008	6.516	328	64	193	257	66	0	66
2009	9.091	210	42	79	121	20	0	20
2010	9.081	94	78	45	123	125	6	131
2011	10.558	430	131	30	161	117	5	122
2012	9.963	236	115	61	176	44	0	44
TOPLA	79.804	3.510	982	1630	2612	794	17	811

2003-2012 yılları arasında ülkemizde yaşanan iş kazalarının %9,4'ü; meslek hastalıklarının %67,2'si; iş kazası sonucu ölümlerin %6,9'u; meslek hastalığı sonucu ölümlerin %13,63'ü; sürekli iş göremezlik ile sonuçlanan iş kazalarının %6'sı; sürekli iş göremezlik ile sonuçlanan meslek hastalıklarının ise %80'i madencilik sektöründe meydana gelmiştir.2012 yılı SGK verilerine göre sektörde iş kazası ve meslek hastalığı sonucu kaybolan geçici işgöremezlik süresi ise 173.628 iş günüdür.

ILO'nun 2006 yılı verilerine göre; Türkiye'de her 100.000 işçide iş kazası sonucu ölüm oranı tüm sektörler için 20,5, madencilik sektörü için ise 74,2 olarak rapor edilmiştir. Yani madencilik sektöründe 2006 yılı için 100.000 işçi başına 74,2 işçi hayatını kaybetmiştir. ILO verilerine göre bu oran Polonya için 4,6/15,8; Portekiz için 6/17,1; İtalya için 5/22; Fransa için 3/19,2; İspanya için 4,4/38,4; İngiltere için 0,7/15,4; Kanada için 5,9/31,6'dır. Gelişmiş ülkelerle ve AB ülkelerindeki oranlar ile karşılaştırıldığında Türkiye'deki ölüm oranları oldukça yüksektir. Dünya madencilik sektöründe iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu yüz bin işçi başına ölüm oranları ile iş kazaları ve meslek hastalığına bağlı ölüm sayıları aşağıdaki tablolarda verilmiştir (ILO, 2008).

Tablo 1.4 Dünya madencilik sektöründe ölümlü iş kazaları sayısı (Yüz Binde) (ILO, 2008)

Ülke	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ABD	22	30	30	24	27	28	26	28	25	
Arjantin	32,2	33,1		41,8	41,4	60,1	37,9	23,9	26,8	
Avustralya	15,0	17,0	21,3	11,8	15,7	6,6	5,0	9,8	4,7	
Avusturya	21,5	7,3	29,8	22,6	15,1	23,0	15,4	7,9	0,0	
Bulgaristan	8,8	37,1	19,0	32,6	24,5	23,9	30,0	25,8	40,4	
Çek	12,9		25,5	21,0	31,3	41,7	13,6	7,8	14,6	12,8
Hindistan	32	31	37	28	31	28	30	38	27	
İngiltere	5,6	12,3	12,3	4,6	11,7	3,5	8,8	15,4		
İspanya	59,6	59,9	44,0	34,5	52,9	40,2	32,0	38,4	29,4	33,9
İtalya	17	17	19	27	16	19	10	22	11	
Kanada	47,9	61,1	53,0	56,9	55,6	46,9	48,9	31,6	33,4	
Norveç	3,0	12,1	11,1	0,0	9,3	9,1	3,0	0,0	5,1	7,1
Polonya		17,5	14,1	20,7	20,0	9,8	12,8	15,8	14,4	16,9
Portekiz	22,9	56,3	96,4	28,8	55,9	82,5	31,4	17,1		
Romanya	28	29	25	28	16	18	16	19	9	
Türkiye	338,3	94,5	171,1	81,7	98,7	78,7	124,5	74,2	70,6	57,4

Tablo 1.5. Dünya madencilik sektöründe yıllar itibarıyla iş kazalarına bağlı ölüm sayısı (ILO, 2008)

Ülke	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ABD	122	156	170	122	141	152	159	192	183	
Arjantin	8	8		10	11	18	13	9	11	
Avustralya	12	13	16	9	12	6	4	12	6	
Almanya	32	25	18	18	17	13	6	7	6	
Avusturya	3	1	4	3	2	3	2	1	0	
Bulgaristan	4	15	7	11	8	7	8	7	12	
Çek Cumhur.	8		14	11	15	19	6	3	6	5
Hindistan	202	198	218	149	170	157	167	203	151	196
İngiltere	4	9	9	3	7	2	5	9		
İspanya	29	29	21	16	24	18	14	17	12	13
İtalya	8	8	9	12	9	11	6	13	7	6
Japonya	24	26	24	17	14	16	16	16	13	8
Kanada	74	98	95	97	99	88	103	76	85	
Polonya	33	41	31	44	41	19	24	29	26	30
Romanya	59	62	53	55	30	31	26	28	12	
Türkiye	328	93	96	69	82	68	121	80	77	66

Türkiye'de 2004-20012 yılları arasında maden sektörünü oluşturan faaliyet kollarındaki iş kazaları, meslek hastalıkları sayısı, iş kazaları ve meslek hastalıklarına bağlı ölüm ve sürekli iş göremezlik dağılımları ile işçi sayıları aşağıda verilmiştir.

Tablo 1.6 Türkiye'de madencilik sektöründe faaliyet kollarına göre iş kazası, sürekli iş göremezlik ve ölüm sayıları (2004-2012) (SGK, 2014)

FAALİYET KOLU	KAZALANAN İŞÇİ SAYISI	MESLEK HASTALIĞI SAYISI	SÜREKLİ İŞ GÖREMEZLİK SAYISI			ÖLÜM SAYISI		
			İŞ KAZASI	MESLEK HASTALIĞI	TOPLAM	İŞ KAZASI	MESLEK HASTALIĞI	TOPLAM
Kömür ve Linyit Çıkartılma	56.430	2.723	528	1410	1938	379	14	393
Ham Petrol ve Doğal	359	0	25	0	25	3	0	3
Metal Cevheri	2.895	267	74	28	102	84	2	86
Diğer Madencilik ve Tas	4.690	15	224	12	236	231	0	231
Toplam	64.374	3.005	821	1450	2271	697	16	713

Veriler SGK İstatistik Yıllıklarından derlenmiş olup ilgili tabloda (2004-2012) Yılında İşlemi Tamamlanan İş Kazaları, Meslek Hastalıkları, Sürekli İş Göremezlik, Ölüm Vakalarının Faaliyet Gruplarına ve Cinsiyete Göre Dağılımı” başlığı altında sunulmaktadır. Dolayısı ile bu veriler tamamen SGK'nın kendi sigorta işlemlerine yönelik olarak tutulmaktadır. Yani kazalar, oluş tarihine göre değil, kazalının SGK'daki dosyasının tamamlandığı tarihe göre istatistiklere girmektedir. Ayrıca bu istatistikler kaza sayısını değil, kazaya uğrayan işçi sayısını vermektedir.

Tablodaki verilere göre Türkiye'de; iş kazasına maruz kalan işçilerin %86,3'ü ve meslek hastalıklarının %99,3'ü iş kazası sonucunda hayatını kaybeden işçilerin %53,56'sı. Kaza ve meslek hastalığı sonucu sürekli iş göremezlik ile malul işçilerin %87,8'i “kömür ve linyit çıkartılması” faaliyet kolunda çalışanlardan oluşmaktadır. Bu durum kömür madenciliğinin riskli yapısını göstermektedir.

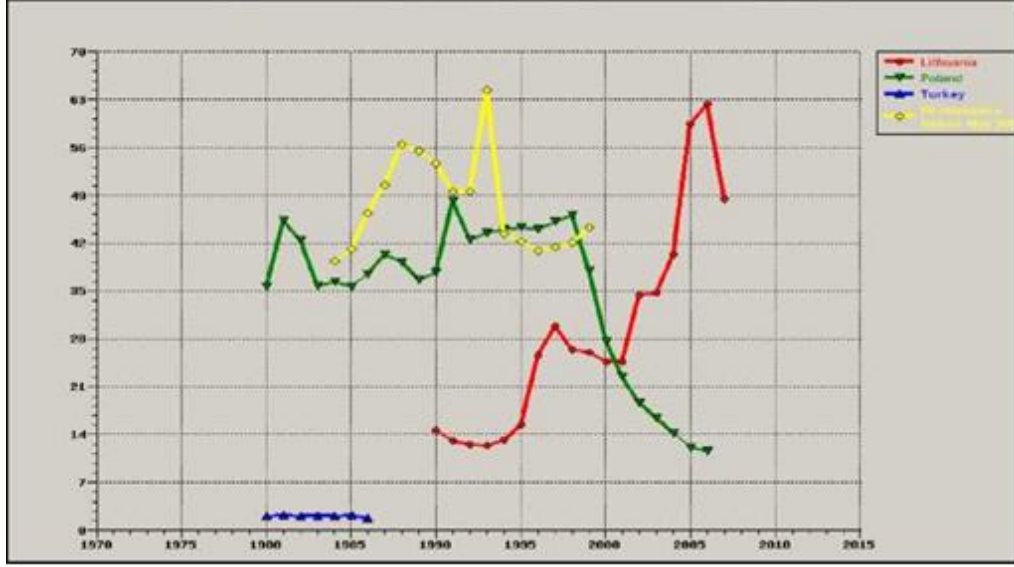
Madenciliğimizin önemli sorunlarından biri çok sayıda küçük işletmelerin varlığı ve bu işletmelerin sermaye, bilgi, birikim, organizasyon yetersizlikleridir. Bu durum maden işletmecilerinin sermaye, yönetim ve teknik bilgi bakımından yeterlilikleri konusunu gündeme getirmektedir.

İşletmelerin ruhsatlandırma sürecinden başlayarak müteşebbislerin madencilik faaliyetinde belirlenmiş standart ve kriterlere sahip olmalarının sağlanması, mevcut durumda faaliyet gösteren küçük ve orta boy işletmelere yönelik denetim faaliyetlerine daha fazla ağırlık verilmesi gerekmektedir.

Türkiye'de Meslek Hastalıklarının Tespiti: Ülkemizde Ankara, İstanbul ve Zonguldak'ta olmak üzere 3 adet Meslek Hastalıkları Hastanesi bulunmaktadır. Bu hastaneler Sağlık Bakanlığına bağlı olarak faaliyetlerini sürdürmektedir. Bu üç hastane toplamda 500'e yakın personelle yılda yaklaşık 2000 meslek hastasına hizmet vermekte, 20.000-25.000 civarında periyodik muayene gerçekleştirilmektedir.

Meslek hastalıklarının ortaya çıkma sıklığı; ülkelerin teknoloji kullanım seviyesi, endüstrinin içerisinde riskli iş kollarının yoğunluğu, ülkenin iş sağlığını ön planda tutan üretim politikalarına sahip olup olmaması, sağlıklı çalışma ortamına yönelik kamuoyu talebi gibi unsurlarla doğrudan bağlantılıdır.

Aşağıdaki şekilde WHO verilerine göre tespit edilen meslek hastalığı sayıları verilmektedir:



Şekil 1.3 Dünya sağlık örgütü verilerine göre tespit edilen meslek hastalığı sayıları (2003-2007) (WHO , 2014). (Mavi:Türkiye, Kırmızı: Litvanya, Yeşil:Polonya, Sarı: AB Üyeleri)

Tablo 1.7 Meslek hastalığı oranları(SGK, 2014)

	2003	2004	2005	2006	2007
İsveç	430,9	349,5	285,5	234,4	---
Finlandiya	---	---	193,6	191,5	---
Norveç	114,9	95,5	74,9	110,7	---
Letonya	60,8	119,1	105,7	70,5	101,3
Almanya	31,4	31,5	29,9	26,8	---
Türkiye*	7,8	6,2	7,5	7,3	14,2
Beyaz Rusya	2,7	3,3	3,2	2,7	2,6
Moldova Cumhuriyeti	1,4	0,6	1,0	1,2	1,3

(*) Bu alanda yapılan muhtelif çalışmalara göre; her bin işçi için yılda beklenmesi gereken meslek hastalığı olgusu % 0,4 - 1,2 arasındadır (İSGGM, 2010).

Ülkemizde çeşitli iş kollarındaki iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin uygulanmasındaki zafiyet nedeniyle gelişmiş ülkelere göre daha yoğun riskler bulunmaktadır. İş sağlığı konusunda işçi, işveren ve kamu kurumlarının yeterli bilgi birikimi ve duyarlılığı zayıftır. Buna rağmen Sosyal Güvenlik Kurumu istatistikleri incelendiğinde ülkemizde tespit edilen meslek hastalıklarının sayısının çok düşük olduğu görülmektedir. Oysa iş sağlığı açısından denetlenmesi zor olan küçük ölçekli işletmelerin ve riskli iş şartlarının gelişmiş ülkelere göre ülkemizde daha yoğun olduğu dikkate alınır tespit edilen meslek hastalıkları sayısının çok daha yüksek

olması gerekmektedir. Bu rakamlar ÷lkemizde meslek hastalıklarının tespit edilmesinde önemli sorunlar olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Bu rakamların düşük çıkması meslek hastalıklarının hem işyeri hekimleri tarafından hem de hastaneler tarafından atlanmasından kaynaklanmaktadır.



BÖLÜM İKİ

RİSK ANALİZİ

2.1 İş Güvenliğinde ve Risk Analizinde Kullanılan Kavramlar

- Olay: Bir kazaya neden olan veya neden olabilecek potansiyeli olan durumdur.
- Risk: Tehlikeli bir olayın oluşma olasılığı ve sonuçlarının bileşimidir.
- Güvenlik: Kaza, hastalık veya maddi kayıp riskinin olmadığı durumdur.
- Tehlike: Meslek hastalığına, yaralanmaya, ölüme veya maddi kayba neden olabilecek potansiyel durum olarak tanımlanmaktadır.
- Tehlikeli Durum: Bünyesinde tehlike barındıran ve her an kazalara, meslek hastalığına veya maddi kayba yol açabilecek şartların varlığıdır.
- Tehlikeli Davranış: Çalışanların veya üçüncü şahısların bilerek ya da bilmeyerek yaptıkları kural dışı davranışlardır.
- Tetkik: Faaliyetlerin ve ilgili sonuçlarının planlanmış düzenlemelere uygunluğunu, bu düzenlemelerin etkili bir biçimde uygulandığını ve hedefleri gerçekleştirmek için uygun olduğunu belirlemek amacıyla yapılan değerlendirmedir.
- İş Sağlığı ve Güvenliği: İşçilerin, geçici işçilerin, teknik personelin, ziyaretçilerin veya iş ortamı içindeki diğer kişilerin sağlıklı ve güvende olmalarını etkileyen koşullar ve faktörlerdir.
- Tehlike Tanımlanması: Tehlikenin saptanabilirliğini, etkisini ve özelliklerini tanımlamasıdır.
- Sürekli İyileştirme: İş yerinde işçi sağlığı ve güvenliği için alınan önlemlerin değişen iş yeri şartlarına göre sürekli gözden geçirilerek yenilenmesidir.
- Risk Yönetimi: İnsan hayatı ve çevre güvenliği ile ilgili risklerin değerlendirilmesi ve kontrol edilmesine yönelik olarak tecrübe ve kaynakların uygulanmasıdır.
- Hedefler: İşletmenin İş Sağlığı ve Güvenliği konusunda gelmek istediği konum.

- Uygunsuzluk: Doğrudan ya da dolaylı olarak yaralanma ya da meslek hastalığı, maddi zarar. İş yeri çevresinin zarar görmesine neden olabilecek iş standartlarına, prosedürlere, kurallara, yönetim sistemine aykırı durum.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi: İşletmenin, faaliyet alanı ile ilgili İş Sağlığı ve Güvenliği risklerini yönetmek için kullanılan parçasıdır. Bu sistem, işletmenin yapısını, faaliyetlerini, sorumlulukları, süreçleri ve İş Sağlığı ve Güvenliği sisteminin geliştirilmesi, uygulanması, iyileştirilmesi ve sürekliliğinin sağlanması için gerekli işlemleri kapsar.
- Katlanılabilir Risk: İşletmenin yasal yükümlülükleri ve İş Sağlığı ve Güvenliği kuralları çerçevesinde kabul edilebilir seviyeye indirilmiş risktir.
- Risk Kontrol Noktası: Riski azaltmak için gerekli önlemlerin alınabileceği noktadır.
- Risk Değerlendirme: İş yerindeki olası hataların önceden belirlenmesi, bu tehlikelerin meslek hastalığı, ölüm, yaralanma veya maddi kayıpla sonuçlanma olasılığının göz önüne alınarak analizinin yapılması, alınacak önlemlerin ve önceliklerin belirlenmesidir. Risk değerlendirmesinin temel amacı kazaların önlenmesidir.

2.2 Risk Analizi ve Kriterleri

Olası iş kazaları risklerine yol açabilecek tehlikeli davranışların ve tehlikeli durumların, yapılan işin ve işyeri koşullarının incelenerek gerçekleşme olasılıklarının tahmini ve önceliklerinin sınırlanmasının bir çizelgede gösterilmesine “risk analizi” denilmektedir (Öztaş, 2007).

Risk analizinde, riskler belirlenirken mevcut kıymetler tek tek göz önüne alınır ve her bir kıymetin içinde bulunduğu tehditler belirlenir. Ayrıca hali hazırda mevcut olan karşı önlemler incelenir. Daha sonraki aşamada ortaya konulmuş olan kıymet, açıklık, tehdit ve karşı önlemlerin değerlendirilmesi işlemi yapılır. Değerlendirilmiş kıymet, açıklık, tehdit ve karşı önlem değerleri girdi olarak alınıp, matematiksel ve mantıksal metotlar kullanılarak risk değeri bulunur.

Temel risk analizi yöntemleri iki çeşittir. Bu yöntemler kantitatif (nicel) ve kalitatif (nitel) yöntemlerdir.

Kantitatif risk analizinde risk hesaplanırken sayısal yöntemler kullanılır. Kantitatif risk analizinde, tehdidin olma ihtimali ve tehdidin etkisi gibi tanımlara sayısal değerler verilir ve bu değerler matematiksel metotlar ile proses edilip risk değeri belirlenir.

“Risk = Tehdidin Olma ihtimali * Tehdidin Etkisi” kantitatif risk analizi yönteminin temel formülüdür (Özkılıç, 2005).

Diğer risk analizi yöntemi olan kalitatif risk analizinde ise riski hesaplarken sayısal değerler yerine yüksek, çok yüksek gibi tanımlayıcı değerler kullanır (Özkılıç,2005).

Risk analizi işletme içindeki tehditleri görmek, bu tehlikelerin etkisini ve olma ihtimalinin hesaplanması ve bu tehlikelerin olma olasılığının azaltılması için gereken önlemlerin alınması veya kontrol edilmesi açısından önemlidir.

2.2.1 Riskin Gerçekleşme Olasılığı

Tehlikeli durumun riske dönüşme olasılığıdır. Risklerin gerçekleşme olasılığı o riskin ne kadar yönetilebildiğiyle ters orantılıdır.

Tablo 2.1 Riskin gerçekleşme olasılığı

Riskin Gerçekleşme Olasılığı	Sayısal Değer
Riski kontrol faaliyetleri çok kötü ise	5
Riski kontrol faaliyetleri kötü ise	4
Riski kontrol faaliyetleri normal ise	3
Riski kontrol faaliyetleri iyi ise	2
Riski kontrol faaliyetleri çok iyi ise	1

2.2.2 Risk Şiddeti

Riske maruz kalan kişilerde oluşan olumsuz etkinin büyüklüğüdür.

Tablo 2.2 Risk şiddeti

Risk Şiddeti	Sayısal Değer
Ölüm	5
Uzuv Kaybı	4
Ciddi Yaralanma	3
Yaralanama	2
Hafif Yaralanma	1

2.2.3 Riskin Düzeyi

Riskin düzeyi, riskin gerçekleşme olasılığı ile riskin şiddetinin sayısal değerinin çarpımı ile bulunur;

$$RD= RGO* RŞ \quad (2.1)$$

2.2.4 Faaliyetin Yapılma Sıklığı

Faaliyetlerde ortaya çıkabilecek riskler o faaliyetin yapılma sıklığı ile orantılıdır. Yani bir faaliyet ne kadar sık yapılıyorsa o faaliyetlerdeki risklerle yüz yüze gelme olasılığını da arttırmaktadır. Faaliyetin yapılma sıklığı ile ilgili sayısal kabuller Tablo 2.3'te gösterilmiştir.

Tablo 2.3 Faaliyetin yapılma sıklığı

Faaliyetin Yapılma Sıklığı	Sayısal Değer
Bir kaç yılda bir defa	1
Yılda bir defa	2
Yılda bir kaç defa	3
Ayda bir defa	4
Ayda bir kaç defa	5
Haftada bir defa	6
Haftada bir kaç defa	7
Günde bir defa	8
Günde bir kaç defa	9
Sürekli	10

2.2.5 Risk Altındaki Personel Sayısı

Riskler tanımlanıp verebileceği maksimum zarar büyüklüğü ve gerçekleşme olasılığı belirlendikten sonra bu etkinin tehdit ettiği insan sayısıdır.

Tablo 2.4 Risk altındaki personel sayısı

Risk Altındaki Personel Sayısı	Sayısal Değeri
20 kişiden fazla ise	5
11-20 kişi ise	4
6-10 kişi ise	3
2-5 kişi ise	2
1 kişi ise	1

2.2.6 Kaza / Yangın Sayısı

Son 3 yıl içerisindeki aynı faaliyetin yapılması sırasında gerçekleşen aynı riske ait kaza ve yangın sayısıdır.

Tablo 2.5 Kaza / Yangın sayısı

Kaza / Yangın Sayısı	Sayısal Değer
5 veya daha fazla kaza olmuşsa	5
4 kaza olmuşsa	4
3 kaza olmuşsa	3
2 kaza olmuşsa	2
1 kaza olmuşsa	1
Hiç kaza olmamışsa	0

2.2.7 Maruz Kalma Süresi

Faaliyetin yapılma süresidir. Tehlike altında çalışılan saat süresinin rakamsal ifadesidir. En fazla 10 saat olarak değerlendirilmelidir. Sürekli işlerde bir vardiyadaki çalışma süresi olarak ele alınmalıdır.

Tablo 2.6 Maruz kalma süresi

Maruz Kalma Süresi	Sayısal Değer
9-10 saat	5
7-8 saat	4
5-6 saat	3
3-4 saat	2
1-2 saat	1

2.3 Risk Analiz Yöntemlerinin Değerlendirilmesi

Risk analiz yöntemleri kazaların tahmini, azaltılması ve önlenmesi için

geliştirilmiştir. Risk değerlendirmesi kantitatif ve kalitatif olarak yapılabilir. Kantitatif risk analizinde, risk hesaplarırken matematiksel teoremler kullanılarak risk değeri bulunur. Kalitatif risk analizinde, tehdidin olması ihtimali tehdidin etkisi gibi değerlere sayısal değerler verilir ve bu değerler matematiksel ve mantıksal metotlar ile işlenerek risk değeri bulunur.

29.12.2012 tarihli 28512 sayılı resmi gazetede yayımlanan “İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği” 6. Maddesinde risk değerlendirmesi için işverenin oluşturduğu bir ekip tarafından gerçekleştirilir ibaresi yer almaktadır. Bu ekipte, işveren veya işveren vekili, iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimi ile iş yerindeki çalışan temsilcilerin, işyeri destek elemanı (genel riskler konusunda bilgili formen ya da ustabaşı) yer almaktadır.

2.4 Risk Değerlendirmesinde Reaktif ve Proaktif Yaklaşımlar

İş sağlığı ve güvenliğinde reaktif yaklaşım tazmin edici, proaktif yaklaşım ise önleyici faaliyet içeren olmak anlamındadır.

İş sağlığı ve güvenliğinde reaktif değil, proaktif olmak gerekmektedir. Tüm işyerlerine uyacak bir risk analiz metodu mevcut değildir. İş sağlığı ve güvenliği uzmanı mevcut işyerinin özelliklerine göre hangi metodu uygulayacağına karar verir o metodu uygulamalıdır. Risk değerlendirmesi yapılırken iş güvenliği uzmanının tecrübesi risk değerlendirmesinin sonuçlarını etkileyecektir. Risk değerlendirmesi, üst yönetim kadrosundan tüm işçilere kadar herkesin birlikte çalışması ile başarıya ulaşabilir (Seber, 2012).

Reaktif yaklaşımda, kazaların ve sistem bozukluklarının incelenmesi esastır. Dolayısıyla olay sonrası inceleme ve işin yeniden düzenlemesine odaklanır. Proaktif yaklaşım ise sistem bozukluğundan çok güvenlik yönetim sisteminin incelenmesine, risk değerlendirme ve güvenlik kültürüne odaklanır. Olay gerçekleşmeden öncesine, çalışanlara ve güveni olmayan uygulamalara odaklanır. Tanımlardan da anlaşılacağı gibi reaktif yaklaşım ülkemizde de geleneksel hale gelmiş olan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda iş kazaları, meslek hastalıkları, yaralanmalar ve maalesef can kayıpları

yaşandıktan sonra önlemlerin alınmasını gerektirmektedir. Proaktif yaklaşım ise iş kazaları, meslek hastalıkları vb. kayıplar yaşanmadan önce tehlike ve risklerin öngörülmesi ile birlikte gerekli önlemlerin alınmasıdır. Proaktif yaklaşım, 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanununun da yer alan ve mutlaka uygulanması gereken yaklaşım şekli olmalıdır.

6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunun kapsamında, 29.12.2012 tarihli ve 28512 sayılı “İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği” ile tüm işyerleri risk analizi gerçekleştirmek zorundadır. Risk değerlendirmesi 4857 sayılı iş kanununun 78. Maddesinde doğrudan yer almış olup bu maddeye istinaden yapılmaktadır.

2.5 Risk Analizi ve Yönetiminin Yararları

Risk analizi ve yönetiminin birçok yararları vardır. Bu yararların başta gelenleri şu şekilde sıralanabilir (Özkılıç, 2005):

1. İşyerinin yazılı prosedür ve politikalarının oluşmasını ya da olgunlaşmasını sağlar.
2. İşyeri çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği konularında bilgi sahibi olmalarını ve katılımını sağlar.
3. İşyeri yönetiminin de iş sağlığı ve güvenliği konularında bilgi sahibi olmalarını ve bu konularda karar vermelerini sağlar.
4. Risk analizi prosesinden alınan ilk sonuçlar ile organizasyon yada işletmedeki olası tehlikeler ve alınacak tedbirler belirlenir.
5. İletme, organizasyon yada kurumdaki risklerin büyüklüğünün hesaplamasına ve riskin tolere edilebilir olup olmadığına karar verilmesini sağlar.
6. İşyerinde yanlış güvenlik tedbirleri alınmış olabilir, ya da insanlarda yanlış güvenlik bilinci olur mu olabilir, tüm bu tedbirlerin ve güvenlik bilincinin gözden geçirilmesini sağlar.
7. İşyerinde yasal yükümlülükler ve iş sağlığı ve güvenliği politikası çerçevesinde tahammül edilebilir düzeye indirilmiş risk ile çalışılmasını sağlar.
8. İşyerindeki gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetlerin gerçekleştirilmesini

sağlayacak verilerin kaydedilmesini, sonuçların izlenmesini ve ölçülmesini sağlar.

Risk Yönetim Gereksinimleri ve Kültürü: İş Sağlığı ve Güvenliği yönetim sisteminin temel amacı işyerlerindeki çalışma koşullarından kaynaklanan her türlü tehlike ve sağlık riskini azaltarak insan sağlığını etkilemeyen seviyeye düşürmektedir. İş sağlığı ve güvenliği yönetimi için risk yönetim sisteminin kabulü ve bunun yönetimce üstlenip takibi gerekmektedir. İşletmelerde her birimde iş güvenliğinin sağlanması için üst yönetimin desteği şarttır.

İş Sağlığı ve Güvenliği yönetimi, yalnızca üst yönetimin sorumluluğunda olmayıp, müdürlerin her birini veya firma danışmanlarını veya İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanları ile tüm çalışanları işin içine sokar. Organizasyonel öncelikleri belirleyen üst yönetimden, bir kazayı veya potansiyel tehlikeyi gözlemleyebilecek işçiye kadar herkesi kapsar ve taahhüdünü gerektirir .

Etkin bir risk yönetimi kültürüne sahip olmak demek, insanların içinde birlikte çalışabilecekleri ve herhangi bir kayıp olmadan önce potansiyel problemleri tanıyabilecekleri ve bunları ortadan kaldıracabilecekleri proaktif bir yaklaşıma sahip olmaları demektir.

Etkin bir "İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetim Kültürü" için herkesin buna gerçekten inanması gerekir. İş emniyeti önceliği hakkında yönetimden gelen istikrar sinyalleri, tehlikelerin ve risklerin kontrol edilmesi ve tanınması için önemlidir. Uygun bir "İş Emniyeti Kültürü" nü başarmak için, bir organizasyonun risklere karşı sahip olacağı genel davranış biçiminin büyük önemi vardır (Alataş, 2007).

2.6 Risk Yönetim Prosesi

Risk yönetiminin amacı; iş kazaları ve meslek hastalıklarını oluşturan nedenler ve bunları etkileyen faktörler ile ilgili mümkün olan en geçerli ve doğru bilgiyi toplayarak tehlikelerin ortaya çıkarılmasını ve kontrol önlemlerini belirlemek amacıyla bir güvenlik ağı kurmaktır. Bu güvenlik ağı için risk yönetim süreci geliştirilmiştir.

Risk yönetim prosesi, tehlikelerle, bu tehlikeler sonucu ortaya çıkan risklerin değerlendirilmesinde ve bu kontrol önlemlerinin etkili ve yeni tehlikelere yol açmamasını sağlamak için gerekli olan yapısal sistemi oluşturmaktadır.

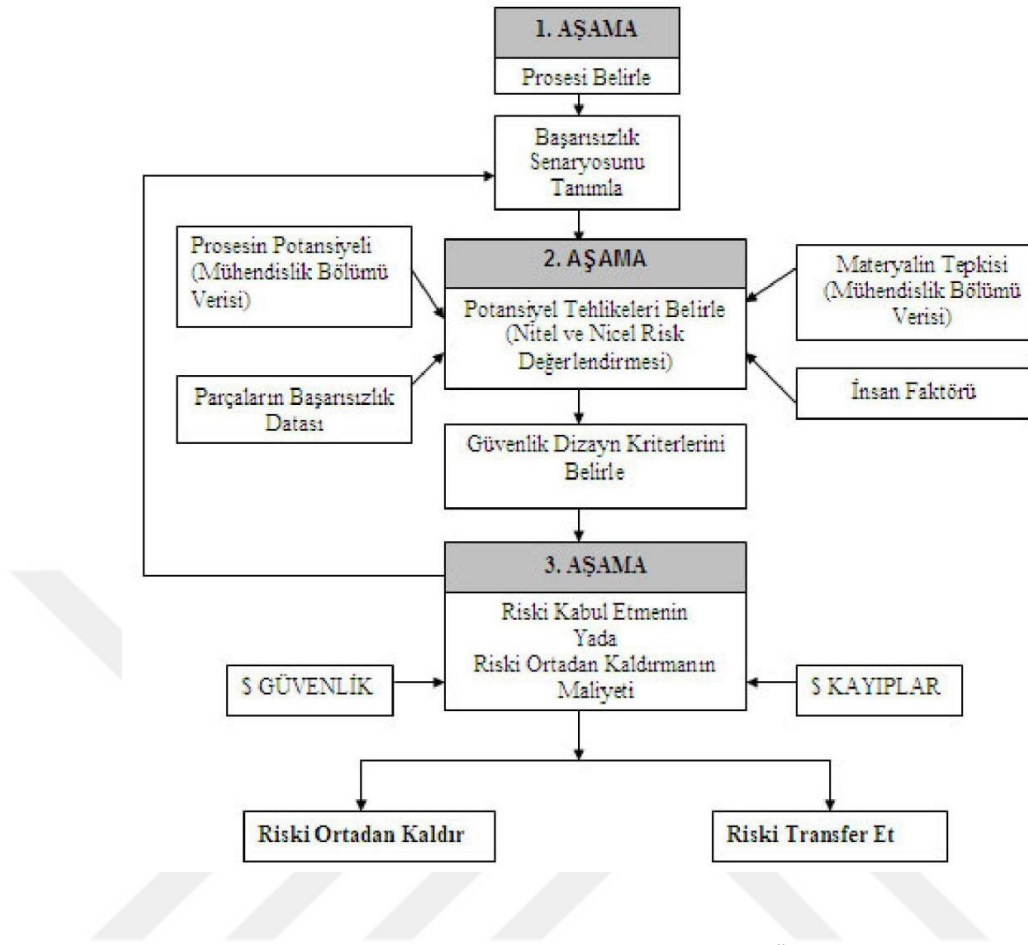
Risk Yönetim Prosesi, çok amaçlı olarak sağlık ve güvenlik yönetim sistemine biçim vermeli ve yönetim sisteminin diğer öğeleri ile tümleştirilmelidir. "Risk Yönetim Prosesi" mutlak suretle "Proses Güvenlik Yönetimi " ni dikkate almalı, böyle bir sistemde, risk yönetim prosesi işlemler veya örgütün etkinliklerindeki risklerin güncel denetimi ile uğraşan bir risk yönetim prosesi olmalıdır.

"Risk Yönetim Prosesi" ortamdaki tehlikeleri belirleyen, onların kritik değişkenler ve fonksiyonlar üzerindeki etkilerini araştıran ve koruma amaçlı mekanizma veya stratejiler geliştiren bir tekniktir. Risk yönetim Prosesinin oluşturulmasının amacı işletmelerin amaçlarına ve hedeflerine ulaşmaları için en etkin, en hızlı ve en güvenilir yolları araştırmaktır.

Risk yönetim prosesi kavramı, sistematik tanımlamayı vurgulamalı, analiz ve tehlikelerin kontrolü ise etkili ölçümler içermelidir. Risk kontrolünün neye ihtiyacı olduğunu anlamaksızın uygulanan bir risk yönetim prosesi, sağlık ve güvenlik problemleri ile savaşta doğru eylemleri içermez.

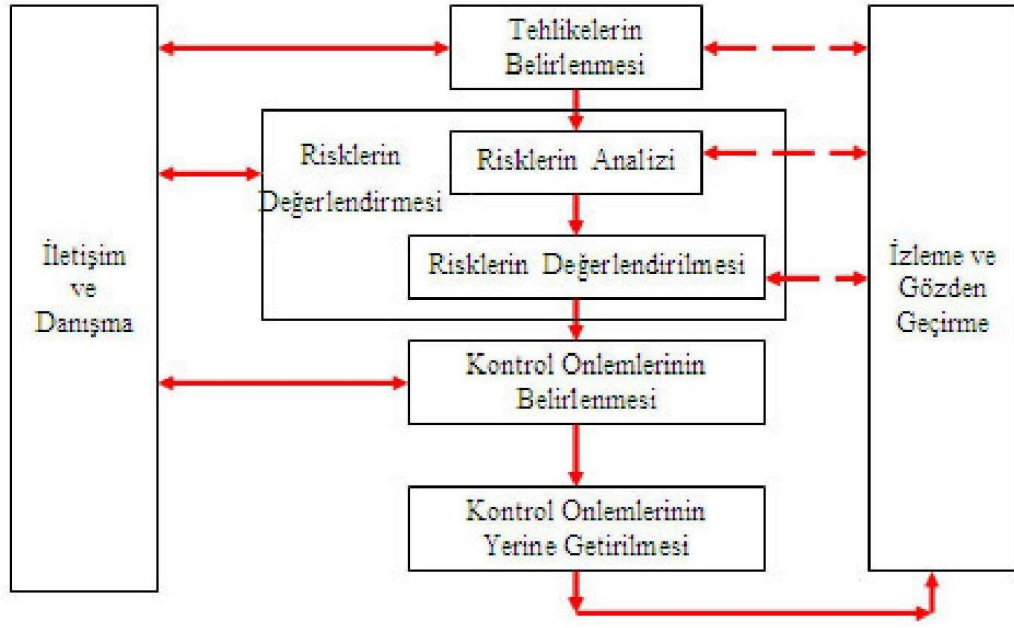
Risk Yönetim Prosesi; yönetim politikası, prosedürler ve görev tanımlarını kurma bağlamında, içerik, tanımlama, inceleme, değerlendirme, muamele, izleme ve haberleşme uygulamalarının sistematik uygulamasıdır. Risk yönetim kavramı, kazaların önlenmesi için sistematik ve gerçekçi bir çatı kurulmasını sağlar.

Risk yönetim prosesi kendi içerisinde aslında iki farklı temel aşamaya bölünebilir, birinci aşama problemlerin tanımlanmasıyla uğraşırken ikinci aşama problemlerin çözümü ile ilgilenir. Risk Yönetim Prosesinin aşamalarına genel olarak bakacak olursak;



Şekil 2.1 Risk yönetim prosesi akım şeması (Özkılıç, 2003)

İş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin temel amacı işyerlerindeki çalışma koşullarından kaynaklanan her türlü tehlike ve sağlık riskini azaltarak insan sağlığını etkilemeyen seviyeye düşürmektir, bu amaç çerçevesinde "Risk Yönetim Prosesi" iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin temel taşıını teşkil eder.



Şekil 2.2 Risk yönetim prosesine genel bakış (Özkılıç, 2003)

2.6.1 Tehlikelerin Tanımlanması

Risk yönetiminin en önemli aşaması tehlikenin tanınmasıdır. Tehlikenin tanınmaması önlem alınamamasına neden olacaktır. Sistem içerisindeki hasara ve zarara neden olabilecek etkilerin tanımlanmasıdır. Tehlikelerin belirlenmesi, risklerin değerlendirilmesi ve gerekli kontrol ölçümlerinin yapılması için İşletmede; ölüme, hastalığa, yaralanmaya, hasara veya diğer kayıplara sebebiyet verebilecek tüm istenmeyen olaylar tanımlanır.

Tehlikelerin tanımlanma işi açık ve idare edilebilir kollara, insanların yaptığı işle birlikte, kontrol edilebilir şekilde ayrılmış olmalıdır.

Tehlikelerin tanınmasında ihtiyaç duyulan bilginin toplanabilmesi için gereken zamanın ayrılması gerekmektedir.

Tehlike tanımlanma aşamasında birçok yöntem kullanılmaktadır. Bunların uygun olanlarının kullanılması tehlikenin tanınması açısından önemlidir.

Bunlar;

- İş Sağlığı ve İş Güvenliği'ne ilişkin hukuki ve diğer şartlar (mevzuat),
- Ön gözden geçirme sonuçları,
- Çalışanlar ve diğer ilgili taraflardan alınan bilgiler,
- Çalışanlardan elde edilen İSG bilgileri, işyerindeki gözden geçirme ve iyileştirme faaliyetleri (bu faaliyetler özelliği itibariyle reaktif yada proaktif olabilir)
 - İletişim belgeleri,
 - İSG politikası,
 - Denetim sonuçları,
 - Makina, ekipman vb. bilgiler,
 - Proses akış şemaları,
 - En iyi uygulamalar,
 - Kaza ve olay kayıtları,
 - Elektrik kullanımı,
 - Radyasyon kaynakları,
 - Uygunsuzluklar,
 - Kuruluşa özgü tipik tehlike riskleri, benzer kuruluşlarda olmuş olan kaza ve olaylar,
 - Kuruluşun tesisleri, prosesleri ve faaliyetleri hakkında bilgiler,
 - Yangın,
 - Saha planları,
 - Malzeme envanterleri (ham maddeler, kimyasallar, atıklar, ürünler ve alt ürünler),
 - Yöntemler, görevler,
 - Tıbbi/ilk yardım raporları,
 - İnceleme Raporları,
 - Toksikoloji ve diğer sağlık ve iş güvenliği verileri,
 - Kimyasal ve biyolojik maddeler,
 - Malzeme Güvenlik Bilgi Formları (MSDS),
 - Verilerin izlenmesi,
 - Profesyonel destek, uzmanlık

- Sağlık Riskleri taramasıdır (Özkılıç, 2003).

2.6.2 Riskleri Tahmin Etme

Tehlikelerin tanınmasından sonra bu tehlikelerin oluşturacağı risk şiddeti ve olma olasılığı alınacak önlemlerin geliştirilmesi için çok önemlidir. Böylece tehlikelere maruz kalacak çalışanların korunabilmesi söz konusu olabilmektedir.

2.6.3 Risk Değerlendirme

Riskler değerlendirilir, derecelendirilir ve gerekli kontrol ölçümlerinin yapılması için prosedürler oluşturulur, risk seviyelerinin kabul edilebilirliğinin önceden tesis edilmiş kriterler ile kıyaslaması yapılır. Kalan riskin katlanılabilirliğinin değerlendirilmesi, ihtiyaç duyulan her ilave risk kontrol önleminin belirlenmesi, risk kontrol önlemlerinin riski katlanılabilir bir seviyeye indirmeye yetip yetmeyeceğinin değerlendirilmesi yapılır. Risk değerlendirme aşamasında, riskin kabul edilebilirliğine karar vermek için, riskin önemi üzerinde kapsamlı olarak karar verilir.

Riski tahmin etmenin temelinde, risk değerlendirme, riskin kabul edilebilir düzeyde olup olmadığını belirleme ya da ilave risk ölçümleri ile riski kabul edilebilir düzeye indirmek amacıyla uygulanır.

Risk değerlendirme, çok fazla subjektif yargılara dayanır. Risk değerlendirme aşamasında, olayların ortaya çıkma olasılığı ve ortaya çıktığında maruz kalınabilecek sonuçlar belirlenir.

2.6.4 Kontrol Önlemlerinin Tespiti

Değerlendirilen risklerle ilgili alınacak önlemler tartışılır. Riskin ortaya çıkma ihtimalinin önlenmesi, azaltılması veya hasarın potansiyel şiddet derecesinin azaltılması ya da tehlikenin transfer edilmesinin maliyet analizi yapılır. Riskler, normalde bir ya da birkaç güvenlik ölçümü ile azaltılabilirler.

Risklerdeki azalma, ya sonucu üzerinde, ya gerçekleşme olasılığı üzerinde olur.

Kontrol ölçümleri, "Mühendislik Kontrolü" veya "Yönetimle İlgili Kontroller" vasıtasıyla yapılabilir. "Mühendislik kontrolleri" korunma yolları, bariyerler ve diğer tesisatlar gibi donanımlara başvurur. "Yönetimle İlgili Kontroller" ise güvenli çalışma prosedürleri, güvenlik sistemleri gibi yazıların yayımlanması yoluna başvurur. Kontrol önlemlerini tespit etme aşamasında "Riskleri Ortadan Kaldırma Planı" hazırlanır, bu plan Çizelge-11 'deki kontrol önlemlerinin hiyerarşisi izlenerek yapılır;

Tablo 2.7 Risklerin ortadan kaldırılma planı (Andaç, 2002)

SEÇİM SIRASI	KONTROL ÖNLEMİ
İLK SEÇİM	Riskin ortadan kaldırılması (eliminasyon) etmenin -zararlı kimyasalın - riskin ortadan kaldırılması
İKİNCİ SEÇİM	Yerine koyma (substitusyon) daha düşük bir risk -etmen - makine - sistem seçimi
ÜÇÜNCÜ SEÇİM	Yalıtım ve izolasyon
DÖRDÜNCÜ SEÇİM	Yönetsel önlemler kurallar-politikalar (süre kısıtlaması-eşik değerler, işaretlemeler, vb.)
BEŞİNCİ SEÇİM	Kişisel koruma risk engellenemiyor-birey/topluma yönelim

Yukarda verilen kontrol önlemlerine göre mesleksi risklerin önlenmesinde kullanılan temel yöntemlerin sıralamasını yapacak olursak aşağıdaki gibi bir sıra karşımıza çıkacaktır;

Kusurlu Durumların Ortadan Kaldırılması;

- *Riskin Ortadan Kaldırılması (Elimine Etmek):* Tesis içerisinde yüksek risk taşıyan materyalin, makinenin veya prosesin elimine edilmesidir. Örneğin; Teknolojisi eski olan ve çift el kumanda ya da fotosel tertibatı yapılamayan presin kullanımdan kaldırılması.

- Yerine Koyma (Substitusyon) : Eğer tehlike elimine edilemiyorsa, yüksek risk taşıyan materyal, makina veya proses daha az risk taşıyan ile değiştirilmelidir. Örneğin; proses içerisinde kullanılan toksik veya çabuk yanıcı bir çözücünün, toksik olmayan ve parlama noktası yüksek bir çözücü ile değiştirilmesi.
- Kontrol ve İzolasyon : Eğer tehlike elimine edilemiyor yada ikame edilemiyorsa tehlike kaynağı materyal, makina, ekipman veya proses izole edilmelidir. Tehlike kaynağını izole etmek mümkün değil ise kontrolünün sağlanması için tehlikeli durumdan etkilenen insan sayısının azaltılması, etkilenme süresinin azaltılması, miktarının azaltılması sağlanmalıdır. Örneğin; boyahanedeki kullanılan boya renkleri daha az tehlikeli (su bazlı gibi) boya renkleri ile değiştirilmesi mümkün olmuyor ise kapalı sistem boya kabini kullanılarak tehlike izole edilebilir, bir hastanede çalışan ve röntgen çeken bir sağlık elemanının çalışma saati azaltılabilir (günde beş saat), mevzuata uygun yıllık izin (senede dört hafta) kullanılır.
- Mühendislik Kontrolü : Dizayn mühendisleri, elimine, ikame ve izole edilemeyen ve kontrolü sağlanamayan tehlikeyi gidermek için makinanın, tesisatın veya prosesin tasarımı üzerinde çalışır. Mühendislik kontrolü ayrıca korunma yolları, bariyerler, operasyon noktası koruyucuları, sıkışma - ezme noktaları, hareket eden parçaların korunması vb. koruyucu donanımların hangisinin nerede nasıl kullanılabilmesine karar verir.
- Yönetimle İlgili Kontroller : Yönetimle İlgili Kontroller ise güvenli iş akışı ve düzeni, güvenlik sistemleri, çalışma prosedürleri gibi yazıların yayımlanması yoluna başvurur.

Bu amaçla;

- Çalışma izin formları oluşturulur
- Riski ortadan kaldırma süreci belirlenir.
- Eğitim prosedürleri oluşturulur.

- İşçileri bilgilendirme ve katılımlarını sağlamak üzere formlar oluşturulur.
- İşyeri düzeni ile ilgili çalışma yapılır.
- İşçinin karakteristiği ve prostedeki işin gerekliliği hesaba katılır.
- İş akışı şeması üzerinde çalışılır.
- Sorumlulukların ataması yapılır.
- İşçinin olaya ilgisini sağlama ve sürdürme prosedürü hazırlanır.

İdari olarak riski ortadan kaldırma yöntemleri olarak prosedürlerin hazırlanarak yayınlanması (resmen ilan etmek), yürütüm (uygulama) sağlanması ve güvenlik operasyonlarının yapılması gereklidir.

Tehlike tanımlama aşamasında sağlık ve güvenlik açısından oluşturulan risk haritaları göz önüne alınarak, işletmede/fabrikada işaretlemeler yapılmalıdır. Bu aşamada 23 Aralık 2003 tarih ve 25325 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliği'ne uygun olarak işyerinde yangın işaretleri, işaretlemelerin yapılmış olması sınıflandırmaların yapılmış olması gereklidir.

Kişisel Korunma: Kişisel koruyucuların kullanılması en son seçim olması gerekir, çünkü insanların kişisel koruyucuyu kullanmaları hem rahatsızlık vericidir, hem de kullanılıp kullanılmadığının denetiminin yapılması zordur, ayrıca kişisel koruyucunun kullanımı riski ortadan kaldırmada daha az etkili bir seçimdir. Kişisel koruyucu kullanımı gerekli ise mutlak suretle koruyucu ekipmanın kullanım prosedürünün yayınlanması gereklidir.

2.6.5 Kontrol Önlemlerini Yerine Getirme

Belirlenen kontrol önlemleri uygulamaya konur, ancak tanımlanan her gerekli risk azaltma ve kontrol önlemleri ile ilgili değişiklikler uygulamaya konulmadan önce denenmelidir. Kontrol önlemleri; öncelikle tehlikelerin bertaraf edilmesi ve riskin ortadan kaldırılması prensibini yansıtmalıdır, risk ortadan kaldırılamıyorsa azaltılma yoluna gidilir, riskin azaltılması için personel koruyucu teçhizatın kullanılması ise son çare olarak düşünülmelidir. Riskin ortaya çıkma ihtimalinin önlenmesi, azaltılması veya hasarın potansiyel şiddet derecesinin azaltılması sırası ile amaçlanır.

Uygun kontrol ölçümleri bu aşamada devreye girer. Ölçümler uygulanırken uzun zaman alabilir çünkü değişim için gelen direnç nedeniyle sık sık eğitim, teçhizat satın alınması veya tesisat da değişikliğe ihtiyaç duyulabilir.

2.6.6 İzleme ve Gözden Geçirme

Risk yönetiminin işlemi yukarıda belirtilen aşamalar çerçevesinde gerçekleşir. Ancak bazı tehlikeler gözden kaçırılabilir veya yeniden tanımlamaya ihtiyaç duyulabilir, yeni tehlikeler zaman içinde ortaya çıkabilir ve tüm işlemlerin tekrarlanması gerekebilir. Uygun kontrol ölçümleri uygulandıktan sonra, daha önceden tespit edilmiş tehlikelerin artan risk değerlerinin kabul edilebilirliklerini değerlendirmek için yeniden değer biçmeye ihtiyaç duyulabilir.

Riskin belirlenmesi, risk değerlendirme ve kontrol önlemlerinin ardından; riski ortadan kaldırmaya/azaltmaya yönelik gerekli faaliyetin zamanında tanımlanmasının izlenmesi ve gözden geçirilmesinin de mutlaka yapılması gerekir.

Alınan önlemler sonucunda risk kontrol proseslerinde de değişiklikler olabileceğinden geriye kalan risklerin yeni durumlarını belirlemek amacıyla risk değerlendirmesinin yapılması gerekebilir, bu nedenle de tutulan tüm kayıtların analizlerinin yapılması gereklidir.

2.6.7 İletişim ve Dayanışma

Sonuçlar, düzeltici/önleyici faaliyetlerin tanımlanması, konu ile ilgili gelişmeler, değişiklik yapılan veya yeni İş Sağlığı ve Güvenliği amaçlarının oluşturulması için girdi sağlanması amacıyla yönetime bilgi verilmeli, ayrıca bilgi toplama aşamasında alt işverenlerde dahil olmak üzere tüm gruplarla iletişim ve danışma kurulmalıdır.

2.7 Risk Değerlendirme Metodları

Bugün dünyada 150'den fazla Risk Değerlendirme Metodunun varlığından söz edilmektedir. Risk Değerlendirme Metotları;

- Nicel Risk Değerlendirme Metotları,

- Nitel Risk Değerlendirme Metotları,
- Karma Risk Değerlendirme Metotları olarak sınıflandırılabilir.
- Bu risk değerlendirme metotlarından bazıları aşağıda verilmiştir (Özkılıç, 2005).
- Kontrol Listeleri (Check- List)
- Tehlike ve Çalışılabilirlik Analizi (HAZOP)
- Hata Ağacı Analizi (FTA)
- Hata Modu ve Etkileri Analizi (FMEA)
- Kaza Sonuç Analizi (ETA)
- Matris
- Fine–Kinney

2.7.1 Matris Metodu

Kullanımı kolay ve uygulaması en yaygın metotlardan birisidir. Bu metot diğer birçok metodun temelini teşkil eder. Karma bir risk değerlendirme metodudur. Risk skoru aşağıdaki eşitlik yardımı ile hesaplanır

$$R= İ \times D \quad (2.2)$$

Burada;

- İ = İhtimal,
- D = Sonucun derecesi veya şiddetini ifade eder.

2.7.2 Kontrol Listeleri Metodu

Bir tesisin veya prosesin tüm donanımının ve aletlerinin tam olup olmadığını veya kusursuz işleyip işlemediğini saptar. İki adımda gerçekleştirilir.

- Check listelerindeki özel sorularla, analizi yapılan tesisin eksiklikleri saptanır.
- Bir önlemler kataloğu ile, yapılması gereken düzeltmeler önerilir.

- En verimli sonuçlar, uzun deneyimlere dayalı veya deneyimli uzmanlar tarafından hazırlanmış listelerden alınır. (örnek: uçaklarda pilotların kullandığı checklistler gibi)

2.7.3 Fine - Kinney Metodu

Kullanımı kolay, yaygın olarak kullanılan bir metottur. İşyeri istatistiklerinin kullanımına imkân sağlar. Risk değeri aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır.

$$\text{Risk Değeri} = \dot{I} \times F \times D \quad (2.3)$$

Burada;

\dot{I} = İhtimal, (0,2-10 arası bir değer)

F=Frekans, (0,5-10 arası bir değer)

D=Sonuçların Derecesi

İhtimal: Zarar ya da hasarın zaman içinde gerçekleşme ihtimali olarak tanımlanır.

Tablo 2.8 Olasılık tablosu

Değer	Kategori
0,2	Pratik Olarak İmkânsız
0,5	Zayıf İhtimal
1	Oldukça Düşük İhtimal
3	Nadir fakat Olabilir
6	Kuvvetle Muhtemel
10	Çok Kuvvetli İhtimal

Derece: Tehlikenin gerçekleşmesi halinde insan, işyeri ve çevre üzerinde oluşturacağı zarar ya da hasarın şiddetidir.

Frekans: Tehlikeye maruz kalma sıklığı olarak ifade edilir.

Tablo 2.9’da ise risk düzeyine göre karar ve faaliyet göstergesi değerlendirilmesi verilmektedir.

Tablo 2.9 Frekans tablosu

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

Tablo 2.10 Etki - sonuç tablosu

Değer	Açıklama	Kategori
1	Dikkate Değer	Hafif, zararsız veya önemsiz
3	Önemli	Minör iş kaybı, küçük hasar, ilk yardım gerektiren
7	Ciddi	Majör zarar, dıştan tedavi gerektiren, iş günü kaybı
15	Çok Ciddi	Sakatlık veya uzuv kaybı, çevresel etki
40	Çok Kötü	Ölüm, tam maluliyet, ağır çevresel etki
100	Felaket	Birden fazla ölümle sonuçlanan, çevresel felaket

Tablo 2.11 Risk değerine göre faaliyet tablosu

Sıra	Risk Değeri	Karar	Faaliyet
1	$R < 20$	Kabul Edilebilir Risk	Acil eylem gerektirmez
2	$20 < R < 70$	Risk	Eylem planında olmalı
3	$70 < R < 200$	nemli Risk	Sürekli izlenmeli ve yıllık eylem planına alınarak bertaraf edilmeli
4	$200 < R < 400$	Yüksek Risk	Kısa vadeli eylem planına alınarak ortadan kaldırılmalı
5	$R > 400$	ok Yüksek Risk	çalışmayı bırakarak acil tedbir alınmalı

2.7.4 Olası Hata Türleri ve Etki Analizi (FMEA)

En yaygın kullanılan metotlardan biridir. Özellikle otomotiv sektöründe imalat sırasında ve sonrasında olası hataların tespit edilmesi amacıyla çok fazla kullanılan bir metottur. Genel manada Problem zme tekniklerinden biri olarak çok fazla kullanılmaktadır. Herhangi bir sistemin tamamı veya bölümleri ele alınıp, bunlardaki kısımlar, aletler, komponentlerde ortaya çıkabilecek arızalardan hem bölümlerin hem de bütün sistemin nasıl etkilenebileceği ve ortaya çıkabilecek sonuçlar analiz edilir.

FMEA eşitleri:

1. Sistem FMEA: Amacı: Sistem ve alt sistemleri analiz ederek, sistemin eksiklerinden doğan sistem fonksiyonları arasındaki potansiyel hata türlerini belirlemektir. Hedefi; sistemin kalitesini, güvenirliğini ve koruna bilirliğini artırmaktır.

2. Proses FMEA: Amacı: Üretim veya montaj prosesindeki eksiklerden doğabilecek hata türlerini ortadan kaldırmak ve üretim ve montaj prosesini analiz etmektir. Hedefi; prosesin kalitesini, güvenirliğini ve koruna bilirliğini artırmaktır.

3. Tasarım FMEA: Amacı: Bir makine veya ekipmanın tasarım aşamasında olası

hatalarını ortadan kaldırmak ve daha tasarım aşamasında sistemin analiz edilerek üretime geçmeden hataların ortadan kaldırılmasını sağlamaktır. Hedefi; imalatın ilk aşaması olan tasarım aşamasında ekipmanın kalitesini ve güvenilirliğini garanti etmektir.

4. Servis FMEA: Amacı: Organizasyondaki aksaklıkların analiz edilmesidir. Hedefi; organizasyonun kalitesini, güvenilirliğini ve korunabilirliğini artırmaktır.

FMEA Metodunun üç temel unsuru vardır;

a) İhtimal (İ):Hatanın zaman içinde gerçekleşme sıklığını gösteren değer,(1-10 arası), (Tablo 2.11)

b) Şiddet:(Ş) Hatanın gerçekleşmesi durumunda sonuçların derecesini gösteren değer, (1-10 arası), (Tablo 2.12)

c) Tespit edilebilirlik (T): Hatanın istenmeyen sonuçlara sebep olmadan tespit edilebilme derecesini gösteren değer, (1-10 arası) (Tablo 2.13 ve Tablo 2.14)

Tablo 2.12 FMEA şiddet - etki tablosu

Etki	Şiddetin Etkisi	Derecesi
Uyarısız Gelen Tehlike	Felakete yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata	10
Uyarısız Gelen Tehlike	Yüksek hasara ve toplu ölümlere yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata	9
Çok Yüksek	Sistemin tamamen hasar görmesini sağlayan yıkıcı etkiye sahip ağır yaralanmalara,3.derece yanık, akut ölüm vb. etkiye sahip hata	8
Yüksek	Ekipmanı tamamen hasar görmesine sebep olan ve ölüme, zehirlenme,3.derece yanık, akut ölümcül hastalık vb. etkiye sahip hata	7
Orta	Sistemin performansını etkileyen, uzuv ve organ kaybı, ağır yaralanma, kanser vb. yol açan hata	6
Düşük	Kırık, kalıcı küçük işgörmemezlik,2.derece yanık, beyin sarsıntısı vb. etkiye sahip hata	5
Çok Düşük	İncinme, küçük kesik ve sıyrıklar, ezilmeler vb. hafif yaralanmalar ile kısa süreli rahatsızlıklara neden olan hata	4
Küçük	Sistemin çalışmasını yavaşlatan hata	3
Çok Küçük	Sistemin çalışmasında kargaşaya yol açan hata	2
Yok	Etkisiz	1

Tablo 2.13 FMEA hata olasılığı - derece tablosu

Hata Olasılığı	Hata Kümülatif Sayısı	Derece
Çok Yüksek / Kaçınılmaz Hata	½'den Fazla	10
Çok Yüksek / Kaçınılmaz Hata	1/3	9
Yüksek / Tekrarlanan Hata	1/8	8
Yüksek / Tekrarlanan Hata	1/20	7
Orta / Ara Sıra Olan Hata	1/80	6
Orta / Ara Sıra Olan Hata	1/400	5
Orta / Ara Sıra Olan Hata	1/2000	4
Düşük / Az Olan Hata	1/15000	3
Düşük / Az Olan Hata	1/150000	2
Çok Az / Olasılığı Olmayan Hata	1/1500000'den Düşük	1

Tablo 2.14 FMEA tespit edilebilirlik - olasılık tablosu

Tespit Edilebilirlik	Olasılık	Derece
Tespit Edilemez	Hata nedeninin ve takip eden hatanın tespit edilmesi mümkün değil	10
Çok Az	Hata nedeninin ve takip eden hatanın tespit edilmesi çok zor	9
Az	Hata nedeninin ve takip eden hatanın tespit edilmesi zor	8
Çok Düşük	Hata nedeninin ve takip eden hatanın tespit edilme olasılığı düşük	7
Düşük	Hata nedeninin ve takip eden hatanın tespit edilme olasılığı çok düşük	6
Orta	Hata nedeninin ve takip eden hatanın tespit edilme olasılığı orta seviyede	5
Yüksek Ortalama	Hata nedeninin ve takip eden hatanın tespit edilme olasılığı yüksek-orta seviyede	4
Yüksek	Hata nedeninin ve takip eden hatanın tespit edilme olasılığı yüksek	3
Çok Yüksek	Hata nedeninin ve takip eden hatanın tespit edilme olasılığı çok yüksek	2
Kesine Yakın	Hata nedeninin ve takip eden hatanın tespit edilmesi kesine yakın	1

Tablo 2.15 Risk öncelik değeri - karar tablosu

Sıra	Risk Öncelik Değeri	Karar
1	1 - 50 Arasında	Düşük Risk
2	50 - 100 Arasında	Orta Risk
3	100 - 200 Arasında	Yüksek Risk
4	200 - 1000 Arasında	Çok Yüksek Risk

2.7.5 Hata Ağacı Analizi (FTA)

1962 Yılında Bell Telefon Laboratuvarlarında Amerikan Hava Kuvvetleri için geliştirilmiştir. Bir tepe olayın gerçekleşmesi veya gerçekleşmemesi için alınması gereken önlemler ayrıntılı bir şekilde analiz edilir. Olmaması istenen tepe olay saptanıp, bu olaya neden olabilecek tüm faktörler analiz edilir.

2.7.6 Tehlike ve Çalışabilirlik Analizi (HAZOP)

Kimya endüstrisi tarafından, bu sanayinin özel tehlike potansiyelleri dikkate alınarak geliştirilmiştir. Multi disiplinler bir tim tarafından, kaza odaklarının saptanması, analizleri ve ortadan kaldırılmaları için uygulanır. Belirli kılavuz kelimeler kullanarak yapılan sistemli bir beyin fırtınası çalışmasıdır. Çalışmaya katılanlara, belirli yapıda sorular sorulup, bu olayların olması veya olmaması halinde ne gibi sonuçların ortaya çıkacağı sorulur.

2.7.7 Olay Ağacı Analizi (ETA)

Her hangi bir tehlikeli olayın yaratabileceği çeşitli senaryolar analiz edilir. İdeal olarak, birden fazla proses ve koruma sistemlerinin olduğu tesislerde kullanılır. Kazaların sıklığı ve/veya olasılıkları sayısal olarak belirlenebilir.

BÖLÜM ÜÇ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ HUKUKU VE YÖNETİM SİSTEMİ

3.1 İş Güvenliği ile İlgili Mevzuat

İşçi sağlığı ve iş güvenliğinin amacı; “sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamak, çalışanları sağlık ve güvenlik risklerine karşı korumak, üretimin devamlılığını sağlamaktır (TMMOB, 2014).

İş güvenliğinin sağlanması, güvenli iş ve çalışma koşullarını her türlü riskleri tespit ederek onlardan arındırarak, çalışma barışını sağlayarak, birey, toplum ve ülke ekonomisine katkı sağlamak, büyüme ve kalkınma ile doğal kaynaklarına saygılı, sürdürülebilir bir ekonomik kalkınma amacı ile hukuki düzenlemeler gerçekleştirilir.

İşyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerinin hukuki açıdan düzenlenmesi ile mümkündür. İş sağlığı ve güvenliğinin yasal dayanakları uluslararası mevzuattaki yeri 1948 Birleşmiş Milletler İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi 23. maddesinde şu şekilde vurgulanmıştır: “Herkesin, çalışma, mesleğini seçme ve adil ve uygun iş koşullarında çalışma hakkı bulunmaktadır.” (Oğuz, 2010,). Uluslararası Çalışma Örgütü 1944 yılında Philadelphia’da düzenlediği konferansta tüm çalışma alanlarında işçilerin yaşam ve sağlıklarının korunmasını örgütün temel hedef ve amaçları arasında sayılmıştır. ILO, işçilerin genel hastalıklara ve meslek hastalıklarına ve iş kazalarına karşı korunmasına ilişkin önlemlerin alınması, sosyal adaletin gerçekleşme şartları arasında sayılmıştır. ILO iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili olarak 155 sayılı İLO Sözleşmesi ile iş güvenliği ve sağlığına ilişkin önlemleri içermektedir (Karakaş, 2013).

6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu m.4’te “İşveren, çalışanların işle ilgili sağlık ve güvenliğini sağlamakla yükümlü olup bu çerçevede; a) Mesleki risklerin önlenmesi, eğitim ve bilgi verilmesi dâhil her türlü tedbirin alınması, organizasyonun yapılması, gerekli araç ve gereçlerin sağlanması, sağlık ve güvenlik tedbirlerinin

değişen şartlara uygun hale getirilmesi ve mevcut durumun iyileştirilmesi için çalışmalar yapar. b) İşyerinde alınan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uyulup uyulmadığını izler, denetler ve uygunsuzlukların giderilmesini sağlar...” hükmü yer almaktadır.

3.1.1 Anayasa

Günümüzde hukuki olarak iş sağlığı ve güvenliğinin kazandığı önemin temelinde, çalışanlar açısından iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanmasının anayasal bir hak olarak kabul edilmesi gerçeği yatmaktadır.

Çalışanların korunmasına yönelik haklar sosyal haklar niteliğinde olup, bu haklar devletin pozitif nitelikli hareketlerini gerektirir. Dolayısıyla bu sosyal haklar, çalışanların devletten “iş sağlığı ve güvenliği bakımından korunmalarını ve korunma için gerekli olanın yapılmasını talep etme” hakkı verir. Nitekim iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili olarak 1982 tarihli Anayasa m.2“de; “Türkiye Cumhuriyeti insan haklarına saygılı sosyal bir devlettir” denilmektedir. Çalışanların korunmaya yönelik hakları sosyal hak niteliğinde olduğundan, bu düzenleme işçinin işyerinde vücut bütünlüğüne ve sağlığına karşı zarar verebilecek tehlikelere karşı işveren ve devletten talepte bulunma hakkı vermektedir. Anayasa m.5“te devlet “kişilerin ve toplumun refah ve huzurunu sağlamak, kişilerin temel hak ve hürriyetlerini, sosyal hukuk devleti ve adalet ilkeleriyle bağdaşmayacak surette sınırlayan siyasal, ekonomik ve sosyal engelleri kaldırmaya, insanın maddi ve manevi varlığının gelişmesi için gerekli şartları hazırlamaya çalışmakla” yükümlü kılınmıştır. Bu anlamda bu yükümlülük, özellikle birçok tehlikelerin doğrudan muhatabı bir kitle olan işçilerin her bakımdan korunması için gerekli tedbirleri alma yükümlülüğünü de beraberinde getirir. Hukuk devleti ise, getirdiği kanun hakimiyeti, yargı bağımsızlığı gibi esasları ile işçinin hakkının korunması açısından ayrıca önem taşır (Türkiye Barolar Birliği, 2014).

Anayasa m.17/1“de; “Herkes yaşama, maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme hakkına sahiptir” hükmü yer alır. Yaşama hakkı, yalnızca kişinin yaşamasına müdahale edilmesi değil, kişinin sağlıklı ve huzurlu bir şekilde

yaşamının sağlanması olarak da düşünülmelidir. İşyerlerinde kaza ve ölüm korkusu içinde çalışan işçilerin yaşama hakkının tamlığından söz etmek güç olduğundan, iş güvenliği hakkının bu hakkın özel bir uzantısı olduğu söylenebilir (Türkiye Barolar Birliği, 2014 ; Karakaş, 2013). Anayasanın 49. Maddesinde “Çalışma, herkesin hakkı ve ödevidir. Devlet, çalışanların hayat seviyesini yükseltmek, çalışma hayatını geliştirmek için çalışanları korumak ve çalışmayı desteklemek üzere gerekli tedbirleri alır. Devlet, işçi-işveren ilişkilerinde çalışma barışının sağlanmasını kolaylaştırıcı ve koruyucu tedbirler alır.” hükmü ve Anayasanın 56. Maddesinde “Devlet, herkesin hayatını, beden ve ruh sağlığı içinde sürdürmesini sağlar; insan ve madde gücünde tasarruf ve verimi artırarak işbirliğini gerçekleştirir.” Hükümleri bulunmaktadır.

Anayasada bu maddelerin yer alması çalışma yaşamına başlayan tüm çalışanların sağlığı ve güvenliğine anayasal güvence ve değeri göstermektedir (Karakaş, 2013).

ILO'nun iş sağlığı ve güvenliği alanında düzenlemelerin bulunduğu 155 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çalışma Ortamına İlişkin Sözleşmesi'ni ve 187 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliğini Geliştirme Çerçeve Sözleşmesi'ni imzalamıştır. 176 sayılı Sözleşme'nin ülkemiz tarafından imzalanmamıştır. Sözleşmenin ilgili bölümlerinde kapsam ve uygulama biçimleri, maden işyerlerinde önleyici ve koruyucu tedbirler, işçilerin ve işçi temsilcilerinin hak ve yükümlülükleri ile işverenin sorumluluklarına ilişkin hükümler yer almaktadır (Türkiye Barolar Birliği, 2014 ; Oğuz, 2010).

3.1.2 İş Kanunları

Ülkemizin ilk İş Kanunu, 1936 tarihli 3008 sayılı İş Kanunudur. 3008 sayılı İş Kanunu'nun 54-62. maddeleri iş sağlığı ve güvenliği ile ilgidir. Daha sonra 931 sayılı İş Kanunu kabul edildi. Kanunun 73 ile 82. maddeleri iş sağlığı ve güvenliğini düzenlemekteydi. İş sağlığı ve güvenliği konusundaki Avrupa Birliği politikalarının da etkisiyle 2003 yılında 4857 sayılı İş Kanunu kabul edilmiştir. Kanunun 77 ile 89. maddeleri iş sağlığı ve güvenliği alanını düzenlemektedir. İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili özellikle md.77, 78, 79, 80, 81, 82, 85, 88, 89 hükümlerine dayanılarak uygulama yönetmelikleri çıkarılacağı belirtilmiştir. İş Kanunu'nun yürürlüğe girdiği

tarihten itibaren kısa bir süre içerisinde Avrupa Birliği'nin iş sağlığı ve güvenliği direktifleri esas alınarak birçok yönetmelik yürürlüğe girmiştir. Bu konuda öncelikle 89/391 sayılı Konsey Çerçeve Direktifi aynen tercüme edilerek "İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği" olarak yürürlüğe girmiştir (Oğuz, 2010).

4857 sayılı İş Kanununun 77. vd. maddelerinde iş sağlığı ve güvenliği konusu hükme bağlanmıştır. İş Kanununda bazı eksikliklere karşın 1475 sayılı Kanuna göre eksikliklere karşı yeni ve önemli düzenlemelere yer verilmiş, modern kurum ve kavramlar kanuna taşınmıştır. 4857 sayılı İş Kanununun 78. maddesine dayanılarak iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin çok sayıda yönetmelik öngörülmüştür.

Borçlar Kanunu da iş sağlığı ve güvenliği hukukunun kaynakları arasında yer almakta ve İş Kanunu kapsamında olmayan ve iş sözleşmesi ile çalışmasını sürdüren işçiler açısından uygulanmaktadır. 5510 Sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu m.13'de iş kazasının tanımı, bildirilmesi, soruşturulması; m.14'de meslek hastalığının tanımı, bildirilmesi, soruşturulması; m.21'de iş kazası ve meslek hastalığı ile hastalık bakımından işverenin ve üçüncü kişilerin sorumluluğu hükme bağlanmıştır. Umumi Hıfzıssıhha Kanununun (1930) "İşçiler Hıfzıssıhhası" başlığı altında, genel sağlık hükümleri yanında işçilerin çalışma şartlarıyla ilgili hükümlere de yer verilmiştir (Tekin, 2010).

İş Kanunu'nda ve İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda işçilerin tehlikeli bir durum ile karşılaşmaları durumunda çalışmaktan kaçınma hakkı ve bundan dolayı işten çıkarılmaları durumunda iş güvencesi düzenlenmiştir (Türkiye Barolar Birliği, 2014, s.110). 4857 sayılı İş Kanunu m.91'de "Devlet, çalışma hayatı ile ilgili mevzuatın uygulanmasını izler, denetler ve teftiş eder. Bu ödev Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığına bağlı ihtiyaca yetecek sayı ve özellikte teftiş ve denetlemeye yetkili iş müfettişlerince yapılır." denildikten sonra, m.92/1'de anılan hükmün uygulanması için iş hayatının izlenmesi, denetlenmesi ve teftişiyle ödevli olan iş müfettişlerinin yetkileri; m.92/2'de işverenlerin, işçilerin ve bu işle ilgili görülen başka kişilerin teftiş, denetleme ve incelemeler sırasında yükümlülükleri düzenlenmiştir. Bunun dışında İş Kanunu'nun 93-97. maddelerinde, ilgili iş teftişinin yürütülmesine ilişkin

olarak ayrıntılı hükümlere yer verilmiştir (Türkiye Barolar Birliği, 2014)

4857 sayılı İş Kanunu'nun hazırlık sürecinde Avrupa Birliği normları ön planda tutulması önemli bir gelişme olmakla birlikte iş sağlığı ve güvenliğine yönelik olan 30'u aşkın yönetmeliğin tamamına yakını doğrudan tercüme edilmiş olması uygulayıcıların zaman zaman güçlükler yaşamasına neden olmuştur. Avrupa Birliği'nin yönergeleri ile uyumlu olma zorunluluğu iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili özel bir kanun çıkarılması gerekli kılmıştır. Bu amaçla tüm faaliyet alanlarını ve tüm çalışanları kapsayan, yeni bir anlayışı benimseyen ve genel olarak işveren yükümlülükleri üzerine şekillenen 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (2012) yürürlüğe girmiştir. Bu kanun ile 4857 sayılı İş Kanunu'nun iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin hükümleri yürürlükten kalkmıştır (Kılıkış,2014).

3.1.3 Sosyal Güvenlik Kanunları

5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu'nun 13. maddesinde "iş kazasının tanımı, bildirilmesi ve soruşturulması" başlıklı 13. maddesinde iş kazasının tanımına yer vermekten çok bunun bazı unsur ve koşulları sayılmıştır. 5510 sayılı Kanunda, olayın iş kazası sayılması için sadece işyeri koşulları veya işverenin iş güvenliği önlemlerini almaması nedeniyle meydana gelmesi gerekmediği gibi, kazanın işverenin otoritesi altında meydana gelmesi yeterlidir (Oğuz, 2010).

5510 Sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu 76. Madde İş kazası ile meslek hastalığı, işverenin kastı veya genel sağlık sigortalısının iş sağlığını koruma ve iş güvenliği ile ilgili mevzuat hükümlerine aykırı hareketi sonucu olmuşsa, Kurumca yapılan sağlık hizmeti giderleri işverene tazmin ettirilir. İşverenin sorumluluğunun tespitinde kaçınılmazlık ilkesi dikkate alınır (md.76). İş kazası ve meslek hastalığı, işverenin kastı veya sigortalıların sağlığını koruma ve iş güvenliği mevzuatına aykırı bir hareketi sonucu meydana gelmişse, Kurumca sigortalıya veya hak sahiplerine bu Kanun gereğince yapılan veya ileride yapılması gereken ödemeler ile bağlanan gelirin başladığı tarihteki ilk peşin sermaye değeri toplamı, sigortalı veya hak sahiplerinin işverenden isteyebilecekleri tutarlarla sınırlı olmak üzere,

Kurumca işverene ödettirilir. İşverenin sorumluluğunun tespitinde kaçınılmazlık ilkesi dikkate alınır (md.21).

3.1.4 Dilaver Paşa Nizamnamesi

Tanzimat sonrası dönemde başlayan sanayileşme hareketleri bir takım yasal düzenlemeleri zorunlu kılmıştır. Dikkati çeken bir işçi kitlesinin mevcut olmayışı nedeniyle çalışanların korunmasına yönelik sosyal içerikli kanunlar sınırlıdır. Çalışanlar arasındaki ilişkileri düzenlemesi bakımından yeterli olmamakla birlikte pozitif hukukun kurulması yönünden 1860 tarihli Mecelle bu alanda ilk adımdır. Bu dönemde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanmasından ziyade çalışanların korunması ve büyük ölçüde üretimin devamlılığını sağlamaya yönelik hükümler içeren ilk düzenlemeler genellikle bölgesel niteliktedir. Bunun sebebi maden kömürü sektörü dışında önemli sayılabilecek sanayi sektörünün bulunmayışı ve çok eskiden var olan madenciliğin tehlikeli bir iş kolu olarak bilinmesidir.

Bu düzenlemeler Ereğli bölgesinde madencilik alanında çalışanlarla sınırlı kalan bu düzenlemeler dönemin ilk çalışmaları olması nedeniyle önemlidir. 1867 çıkarılan 100 maddelik Dilaver Paşa Nizamnamesi'nin daha çok üretimin artırılmasına yönelik hükümler içermesine rağmen, iş sağlığını koruma ve çalışma koşullarını düzenleme konusunda yazılı ilk belge niteliğindedir (Kılıkış, 2014).

3.1.5 Maadin Nizamnamesi

Dilaver Paşa Nizamnamesi (1860) ilk yazılı belge olma niteliği olması, 1869 yılında madenlerde doktor bulundurma yükümlüğü, kazaların önlenmesi konusunda mühendislere gerekli önemleri alma hakkı, iş kazasına maruz kalan işçilere tazminat ödenmesi gibi iş güvenliği ile ilgili koruyucu hükümlere daha fazla yer veren Maaddin Nizamnamesi iş sağlığı ve güvenliği konusunda önemli bir düzenlemedir (Kılıkış, 2014).

3.1.6 Diğer Kanunlar

Sanayileşmenin gerçek anlamda Cumhuriyet dönemi ile başlaması üretim ve çalışma hayatını da kısmen değişime uğratmıştır. Cumhuriyetle birlikte işçilerin haklarının korunması ve iş sağlığı ve güvenliği alanında kapsamlı, ciddi düzenlemeler yapılmıştır. İlk olarak 1921 yılında çıkarılan 151 sayılı Maden İşçisinin Hukukuna Dair Kanun'dur. Bu kanun İlk İş Kanunu'dur. Madenlerde çalışanların iş ortamlarındaki şartlarından ötürü maruz kaldıkları hastalıkların oldukça yaygın bir şekilde görülmesi iş sağlığının dikkate alınmasını gerektirmiştir. Bu amaçla 1935 yılında Ereğli Kömür Havzası Maden Ocaklarında Çalışan Amelenin Sıhhi İhtiyaçlarının Teminine Dair Nizamname'dir. Her iki düzenleme de kömür bölgesinde çalışan işçilere yönelik olmasına rağmen dönem ve hükümleri itibariyle iş sağlığı ve güvenliği, barınmaları, madenlerdeki olası kazalara karşı alınması gereken önlemler gibi düzenlemeler ile çalışma şartları iyileştirilmiştir. 1924 Anayasası temel hak ve özgürlüklerden kişinin hak ve özgürlükleri üzerine şekillenmiş, iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin hükümlere yer verilmemiştir (Kılıkış, 2014).

İş kazası ve meslek hastalıklarıyla ilgili en önemli düzenlemeler olarak kabul edilen Borçlar Kanunu (1926) ve Umumi Hıfzıssıhha Kanunu (1930) ile işverene, işçilerin sağlığını korumak amacı ile hukuki sorumlulukları belirlenmiştir.

Bu gelişmeler sonucu 3008 sayılı ilk İş Kanunu (1936) yürürlüğe girmiştir.

818 sayılı Borçlar Kanunu da hizmet akdine dair hükümler ihtiva eden bir kanundur. Bu itibarla da iş sağlığı ve güvenliği hukukunun kaynakları arasında yer almakta ve İK'nu kapsamında olmayan ve hizmet sözleşmesi ile çalışmasını sürdüren işçiler açısından uygulanmaktadır (Oğuz, 2010). Geçmişten farklı olarak yeni İK'nu İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği ifadesi yerine İş Sağlığı ve Güvenliği ifadesi kullanılarak anlayış ve yaklaşım değişikliğine gidilerek yeni bir bakış açısı getirildiğine vurgu yapılmıştır. Kanun'un 13 maddesi doğrudan olmak üzere 30 maddesi iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili ileri hükümleri içermektedir (Kılıkış, 2014)

3.1.7 İkincil Düzenlemeler

3.1.7.1 Yönetmelikler

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve bu Kanun'a göre çıkarılan yönetmelikler AB Direktifleri doğrultusunda hazırlanmışlardır. Ancak bu yönetmelikler birçok konuda çok fazla genel ifade içermekte ve neyin nasıl yapılacağı işverene bırakılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde devletler, yönetmelikler ile birlikte ayrıca işverenler için standartlar ve kılavuzlar oluşturmaktadır.

Tablo 3.1 Maden sektörü bakımından genel iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu

31 Ekim 2012 tarihli ve 28453 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Yönetmeliği
29 Aralık 2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan	İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği
29 Aralık 2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan	İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik
29 Aralık 2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan	İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği
18 Ocak 2013 tarihli ve 28532 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulları Hakkında Yönetmelik
15 Mayıs 2013 tarihli ve 28648 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan	Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik
18 Haziran 2013 tarihli ve 26681 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan	İş- yerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik
2 Temmuz 2013 tarihli ve 28695 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan	Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik
20 Temmuz 2013 tarihli ve 28713 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan	İşyeri Hekimi ve Diğer Sağlık Personelinin Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik
29 Ağustos 2013 tarihli ve 28750 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan	İş Sağlığı ve Güvenliği İle İlgili Çalışan Temsilcisinin Nitelikleri ve Seçilme Usul ve Esaslarına İlişkin Tebliğ Maden Sektörüne Özel İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatı

Tablo 3.1 Maden sektörü bakımından genel iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu(Devamı)

19 Eylül 2013 tarihli ve 28770 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan	(03.12.1992 tarihli ve 92/104/EEC sayılı Avrupa Birliği Direktifi ile 03.11.1992 tarihli ve sayılı 92/91/EEC Avrupa Birliği Direktifine paralel olarak çıkarılmış olan) Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği
30 Nisan 2013 tarihli ve 28633 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan	Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik

İş kazaları dünyanın neresinde olursa olsun, insan yaşamını yitirmesi, maddi ve manevi zararların yanında sosyo-ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Avrupa Birliği’ne bağlı ülkelerde iş sağlığı ve güvenliğinde etkin önlemler ile iş kazalarında sürekli bir azalma göstermektedir. Türkiye ile Avrupa Birliği arasında 3 Ekim 2005 tarihinde başlayan müzakere süreci ile birlikte, uyum çalışmaları da başlamıştır. Uyum sürecinin önemli başlıklarından biri olan İş Sağlığı ve Güvenliği kısmen uyumlaştırılan mevzuat ve akabinde 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, iş kazalarının azalması yönünde beklenen etkiliyi göstermemiştir (Yılmaz, 2009, s.iii). Avrupa Birliği ülkelerinde iş sağlığı ve güvenliği gibi ciddi bir konuda mevzuat dışı araçların çeşitliliği ve etkinliği işyeri düzeyindeki örgütlenme ve katılımcı yapıların daha önemli uygulama araçları olduğu bir gerçektir. Avrupa Birliği ülkelerinde ölümlü iş kazaların düzenli olarak azaldığı gözlenmektedir. 1998-2004 yılları arasında iş kazası oluş sıklığı %21, ölümlü kaza sıklığı %24 oranında azalmıştır. Azalışın nedenleri arasında ekonominin tarım, inşaat ve endüstriden hizmet sektörüne kayması, iş kazaları ve meslek hastalıklarıyla etkin mücadeledir. Gelişmiş AB ülkeleri sanayi sektöründeki bazı firmaların üretimlerini geliştirmekte olan ülkelere kaydırması bu azalmanın etkilerinden olduğu düşünülmektedir.

Direktifler, üye devletlerin belirli amaçlar ve ilkeler temelinde yakınlaştırmayı uyumlu kılmak için, ulaşılması gereken genel hedefleri belirleyen özgün düzenlemeleri oluşturmaktadır. Direktifler, üye ülkeleri düzenledikleri alanla ilgili olarak bağlamaktadırlar. Üye ülkeler belirtilen ilke ve amaçları, belirlenen zaman içinde ve ulusal mevzuatın öngördüğü uygun araçlarla kendi iç hukukuna uyarlamak

zorundadırlar. Bu bağlamda direktifler, iş sağlığı ve güvenliği alanında en sık kullanılan özgün düzenlemelerdir (Oğuz, 2010).

İkincil Düzenlemeler Çerçeve Direktifin altında yer alan ve belirli riskler ve konulara özgü çıkarılan direktiflerdir. Avrupa Birliği ülkeleri için Çerçeve Direktif ve ikincil düzenlemeler bağlayıcıdır ve ulusal mevzuata aktarılması gerekir: Konularına göre ikincil düzenlemeler aşağıda listelenmiştir (Ovacıklı ve Pekiner, 2014).

Çerçeve Direktifte ve belirli konulara özgü çıkarılan ve Çerçeve Direktife atıf yapan ikincil mevzuatta;

- Çalışanların katılımının sağlanması, görüşlerinin alınması
- Çalışanların yaptıkları işten kaynaklanan riskler hakkında bilgilendirilmesi
- Çalışanların karşı karşıya oldukları riskler ve korunma yöntemleri hakkında eğitim almalarının sağlanması
- Çalışan temsilcilerinin karar alma süreçlerine katılımın sağlanması, esaslarının ortak olarak bulunması katılımın, iş sağlığı ve güvenliğinin geliştirilmesinde bir araç olarak sunulduğu görülmektedir(Ovacıklı ve Pekiner, 2014).
- Fiziksel Maddelere Maruziyet
- 2003/10/EC sayılı Direktif: Gürültüye maruziyetten kaynaklanan risklere karşı çalışanların korunmasına ilişkin asgari sağlık ve güvenlik gerekleri
- 2002/44/EC sayılı Direktif: Titreşime maruziyetten kaynaklanan risklere karşı çalışanların korunmasına ilişkin asgari sağlık ve güvenlik gerekleri
- İşyeri, Ekipmanlar, İşaretler ve Kişisel Koruyucu Donanım
- 2009/104/EC sayılı Direktif: İşyerlerinde İş Ekipmanlarının Kullanımına İlişkin Asgari Sağlık ve Güvenlik Gerekleri
- 99/92/EC sayılı Direktif: Patlayıcı Ortamlardan Kaynaklanan Risklere karşı Çalışanların Sağlık ve Güvenliğinin Sağlanması
- 92/58/EEC sayılı Direktif: İşyeri Sağlık ve Güvenlik İşaretleri
- 89/656/EEC sayılı Direktif: Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanımı Hakkında Yönetmelik

- 89/654/EEC sayılı Direktif: İşyerlerinde alınacak asgari sağlık ve güvenlik gereklilikleri
- Belirli Sektör ve Riskler
- 92/104/EEC sayılı Direktif: Yer üstü ve yer altı madenciliğinde çalışanların sağlık ve güvenlik yönünden korunmalarının iyileştirilmesine dair asgari gerekler.
- İş yükü, Ergonomi ve Psikososyal Riskler
- 90/269/EEC sayılı Direktif: Çalışanların özellikle sırt incinmelerine neden olabilecek yüklerin el ile taşınmasında asgari sağlık ve güvenlik gerekleri.

3.1.7.2 Genelgeler

Sosyal Güvenlik Kurum Başkanlığı Hekim Yetkilendirme Sistemi ile ilgili 2007/21 Genelge; 1593 sayılı Umumi Hıfzısıhha Kanunu ile 4857 sayılı İş Kanunu'nda devamlı olarak en az 50 ve daha fazla işçi çalıştıran işyerlerinde işçilerin sağlık durumlarını denetlemek, ilk yardım, acil tedavi ve diğer koruyucu sağlık hizmetlerini düzenlemek üzere iş yerlerindeki işçi sayısı ve işteki tehlikenin büyüklüğüne göre işverenin hekim bulundurması zorunlu kılınmıştır.

Diğer taraftan, işverenin talebi halinde hekimlere sigortalıların mahallinde muayene ve tedavilerinin temini ile işyerindeki iş gücü ve zaman kaybının önlenmesi ve sağlık tesislerinin poliklinik yükünün azaltılması bakımından Kurumumuz adına reçete yazma ve iki güne kadar istirahat verme yetkisi tanınabilmektedir. Bu konuları içeren genelge 02.01.2006 tarihli, 3-255 Ek sayılı Genelge ile açıklanmıştır (Karakas, 2007).

3.2 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi

İş sağlığı ve güvenliğinin temel mantığı, olayları takip eden değil olayların önünde giden bir yapıya dayanmalıdır. Bu nedenle, işyerlerinde kazalara neden olabilecek olumsuzluklar ortaya çıkmadan gerekli önlemlerin alınması büyük önem taşımaktadır. İşyerlerinde tehlike kaynaklarının belirlenerek bu tehlikelerden ortaya çıkacak risklerin belirlenmesi ve öncelikle bu risklerin ortadan kaldırılması, bunun mümkün olmaması halinde de gerekli diğer önlemlerin alınması, riskin kabul

edilebilir bir seviyeye indirilmesi gerekmektedir.

İşyerlerinde iş kazalarının önlenmesi için işveren tarafından, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi kurularak, işyerine uygun bir güvenlik planı hazırlanmalı, bu güvenlik planına göre uygulama standartları belirlenmeli, uygulanmalı ve yapılan uygulamaların sonuçları değerlendirilerek gerekli değişiklikler ve düzenlemeler yapılmalı ve güvenlik planı geliştirilmelidir. Güvenlik planı, kaza zincirinde yer alan tüm faktörlerdeki sorunları çözecek güvenlik önlemlerini kapsamalıdır.

Yönetimden kaynaklanan yetersiz kurulum ve kontrol sistemi, kaza zincirinin ilk halkasını oluşturmaktadır. Bu nedenle iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının öncelikle sistematik ve bilimsel bir tabana oturtularak yürütülmesi gerekmektedir.

Maden ocaklarında çalışanların karşı karşıya kalmaları muhtemel iş sağlığı ve güvenliği risklerini daha başlangıçta öngörerek asgariye indirmek ve hatta mümkün ise tamamen ortadan kaldırmak için yukarıda izah edilen bazı teknikler uygulanmakta, tedbirler alınmaktadır. Bu meyanda iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi maden işletmelerindeki riskleri önceden öngörmeye, değerlendirmeye ve önlemeye yönelik bütüncül bir yönetim yaklaşımı olarak geliştirilmiş olup, ocaklarda uygulanacak teknik ve tedbirler bu yönetim sisteminden elde edilen verilere göre şekillendirilmek durumundadır.

3.2.1 Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri

Yeraltı veya yerüstü maden işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği hizmetleri konusunda karar almak veya bu hizmetleri yürütmek üzere bazı hizmet birimlerinin ve kurullarının oluşturulması, yeraltı veya yerüstü maden işyerlerinde üretim, sağlık ve güvenlik ile kurtarma faaliyetlerinde görevlendirmek üzere bazı meslek dallarından uzman, teknik eleman ve nezaretçi statüsünde personel tayin etme zorunluluğu getirilmiştir. Bu meyanda, işyeri sağlık ve güvenlik birimleri (İSGB) ile işletmelerin ortak sağlık güvenlik birimi (OSGB) gibi birimler ile iş sağlığı ve güvenliği kurulu yanında iş sağlığı ve güvenliği uzmanı daimi ve teknik nezaretçiler sayılabilir.

İşveren, maden işletmesinin çalışan sayısı ve üretim yapısına bağlı olarak söz konusu personelden bazılarını veya tamamını, gerekmesi halinde yeterli sayıda olmak kaydıyla daimi veya imzalanan sözleşmedeki sürelerle bağlı kalarak çalıştırmakla yükümlüdür. Maden ocaklarındaki iş sağlığı ve güvenliği açısından önemli roller üstlenmesi gereken bu kişilerin görev, yetki ve sorumlulukları ile bunların uygulamaya nasıl yansıdığı 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu kapsamında aşağıda irdelenmektedir.

3.2.1.1 Daimi Nezaretçi

Daimi nezaretçi, işletmede üretim faaliyetlerinin proje ve imalat planlarına uygun olarak yürütülmesinden sorumlu, 3213 sayılı Maden Kanunu'na göre işletmede daimi olarak istihdam edilen maden mühendisidir.

Bir ruhsat sahasında zorunlu olarak daimi nezaretçinin çalıştırılması ile ilgili husus, 3213 sayılı Maden Kanununun 31. maddesine dayanılarak çıkarılan ve 06.11.2010 tarih ve 27751 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Madencilik Faaliyetleri Uygulama Yönetmeliği'nin 141. maddesinde düzenlenmiştir. Buna göre;

- a) Ruhsat sahasındaki tesislerde çalışanlar hariç maden işletme faaliyetleri için en az onbeş işçi çalıştıran açık işletmeler,
- b) Ruhsat sahasında yeraltı üretim yöntemiyle çalışan işletmeler daimi nezaretçi istihdam etmek zorundadır.

Madencilik Faaliyetleri Uygulama Yönetmeliğinin 138. ve devamındaki maddelerinde - teknik nezaretçiliğe paralel biçimde- daimi nezaretçinin görevleri, daimi nezaretçinin sahip olması gerekenler nitelikler, daimi nezaretçinin azil ve istifa gibi nedenlerle görevinin sona ermesi durumunda uygulanacak usul ve esaslar ve daimi nezaretçi görevlendirilmeden üretim yapılmasının müeyyidesi gibi hususlar düzenlenmektedir.

Buna göre daimi nezaretçinin görevleri;

- "Daimi nezaretçi üretim yerindeki günlük faaliyetleri planlamak ve yürütülmesini sağlamak, can ve mal emniyeti yönünden tehlikeli bir durumun varlığı söz konusu olduğu zaman gerekli tedbirlerin alınmasına nezaret etmek, hemen tedbir alınmasının mümkün olmadığının belirlenmesi halinde üretim faaliyetlerini önlemlerin alınmasına kadar durdurmak,

- Görev aldığı işyerindeki faaliyetleri ile ilgili eksiklik ve aksaklıkları gidermek amacıyla önlemleri belirleyerek ruhsat sahibine/rödövensçıya bildirmek, tedbirlerin alınmasına nezaret etmek" şeklinde düzenlenmiştir. Ayrıca, Yönetmelikte "işveren, daimi nezaretçi istihdamı ile ilgili belgeleri MİGEM'e bildirmekle yükümlü kılınmıştır.

İşletmede daimi nezaretçi olarak istihdam edilen maden mühendisinin, iş güvenliği uzmanı olması veya ilgili kanun ve yönetmeliklerle belirlenen şartları taşıması, ruhsat sahibince görevlendirilmesi kaydıyla İş Kanununun 81. maddesinde belirtilen iş güvenliği ile görevli mühendis veya teknik elemanların üstlendiği görev ve sorumluluğu da yerine getirir.

Teknik nezaretçi ataması yapılmış sahalarda, daimi nezaretçi olarak maden mühendisinin istihdam şartının olduğu ancak daimi nezaretçi görevlendirilmediğinin tespiti halinde ruhsat sahibi uyarılır ve on beş gün süre verilir. Verilen süre sonunda daimi nezaretçi görevlendirilmez ise teminat irat kaydedilir ve faaliyetler durdurulur.

Daimi nezaret görevi üstlenmiş olan mühendisler, teknik nezaretçi olarak atanamaz.

Şartların oluşmasına rağmen daimi nezaretçi görevlendirilmeden üretim yapılması halinde, verilen sürenin sonunda bu durumun devam ettiği tespit edilir ise ruhsat teminatının irat kaydedilerek faaliyetin durdurulacağı" hükme bağlanmıştır.

Teknik nezaretçilikte olduğu gibi burada da yeraltı işletmelerinde daimi nezaret görevini üstlenecek 65 yaş ve üzerindeki için yeraltında çalışabileceğine dair tam teşekküllü hastaneden her iki yılda bir heyet raporlu olmak.” şartı getirilmiştir ki; yeraltında çalışacak bütün mühendisler için bu şartın aranmasının daha doğru olacağı yukarıda belirtilmiştir.

Mevzuatta, vardiyalı çalışan ocaklarda her vardiyada daimi nezaretçi bulunacağına dair bir hüküm bulunmamaktadır. Bu durumda vardiyalardan birinde daimi nezaretçi bulunsa bile diğer vardiyalarda genellikle vardiya çavuşlarının nezaretinde, daimi nezaretçi olmaksızın çalışma yapılmaktadır. Bu durumun "daimi" nezaretçilik ibaresinin lafzı ile uyumlu olmadığı görülmektedir.

3.2.1.2 Teknik Eleman

Bir ruhsat sahasında zorunlu olarak teknik elemanın çalıştırılması ile ilgili husus mevzuatımızda daha önce olmayan, yeni getirilen bir düzenleme olup, teknik elemanla ilgili düzenleme 3213 sayılı Maden Kanununda değişiklik yapan 5995 sayılı Kanunla getirilmiştir.

Buna göre anılan Kanun'da teknik eleman; "Kanun kapsamında Genel Müdürlüğe vermiş olduğu dilekçe ve eklerindeki evrakları imzalayarak beyanda bulunan maden, jeoloji ve jeofizik mühendisleri" şeklinde tanımlanmıştır.

Teknik elemanın çalıştırılacağı ruhsat sahaları ile ilgili hususlar 06.11.2010 tarih ve 27751 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Madencilik Faaliyetleri Uygulama Yönetmeliği'nin 146. maddesi ve devamı maddelerinde düzenlenmiştir.

Buna göre, tesislerde çalışanlar hariç madencilik faaliyeti kapsamında en az 15 işçi çalıştıran işletmelerde, yeraltı üretim yöntemiyle çalışan işletmelerde, vardiyalı olarak çalışan işletmelerde, "her vardiyada" teknik eleman istihdam edilmesi zorunlu tutulmuştur.

Teknik ve daimi nezaretçiden farklı olarak, maden mühendislerinden başka jeoloji ve jeofizik mühendisleri de teknik eleman olarak istihdam edilebilecektir. Jeoloji ve jeofizik mühendislerinin yeraltı maden işletmelerine ne derece katkı sağlayabileceği konunun taraflarınca ayrıca tartışılması gereken bir husustur.

Yeraltı işletmeleri için 65 yaş ve üzerindeki yaşlar için tam teşekküllü Devlet hastanesinden her iki yılda bir yeraltında çalışabileceğine dair heyet raporu almak şartı teknik elemanlar için de konulmuştur.

3.2.1.3 İşyeri Hekimi

En az 50 işçi çalıştıran işyerlerinde, çalışmaya bağlı mesleki maruziyetler ile iş sağlığı risklerine karşı koruyucu, önleyici hizmetlerde bulunmak üzere işveren ile imzalanan sözleşmeye göre işyeri hekimi görevlendirilir. İşyeri hekimi, işyerinde iş sağlığının korunması, iş sağlığı yönünden mevcut ve muhtemel risklerin ortaya çıkarılması ve bu konudaki aksaklıkların düzeltilmesini sağlamakla görevlidir.

İşyeri hekimi ve sağlık ekibinin, çalışanların işe girerken sağlık muayenelerinin yapılması yanında, çalışma şartlarından kaynaklanan sağlık sorunları ve iş kazalarının önlenmesi açısından koruyucu sağlık önlemlerinin alınmasında önemli görev ve sorumlulukları bulunmaktadır.

4857 sayılı İş Kanununun 2 ve 81. maddesine dayanılarak 27.11.2010 tarih 27768 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren İşyeri Hekimlerinin Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelikte işçilerin sağlığı açısından çalışma ortamının iyileştirilmesi ve meslek hastalıklarının önlenmesi konularında işyeri hekiminin görevleri esas olarak 4 ana başlık altında sıralanmıştır:

a-) Rehberlik ve danışmanlık görevi kapsamında özetle;

-İş sağlığı, hijyen, toplu koruma yöntemleri ve kişisel koruyucu donanımlar konularında işverene tavsiyelerde bulunmak.

-İşyerinde sağlığa zararlı risklerin değerlendirilmesi ve önlenmesi ile ilgili

mevzuata göre yapılması gereken koruyucu sağlık muayenelerini yapmak.

b-) Sağlık gözetimi görevi kapsamında özetle;

-İş sağlığı ve güvenliği çalışmaları kapsamında işyerinde periyodik incelemeler yapmak ve risk değerlendirme çalışmalarına katılmak.

-Hassas risk grupları, meslek hastalığı tanısı veya şüphesi olanlar, kronik hastalığı olanlar, madde bağımlılığı olanlar, birden fazla iş kazası geçirmiş olanlar gibi işçilerin, uygun işe yerleştirilmeleri için gerekli koruyucu sağlık muayenelerini yaparak rapor düzenlemek.

-İşçilerin işe giriş ve periyodik sağlık muayenelerini iş sağlığı ve güvenliği mevzuatında belirtilen aralıklarla ve işyerinde muhafaza etmek.

-Gerekli laboratuvar tetkikleri, radyolojik muayeneler ve portör muayenelerini yaptırmak, bulaşıcı hastalıkların kontrolünü sağlamak, bağışıklama çalışmaları yapmak, işyeri ve eklentilerinin genel hijyen şartlarını sürekli izleyip denetlemek.

c-) Eğitim, bilgilendirme ve kayıt görevi kapsamında özetle;

- Yıllık alışma planını, (mevcut ise) iş güvenliği uzmanı ile işbirliği yaparak hazırlamak, işyerindeki sağlık gözetimi ile ilgili çalışmaları kaydetmek ve Yönetmelik ekindeki Ek-5'te belirtilen örneğine uygun yıllık değerlendirme raporunu hazırlayarak elektronik ortamda Bakanlığa göndermek.

- İşyerinde ilkyardıma ve acil müdahale hizmetlerinin organizasyonu ve personelin eğitiminin sağlanması çalışmalarını ilgili mevzuat doğrultusunda yürütmek.

d-) İlgili birimlerle işbirliği görevi kapsamında özetle;

- İş kazasına uğrayan veya meslek hastalığına yakalanan işçilerin rehabilitasyonu konusunda işyerindeki ilgili birimlerle, meslek hastalığı tanısında yetkili hastaneler

ile işbirliği içinde çalışmak.

- İş kazaları ve meslek hastalıklarının analizi ile iş uygulamalarının iyileştirilmesine yönelik programların geliştirilmesi çalışmalarına katılmak görevlerini yerine getirmekle yükümlüdür.

Anılan yönetmeliğin işyeri hekimlerinin niteliklerini belirleyen 13. maddesine istinaden hekimlerin, işyeri hekimi olarak görevlendirilmesi için işyeri hekimliği belgesine sahip olmaları zorunludur. Buna göre işyeri hekimliği belgesi almak isteyen işyeri hekimlerinin belirlenen müfredat programı esas alınarak eğitim veren kurumlara başvurmaları ve 180 saat teorik 40 saat uygulamalı eğitimin ardından Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının düzenleyeceği sınavdan başarılı olmaları hükme bağlanmıştır.

İşyeri hekimleri işverenler ile yapılan sözleşmede belirtilen çalışma sürelerine göre hizmet sunarlar. Çalışma sürelerinin belirlenmesinde Yönetmelikte işyeri hekimlerinin çalışma sürelerine ilişkin bölümde yer alan işyerlerinin bulunduğu risk sınıfları (az tehlikeli, tehlikeli ve çok tehlikeli) esas alınmaktadır. Buna göre, maden işyerlerinin de bulunduğu çok tehlikeli sınıfta sayılan işyerlerinde, sağlık gözetimi için ayda en az 20 saat, buna ilave olarak işe giriş ve periyodik muayeneleri ile eğitim için işçi başına yılda en az 30 dakika hizmet sunulması gerekmektedir.

Ayrıca, 500 ve daha fazla işçisi olan işyerlerinde her 500 işçi için tam gün çalışacak en az bir işyeri hekimi, işçi sayısının 500 sayısının tam katlarından fazla olması durumunda geriye kalan işçi sayısı göz önünde bulundurularak yukarıda belirtilen kriterlere uygun yeteri kadar işyeri hekimi eklenmesi gerekmektedir.

- -İşyeri Hekimliği İle İlgili Tespit Edilen Sorunlar ve Öneriler
- İşyeri hekimliği uygulamasından beklenen sonuçların alınamadığı, bu uygulamanın yeterince etkin olmadığı anlaşılmıştır. Bu hususta tespit edilen nedenler ile çözüm önerileri aşağıda sıralanmaktadır:
- İşyeri hekimi, çalıştığı işyerinin her türlü özelliğini gözlemlemeli, öğrenmeli

ve işçinin karşılaştığı zorluk ve stresleri tanımalı, hasta muayene eden ve sadece acil durumlarda müdahalede bulunan kişi olmamalıdır. İşyeri hekimliği işletmelerde, tedavi edici olmaktan ziyade iş sağlığını koruma ve geliştirme sorumluluğunu çalışanlarla paylaşarak, üretim-yönetim fonksiyonlarına mesleki duyarlılığının bakış açısıyla katılan, koruyucu fonksiyonu öne çıkan bir işyeri hekimliği biçimi ile uygulanmalıdır.

- Mesleki görev ve duyarlılığın, profesyonel sorumluluğun bir gereği olarak işyeri hekimleri, hastalanma ya da yaralanma olmadan önce olası kaza ve hastalık etkenlerini değerlendirebilmeli, sistematik ve sürekli bir önleme, koruma, izleme programı geliştirmelidir.
- İşyeri hekimliğinin işveren açısından yalnızca yasal düzenlemelerin getirdiği bir zorunluluk ve bazı hekimlerce ikinci iş olarak bir gelir aracı şeklinde algılanması nedeniyle kendisinden beklenen fayda sağlanamamaktadır. Dolayısıyla işyeri hekimliği uygulamasına ciddiyet kazandırılması, işyeri hekimliğinin ancak ciddi bir meslek hastalıkları eğitimini içeren sertifikasyon programını başarı ile tamamlayabilen hekimlerce icra edilebilmesi gerekmektedir.
- İşyeri hekimlerine eğitim verecek kurumlar arasında üniversitelerin de bulunması önem taşımaktadır. Ülkemizde genel olarak tıp eğitiminde iş sağlığı ve meslek hastalıkları konularına daha fazla yer verilmeli ve işçi muayene eden her hekimin konuya çalışma şartları, risk değerlendirmesi, işçinin ve işverenin hukuki sorumlulukları açısından da yaklaşması sağlanmalıdır.
- -Ülkemizde hâlihazırda genel anlamda hekim yetersizliği bilinen bir sorundur. Bu konuda gerek tıp fakültelerinin kontenjanları artırılmak gerekse tıp fakültelerinde iş sağlığına yönelik branş eğitimi verilmek suretiyle iş sağlığı alanındaki işyeri hekimi açığını gidermeye yönelik düzenlemeler yapılmalıdır.
- Türk Tabipler Birliği verilerine göre Eylül 2010 itibariyle halen işyeri hekimliği eğitimini tamamlayarak sertifika alan hekim sayısının 32.456 olduğu belirlenmiştir. Ancak, belirtilen sayının ne kadarının aktif olarak işyeri hekimliği yapabildiği hakkında kesin bir veri bulunmamaktadır.

Ankara Meslek Hastalıkları Hastanesince DDK Heyetine sunulan raporda ise, Türkiye'de yaklaşık 10.000 işyeri hekimi bulunduğu belirtilmektedir (Ankara Meslek Hastalıkları Hastanesi Başhekimliğinin Ülkemizde İş Sağlığı ve Güvenliği Sorunları Raporu). Dolayısıyla, söz konusu rakamlardan işyeri hekimi çalıştırılması gereken yaklaşık 22.000 işyeri için yetecek kadar hekim bulunup bulunmadığı veya hangi bölgelerde ihtiyaç bulunduğu hakkında kesin bir bilgiye erişilememiştir. Konuya ilişkin ÇSGB İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğüne işyeri hekimlerinin güncel istihdam bilgilerinin takibi amacıyla otomasyon sistemi üzerinden veri tabanı oluşturulması gerektiği değerlendirilmektedir.

Küçük ve orta ölçekli maden işletmelerinin birçoğunda iş sağlığı hizmetlerinin verilmesi için hazırlanması gereken hekim odaları ve sağlık birimleri (muayene ve ilk yardım odası) fiziki özellikler ve donanım bakımından yeterli şartları taşımamaktadır. Bu durum, işyeri hekimlerinin mesleki çalışmalarını rahat bir ortamda sürdürmesine engel oluşturabilmektedir. İş sağlığı hizmetlerinin hekimlik ile bağdaşır ortamlarda yürütülebilmesi için işletmecilerin işyerlerinin çalışanların da kolayca erişebileceği uygun bir bölümünde gerekli donanım, araç ve gereçleri haiz sağlık birimleri hazırlamaları gerekmektedir.

3.2.1.4 Arama – Kurtarma Organizasyonu

Maden ocaklarında kaza meydana gelmesi durumunda acil kurtarma çalışmalarının yürütülebilmesi için çeşitli araç, gereç ve eğitimli ekiplerin hazır bulundurulması gerekmektedir.

Maden ve Taş Ocakları İşletmelerinde ve Tünel Yapımında Alınacak İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Önlemlerine İlişkin Tüzüğün 331-341. maddelerinde tahlisiye istasyonlarının/ekiplerinin nasıl kurulup çalıştırılacağını düzenleyen hükümler bulunmakta, ayrıca, Yeraltı ve Yer Üstü Maden İşletmelerinde Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinde de (Ek Bölüm C, Madde: 15) kurtarma organizasyonu ile ilgili hükümler yer almaktadır.

Anılan Tüzüğün 331. maddesinde “Ocaklarda meydana gelen patlama, yangın vb. önemli olaylarda, kurtarmanın ve gerekli diğer işlerin iyi yürütülmesini sağlamak amacıyla, fenni nezaretçi gerekli önlemleri alır. Bu gibi olayların meydana geldiği işyerlerinde, fenni nezaretçi ve işverenlerdir.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı mühendisleri olay yerine gelinceye kadar, gerekli önlemleri alarak kurtarma çalışmalarını yapmak zorundadırlar. Önlemin niteliğini belirlemede fenni nezaretçiyle Bakanlık mühendisleri arasında anlaşmazlık olursa, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı temsilcisinin öngördüğü önlem ve öneriler, onun yönetimi altında uygulanır. Durum tutanakla saptanır. İşveren, bu önlemlerin alınması için gerekli işçi, araç, malzeme ve parayı fenni nezaretçinin ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı temsilcisinin emirlerine hazır bulundurmak zorundadır." denilmektedir. Bu hükme göre arama kurtarma faaliyetlerinin koordinasyonu görevi Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına verilmiştir. Bakanlıkça atanan temsilci kaza yerindeki koordinasyon hizmetini ifa edecektir.

Anılan Tüzük ve Yönetmelik hükümlerine göre her maden ocağında veya yarıçapı 50 km olan alan içinde bulunan maden işletmelerinin merkezi bir yerinde ortaklaşa bir kurtarma teşkilatı kurulma zorunluluğu bulunmaktadır.

Kamuya (TTK, TKİ) ait 6 adet kurtarma istasyonu mevcut olup, TTK'nin Zonguldak, TKİ'nin Kütahya Tunçbilek istasyonlarında tahlisiyeci eğitimi verilmektedir. Ayrıca, Ankara Çayırhan'daki Park Teknik kömür işletmesi gibi bazı özel kesim işletmelerinde de tahlisiyeci yetiştirmek için donanım bulunmaktadır (TMMOB, 2012).

3.2.1.5 İşveren ve Çalışanların Yükümlülükleri

İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili olarak işveren ve çalışanların yükümlülükleri 4857 Sayılı İş Kanununun “İşverenlerin ve işçilerin yükümlülükleri” başlıklı 77. maddesinde düzenlenmiştir. Buna göre;

"İşverenler işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması için gerekli her türlü

önlemi almak, araç ve gereçleri noksansız bulundurmak, işçiler de iş sağlığı ve güvenliği konusunda alınan her türlü önleme uymakla yükümlüdürler.

İşverenler işyerinde alınan iş sağlığı ve güvenliği önlemlerine uyulup uyulmadığını denetlemek, işçileri karşı karşıya buldukları mesleki riskler, alınması gerekli tedbirler, yasal hak ve sorumlulukları konusunda bilgilendirmek ve gerekli iş sağlığı ve güvenliği eğitimini vermek zorundadırlar. Yapılacak eğitimin usul ve esasları Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığınca çıkarılacak yönetmelikle düzenlenir.

İşverenler işyerlerinde meydana gelen iş kazasını ve tespit edilecek meslek hastalığını en geç iki iş günü içinde yazı ile ilgili bölge müdürlüğüne bildirmek zorundadırlar.

Bu bölümde ve iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin tüzük ve yönetmeliklerde yer alan hükümler işyerindeki çıraklara ve stajyerlere de uygulanır." hükmü getirilmiştir.

Kanunun bu hükmüne istinaden çıkarılan Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik 07.04.2004 tarih ve 25426 sayılı Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Yönetmeliğe 4. maddesindeki; "İşverenler, işyerlerinde sağlıklı ve güvenli çalışma ortamının tesis edilmesi için gerekli önlemleri almakla yükümlüdürler. Bu amaçla, işverenler, çalışanları, yasal hak ve sorumlulukları konusunda bilgilendirmek, onların karşı karşıya buldukları mesleki riskler ve bunlarla ilgili alınması gerekli tedbirler konusunda işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği eğitim programlarını hazırlamak, eğitimlerin düzenlenmesini, çalışanların bu programlara katılmasını sağlamak ve verilecek eğitim için uygun yer, araç ve gereç temin etmekle yükümlüdürler. Asıl işveren-alt işveren ilişkisi kurulan işyerlerinde, alt işverene ait çalışanların eğitimlerinden, asıl işveren, alt işverenle birlikte sorumludur.

Geçici iş ilişkisi kurulan işveren, geçici iş ilişkisi ile çalışanlara gerekli eğitimi vermekle yükümlüdür.

İşverenler, çalışanlarına, iş sözleşmesinin türüne bakılmaksızın gerekli eğitimi vermekle yükümlüdür." hükmü ile işverenlerin yükümlülükleri açıklanmıştır.

Öte yandan Yönetmeliğin 5. maddesinde; "Çalışanlar sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamının tesisi için işyerinde düzenlenecek olan iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerine katılmak ve bu konudaki talimat ve prosedürlere uymakla yükümlüdürler." hükmü getirilmiştir.

4857 sayılı Kanununun 105/c maddesine göre bu yükümlülüklere riayet etmemenin cezası 2011 yılı için 1.233 TL'dir.

İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği'nin 6. maddesine göre ise işçiler;

- a) İşyeri hekimi, iş güvenliği uzmanı, işveren veya işveren vekili tarafından verilen iş sağlığı ve güvenliğiyle ilgili talimatlara uymakla,
- b) İSGB veya işletme dışından hizmet alınan birimlerin yapacağı çalışmalarda işbirliği yapmakla,
- c) İş sağlığı ve güvenliği konularına ilişkin çalışmalara, sağlık muayenelerine, bilgilendirme ve eğitim programlarına katılmakla,
- d) Makine, tesisat ve kişisel koruyucu donanımları verilen talimatlar doğrultusunda ve amacına uygun olarak kullanmakla yükümlüdür.

İş hukukunda yukarıda belirtilen görev ve sorumluluklar günümüzde bir bakıma işçi- işveren arasında kurulan iş ilişkisinin sağlık ve güvenlik temelini oluşturmaktadır. Tarafların bu ilişkileri bir borç ilişkisine benzetilecek olursa, işverenin çalışanları koruma, gözetme ve güvenli üretim araçlarını kullanarak iş süresince ruhen ve bedenen sağlıklı olmaları, ücretleri tam ve zamanında ödemeleri borcu; buna mukabil çalışanların ise işverene karşı kurallara uygun şekilde kaliteli iş görme borcu bulunmaktadır. Ayrıca, tarafların birbirine gösterecekleri saygı, akde ve ahde bağlılık gibi bazı iyi niyet kurallarına uyulması da kurulan iş ilişkinin güçlenmesine yardımcı olacaktır.

İşçilerin Hakları: İşçiler, İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu Yönetmeliğinin 8/c maddesi gereğince; sağlık ve güvenliklerini etkileyebilecek tehlikeleri iş sağlığı ve güvenliği kuruluna, kurulun bulunmadığı işyerlerinde ise işveren veya işveren vekiline bildirerek durumun tespit edilmesini ve gerekli tedbirlerin alınmasını talep edebilir. Kurul aynı gün acilen toplanarak kararını verir ve durumu tutanakla tespit eder. Karar işçiye yazılı olarak bildirilir. Kurulun işçinin talebi yönünde karar vermesi halinde işçi, gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbiri alınıncaya kadar çalışmaktan kaçınabilir. İşçinin çalışmaktan kaçındığı dönem içinde ücreti ve diğer hakları saklıdır.

İş sağlığı ve güvenliği kurulunun kararına ve işçinin talebine rağmen gerekli tedbirin alınmadığı işyerlerinde işçiler altı iş günü içinde, 4857 sayılı İş Kanununun 24. maddesinin (I) numaralı bendine uygun olarak belirli veya belirsiz süreli olarak hizmet akdini derhal feshedebilir.

İşçilerin Sağlık Gözetimleri: Maden işyerleri, 4857 sayılı İş Kanunu'nun 86. maddesine göre çıkarılan 16.06.2004 tarihinde yürürlüğe giren Ağır ve Tehlikeli İşler Yönetmeliğinde belirtilen çizelgede ağır ve tehlikeli işlerden sayılmaktadır.

Ağır ve tehlikeli işlerde çalışanların işe girişte ve devamı süresince sağlık muayenelerinin yapılarak bedence bu işlere elverişli ve dayanıklı olduklarını gösterir sağlık raporu alınması zorunludur. Sağlık yönünden maden işletmelerinde çalışmasında sakınca olduğu belirlenen işçilerin işe alınmaları ve işte çalıştırılmaları İş Kanunu hükümlerine göre yasaktır.

4857 sayılı İş Kanununun 105/b maddesine göre bu yükümlülüklerin riayet etmemenin cezası 2011 yılı için her işçi başına 247 TL'dir.

Maden işletmelerinde işverenin sağlık gözetim çerçevesinde işçilere yaptırması gereken muayene ve tetkiklerden örnekler aşağıda belirtilmiştir.

- Gürültülü İşlerde Çalışanlar İçin İşitme Testi (işe girişte ve periyodik olarak)
- Göğüs Filmleri (Tozla Mücadele Yönetmeliğine göre iki yılda bir)
- Bulaşma ihtimali olan işçiler için tetanos aşısı
- Kimyasal madde maruziyetlerinde ileri laboratuvar tahlilleri (gerektiğinde)
- Kan tahlili, solunum testi vb. tetkik ve muayeneler (işe girişte ve periyodik olarak)

İşveren, işçilerin kişisel sağlık gözetimlerinin bulunduğu sağlık dosyalarını işten ayrılma tarihinden itibaren 10 yıl süreyle saklamak zorundadır. İşçinin işyerinden ayrılarak başka bir işyerinde çalışmaya başlaması halinde ise yeni işveren işçinin kişisel sağlık dosyasını talep eder.

Önceki işveren de işçinin kişisel sağlık dosyasını bir örneğini onaylayarak gönderir. Bu bakımdan, işverenin çalışanların sağlık durumun periyodik olarak izlemesi, sağlık dosyasındaki evrakların düzenli tutulması ve yükümlülük süresince evrakların saklanması gerekmektedir.

Ayrıca, çalışma ortamından kaynaklanan ve çalışmaktan alıkoyan mesleki bir hastalık ortaya çıktığında söz konusu sağlık dosyası işçinin son çalıştığı işverenden talep edildiğinden evrakların eksiksiz ve doğru bilgiler içermesi önem taşımaktadır.

3.2.2 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Kavramı

Çalışma hayatını ve işletmelerin verimliliklerini etkileyen iş kazaları ve meslek hastalıklarına karşı önlem almak için öncelikle mevcut durumun analizinin yapılarak risklerin tespit edildiği, bu riskleri asgariye indirmek için mevzuata uygun programların oluşturulduğu ve uygulandığı, bütün bu çalışmaların belli bir düzen içerisinde yazılı hale getirildiği ve ilgili taraflara duyurulduğu, yürütülmekte olan çalışmaların izlenip denetlendiği yönetim sistemlerine “iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri” denilmektedir.

İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinde uygulanan başlıca standartlar ise ILO İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Rehberi: 2001, ISA 2000, NPR 5001,

OSHA AS/NSZ 4804, OHSAS 18001, OHSAS 18002 Uygulama Rehberi'dir.

İş sağlığı ve güvenliği standartları; iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin en iyi şekilde uygulanabilmesi için; kriterlerden, uygulamalardan ve prensiplerden oluşan genel bir çerçeve ortaya koyar. İş sağlığı ve güvenliği risklerini yönetebilmek için risk yönetimi sürecinin nasıl uygulanacağı üzerinde pratik tavsiyeler sağlar.

İş sağlığı ve güvenliği riskleri; iş sağlığı ve güvenliğine az önemiyet verilmesinden kaynaklanan işçilerin hastalanması, sakatlanması veya ölüm riskleri, işyerine ve şahıslara karşı mali mesuliyet riskleri ile işletmedeki ekipmanın, üretim sürecinin bir kısmının ya da tümünün kaybedilmesi risklerini kapsar.

3.2.3 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemlerinin Faydaları

İş sağlığı ve güvenliği risk yönetimi, iş sağlığı ve güvenliği konuları ile ilgili karar alacak yöneticilere konuya sistematik yaklaşma imkânı sağlar. Modern iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı, “*risk yönetimi*” prensipleri üzerine inşa edilmektedir. Risk yönetimi, birçok teknik değerlendirmeyi ve danışmanlık isteyen yöntemleri sürecin içine dâhil ederek, isabetli karar verebilme gücü sağlamaktadır.

İş sağlığı ve güvenliği risk yönetimi faaliyetleri, bir işyerine imalat süreçleri ile ilgili tehlikeleri iyi kavrama, iç ve dış durumlardaki değişikliklere etkili cevap verebilme kabiliyeti sağlar ve yol gösterici bir işlev görür. Bu yönden iş sağlığı ve güvenliği risk yönetimi ile; hastalık ve sakatlıkları azaltarak, çalışanların ve toplumun sağlık düzeyinin iyileştirilmesi, kaynakların etkin tahsisi ile katma değer ve verimlilik sağlanması, yöneticilerin mevcut bilgi düzeyini yükselterek bu konuda karar verme kabiliyetinin geliştirilmesi, iş sağlığı ve güvenliği mevzuatına uyumlu davranılmasının sağlanması, kazaları azaltarak işyerinin imajının geliştirilmesi gibi faydalar hasil edilmesi amaçlanmaktadır. Etkili bir iş sağlığı ve güvenliği risk yönetimi programının uygulanması ile uzun vadede önemli risklere karşı etkin stratejik planlama yapılması, arzu edilmeyen iş sağlığı ve güvenliği sonuçlarının önlenerek ödenen işçi tazminatlarının düşürülmesi ve denetim sürecinin etkinliğinin geliştirilmesi suretiyle iş sağlığı ve güvenliği alanında iyi sonuçlar elde edilmesi

mümkün görülmektedir.

3.2.4 Risk Yönetim Gereklilikleri ve Risk Yönetim Kültürü

Öncelikle iş sağlığı ve güvenliği yönetimi için risk yönetimi yaklaşımının yönetimce ciddiyetle kabulü ve tatbiki gerekir. Bir maden işletmesinde risk yönetimi yaklaşımının yönetimce gereken ciddiyetle tatbik edilmesi için, konunun mevzuatta açıklıkla düzenlenmesi, işletmecinin de mevzuata uymaması halinde yasal müeyyidelere maruz kalacağını bilmesi gerekir ki, bunun için de maden işletmeleri üzerindeki kamu denetiminin etkili olması lazımdır.

Risk yönetimi konusunda yetki ve sorumluluklar iyi tanımlanmalı ve yeterli kaynak tahsis edilmelidir.

Risklerin çok sayıda kaynakları ve pek çok alan üzerinde etkileri olduğundan risk yönetimi ile ilgili kararlarda, diğer alanlardaki fayda ve maliyetler de hesaba katılmalıdır. İşyerinin ve işyerine ait risklerin yönetimi için iş sağlığı ve güvenliği risk yönetimi, işletme yönetiminin bir parçası olmalı, diğer planlama ve yönetim faaliyetleri ile birleştirilmelidir.

İş sağlığı ve güvenliği yönetimi, yalnızca üst yönetimin sorumluluğunda olmayıp, bir kazayı veya potansiyel tehlikeyi gözlemleyebilecek işçiye kadar herkesin katkıda bulunmasını gerektirir.

Etkili bir risk yönetimi kültürü, insanların içinde çalıştıkları ortamdaki potansiyel problemleri herhangi bir kayıp olmadan önce tanıyabilecekleri ve bunları ortadan kaldıracabilecekleri önleyici bir yaklaşım ve duyarlılığa sahip olmaları demektir. Etkin bir “iş sağlığı ve güvenliği risk yönetim kültürü” için, işletmedeki herkesin bunu benimsemesi/içselleştirmesi, tehlikeli durumlarda yapılması gerekenlerin refleks haline dönüştürülmesi, tehlikelerin ve risklerin tanınması ve kontrol edilmesi önemlidir.

Madencilik en riskli sektörlerden biri olup, önleyici tedbirlerin alınmaması nedeniyle iş kazaları sıklıkla görülmektedir. Kazaların önemli nedenlerinden biri madencilik işletmesinin bir sistem olduğu yaklaşımının ve “sisteme dayalı güvenlik kültürünün” işletmelerde olmamasıdır. Bu kültürün gelişmesi için gerekli olan risk değerlendirme yöntemlerinin bilinip uygulanmaması ve dolayısıyla işletmelerin bu kültürden uzak biçimde çalışması, eğitimin içselleştirilerek madencilik sisteminin bir parçası haline gelememesi de diğer nedenler arasında sayılabilir. Bu sorunların çözümü için üniversite-sanayi işbirliği uygulamalarından yararlanma kültürünün gelişmesi gerekmektedir. Hâlihazırdaki işbirliği yaklaşımı üniversite hocalarından danışmalık hizmeti alma şeklindedir. Bu yaklaşım iş güvenliği gibi çok boyutlu problemlerin çözümü için gerekli olan disiplinler arası yaklaşıma ve kurumsal etkileşime izin vermemektedir (TMMOB, 2012).

BÖLÜM DÖRT

MADEN İŞLETMELERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Dünyada iş kazası ve meslek hastalığı oranlarının çok yüksek olduğu sektörlerden biri olan madencilik, ülkemizde de metal ve inşaat iş kolları ile birlikte en riskli sektörler arasındadır. Maden ocaklarının işleyiş yapısı oldukça dinamiktir bu nedenle işletme sürekli değişim göstermekte ve çalışanlarda bu değişimlere uyum sağlamak zorunda kalmaktadır. Maden çıkarımı sırasında değişen şartlara göre çalışmak, dinamik jeolojik tabakalaşmalarda üretim faaliyetlerinde bulunmak, madenciligi başka sektörlerden farklılaştırmaktadır.

Açık işletme yöntemi ile üretim yapan ocaklarda kullanılan kazıcı/yükleyici iş makineleri, patlayıcılar, maden tozları, ağır tonajlı ve büyük hacimli araçlar; kapalı işletme yöntemi ile üretim yapan ocaklarda ise oluşan göçükler, sıcak ve soğuk ortamlar, sınırlı ve kapalı çalışma ortamları, gürültü, yetersiz aydınlatma, toz patlamaları, parlayıcı, patlayıcı, zehirleyici ve boğucu gazlar, titreşim, vardiyalı çalışma saatleri, madende çalışan işçiler için kolay olmayan çalışma şartlarına neden olmaktadır. Bu sebeplerden dolayı madencilik iş kolu, iş sağlığı ve güvenliği ile çalışanlara ve çalışma ortamına özgü iş sağlığı ve güvenliği kanun ve yönetmeliklerinin oluşmasında etkin rol oynamıştır. Maden işletmeciliği üretim ve yönetim süreci, alınacak iş sağlığı ve güvenliği önlemleri ile birlikte kazaların oluş sebeplerini ve oranlarını direkt etkilediğinden, tehlikeli durum ve risklere sebep olan etmenlere önem vermek gerekmektedir.

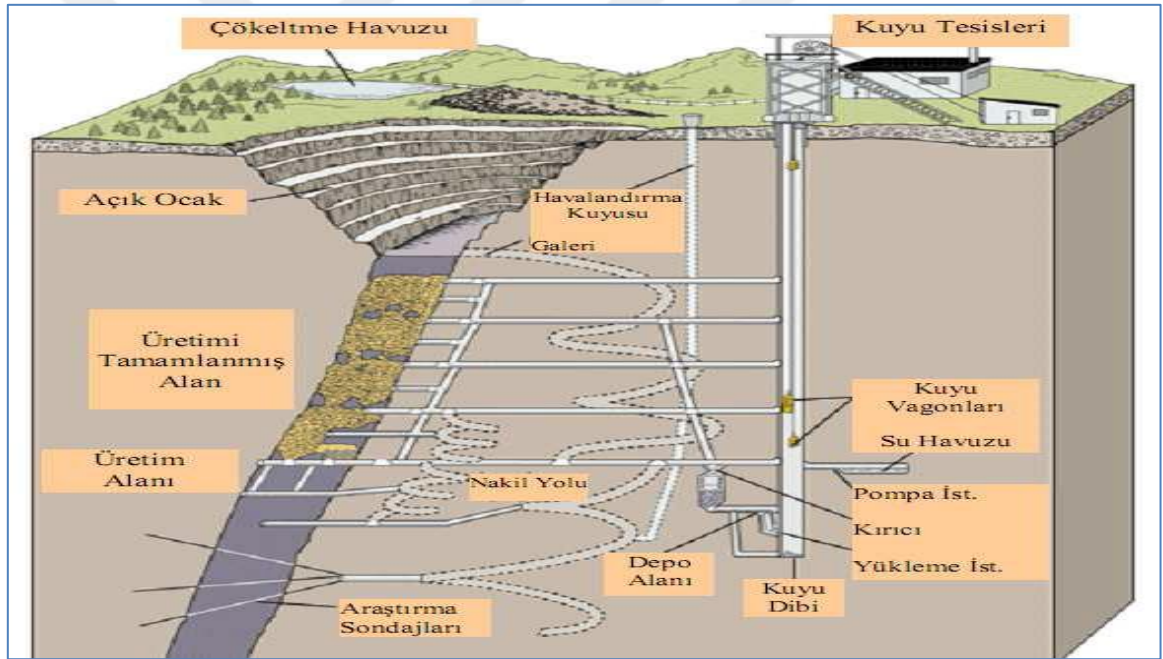
Bu bölümde yer alan bilgiler “3213 Sayılı Maden Kanunu, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve 28770 sayılı Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği” doğrultusunda hazırlanmıştır.

4.1 Maden İşletme Yöntemleri

Madencilikte kullanılan üretim yöntemleri temel olarak; yerüstü veya yeraltı olmak üzere sınıflandırılır. Uygulanacak üretim yöntemine karar verilirken bakılacak en önemli hususlar, jeolojik/jeoteknik etüdler ve yapılan sondaj verileri sonucunda

belirlenen rezerv miktarı ile yan taşların (yan kayaçların) birbirlerine oranı olan dekapajdır. Örtü-kazı (dekapaj) oranını yükselten cevher damarlarının yerüstüne uzaklığı nedeni ile maden yatağının üstünü kaplayan toprak tabakasının kalınlığıdır. Bununla birlikte, cevherin yataklanma (cevherin yan kayaçlarla ilişkisi, eğim vb.) ve arazinin formasyonu seçilecek üretim yönteminin yeraltı veya yerüstü olmasını doğrudan etkileyen bir başka faktördür.

Söz konusu etkenlerin hepsi göz önüne alınarak yerüstü, yeraltı veya her iki üretim yöntemi birlikte kullanılarak maden üretimi yapılabilir. Aşağıdaki şekilde açık ve kapalı işletme yöntemleri ile üretimi gerçekleştirilen bir maden ocağı kesiti gösterilmektedir. (Harmin, 1986)



Şekil 4.1 Açık ve yeraltı maden ocağı kesiti (Hamrin, 1986)

4.1.1 Açık İşletme Yöntemi ve Teknolojisi

Açık (yerüstü) işletme yöntemi, yeryüzüne mostra vermiş veya kısmen ince bir tabaka ile kaplı bulunan madenin ekonomik olarak uygun ve güvenli olarak çıkarılması için uygulanan bir işletme yöntemidir. Bu yöntem, örtü tabakası ve maden yatağı basamak şeklinde yatay dilimlere bölünerek, örtü tabakasının yapısına göre patlayıcı madde kullanılarak veya kullanılmadan gevşetme ve kazı yapılarak

uygulanır. Açık işletme yöntemlerinde kullanılan araçlar; yükleme, taşıma ve dökme işlemlerinde kazıcı (ekskavatör), yükleyici (loader), yüksek kapasiteli kazıcı iş makinesi (dragline), kamyon vb. iş makineleridir. Açık işletmecilik faaliyetlerinde sistem ve uygun ekipman seçiminde; yıllık kazı ve üretim miktarları, topografya, damarın eğimi, yapısı ve kalınlığı, örtü tabakası ve ara kesme tabakalarının kalınlığı ve mekanik özellikleri, iklim (yağış ve sıcaklık) ve drenaj durumu en önemli belirleyicilerdir.

Kazı planına uygun basamak boyutları, şev açıları, döküm sahası yeri seçimi, kapasitesi ve yol çalışmalarının maden planlaması aşamasında mutlaka dikkat edilmesi gerekmektedir. Maden yatağının yeryüzüne yakın kısımları, yatay tabaka veya büyük kitle biçiminde olduğunda ve dekapaj/maden oranı uygun olduğu durumlarda maden yatağı bu yöntem kullanılarak işletilebilir.

4.1.2 Yeraltı İşletme Yöntemi ve Teknolojisi

Yeraltı (kapalı) işletme yöntemi; açık işletme yöntemi uygulaması mümkün olmayan maden yataklarına, yeraltında açılan kuyu ve galeriler yoluyla, tavanın göçertilmesi, açılan boşluğun doldurulması veya topuklar bırakılması kurallarına göre uygulanan bir üretim sistemidir. Bir kapalı işletmede yeraltı işletme yönteminin uygulanması ve işletme-kazı yöntemlerinin seçimi çok önemlidir. Açık işletme yöntemlerinde olduğu gibi yeraltı işletme yöntemleri de maden cevherinin ve yan kayaçların yapısı, tektonizma (arazinin yapısı), hava sıcaklığı, gaz içeriği, günlük üretim, drenaj vb. kriterler yönünden farklılık gösterir. Kömür ve metalin değişik özellikleri nedeniyle kömür ve metal madenciliğinin yeraltı işletme yöntemleri farklılık gösterebilmektedir. Kapalı işletmede yeraltı işletme yönteminin uygulanması ve işletme-kazı yöntemlerinin seçimi büyük önem taşır. Yeraltı kömür madenciliğinde en yaygın olarak kullanılan yöntemler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- a. Uzun kazı arınlı üretim yöntemi,
- b. Kısa kazı arınlı üretim yöntemi,
- c. Oda-topuk üretim yöntemi.

Yeraltı kömür madenciliğinde en yaygın uygulanan üretim yöntemi uzun kazı arınlı üretim yöntemidir. Yeraltında kömür kazısı, bazı şartlara başlı olarak geleneksel kazı (kazma, delme-patlama ve martopikor) veya mekanize kazı (hidrolik burgu, pnomatik kazma, saban ve tamburlu kesici yükleyici) şeklinde yapılmaktadır. Nakliye işlemi ise ayak içinde zincirli konveyörlerle, taban ve anayollarda bant konveyörlerle ve duruma göre vagonlarla yapılmaktadır. Yeraltı işletmelerinde verimlilik ve günlük üretim kapasiteleri kazı-nakliyat-tahkimat ünitelerindeki mekanizasyon ve otomasyona bağlı olarak artış göstermektedir.

Taban yollarının hazırlanmasında galeri açma makineleri, kömür kazı ve yüklemeye çift tamburlu kesiciyükleyiciler, ayak içi tahkimatında kalkan tipi yürüyen tahkimatlar, ayak içi kömür nakliyatında panzer tip zincirli konveyörlerin kullanımının yaygınlaşması, daha geniş ayak boylarında (180-300 m), daha uzun panolar (1.800-2.200 m) hazırlanarak üretim yapılmasını sağlamıştır. (Harmin, 1986) Yeraltı kömür madenciliği dünya geneline baktığımızda en ağır ve tehlikeli iş kollarından biri olarak gözümüze çarpmaktadır. Kömürün üretimi sırasında birden fazla çalışma metodunun uygulanması söz konusu olmaktadır. Kapalı işletme ile üretim yapan kömür ocaklarında üretim faaliyetleri; tahkimat, nakliyat, kazı gibi ana uygulamalar ile basınçlı hava ve elektrik hatlarının kurulması ve işler hale getirilmesi, sinyalizasyon ve haberleşme sistemleri, su tahliye sistemleri, makine ve teçhizatların bakım-onarım işleri, malzeme ve işçi nakli vb. süreçlerinden oluşmaktadır. Söz konusu faaliyetlerin işleyişi esnasında kapalı işletme kömür ocakçılığının özel durumlarından dolayı çeşitli güvenlik ve sağlık problemleri meydana gelmektedir.

4.2 Maden İşletmelerinde İş Kazası ve Meslek Hastalıklarına Yol Açan Riskler

Madencilik uygulamaları, çalışma şartları devamlı surette değişim içinde olduğundan dolayı sürekli takip ve kontrol isteyen bir ortam içerisinde sürdürülmektedir.

Yerüstü ve yeraltı madenciliği birçok çalışma alanının karmaşık bir

organizasyonu sonucu oluşmuştur. Maden çıkarmak için yeraltı kazısı yapılması, güvenli ve sağlıklı bir ortamda çalışmayı sağlayabilecek şekilde, havalandırma, uygun tahkimatlandırma, ocaklardaki suyun drenajı, nakliyat işleri vb. işler iş sağlığı ve güvenliği bakımından oldukça önem arz etmektedir. İş güvenliği sorunu üretim sürecinde başlayarak her aşamada devam eder. Madenlerde üretim faaliyetleri kazı, nakliyat, tahkimat, gibi ana süreçler ile bunları yerine getirmek için teçizat ve sistemlerin oluşturulması, işletilebilirliğinin sağlanması, gerekli malzemelerin temini gibi sıralı birçok görevden meydana gelmektedir. Söz konusu aşamalar sırasında, çevresel etkiler, kullanılmakta olan makine, teçizatlar ve işçilerin koordinesinde meydana gelen olumsuz durumlar sonucunda iş kazaları meydana gelmektedir. Kapalı işletme ile üretim yapan maden ocaklarında göçükler, gerekli olan topukların bırakılmaması, nakliyat, makine ve ekipman kullanımları, su baskını, toz ve gaz patlamaları, elektrik kullanımından kaynaklı tehlikeler, ocak yangınları, şok dalgaları ve patlamalar, malzemenin kayması veya düşmesi, kirli havadan kaynaklı havasızlık, boğucu ve zehirli gazların etkileri vb. sebeplerle birçok iş kazası oluşmaktadır. Buradan şunu çıkarabiliriz; üretim hattındaki asıl faaliyetler ve yardımcı faaliyetler iş kazası risklerinin kaynaklarını da oluşturmaktadır. Çok nadir durumlar haricinde her iş kazasında hata veya ihmal söz konusudur.

Grizu patlamalarının neden olduğu ölümler kamuoyuna ne kadar çok çıkarılsa da, göçük kazaları da bir o kadar önemli olup can ve mal kaybına yol açmaktadır. Fakat grizu dışındaki kazalarda ölümler az olduğu için kamuoyunda yeterince ses getirememektedir. Göçükler grizu kazalarına oranla daha fazla meydana gelmekle beraber, ölüm ve yaralanma oranı da bu ölçüde artmaktadır. Maden sektöründe meydana gelen iş kazaları aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Göçükler, toprak kaymaları,
- Ocak gazlarının meydana getirdiği zehirlenmeler,
- Nakliyat sırasında oluşan kazalar,
- Grizu ve tozların neden olduğu patlamalar,
- Enerji ve mekanizasyona bağlı kazalar,
- Ocak yangınları,

- Su baskınları ve başka faktörler.

Yukarıda sayılan iş kazaları türleri, maden ocaklarında sürekli bulunan, kaza, yaralanma ve meslek hastalıklarına yol açan risk faktörlerini ifade etmektedir. Madencilik faaliyetlerinin yürütümü sırasında işin doğasından kaynaklanan, insan sağlığı ve can güvenliğini tehlikeye sokan birçok risk faktörü ile karşılaşmaktadır. Düzenli kontrollerle uygun zamanda önlemler alınmadığı takdirde yaralanma veya ölümlerle sonuçlanan kazalar oluşabilmektedir.

Sağlıklı üretim faaliyetleri için karşılaşılabilecek risklerin önceden bilinmesi ve gerekli tedbirlerin alınması, iş kazalarının önlenmesinde etkin rol oynamaktadır. Modern madencilik yaklaşımlarında, yeraltı kömür madenciliği başta olmak üzere, oluşan kaza veri ve istatistiklere bağlı risk analiz yönetimleri kullanılmaktadır.

Mevcutta varolan yetersiz mevzuat hükümleri, risk değerlendirmesinin yapılması konusunda bazı hususlarda yetersiz kalabilmektedir. Bu uygulamanın nasıl yapılacağı konusunda sistematik yaklaşım yolları mevcut değildir.

4.2.1 Açık İşletme Madenciliğinde İş Güvenliği Riskleri ve Alınacak Tedbirler

Açık işletme yöntemi ile üretim yapan maden ocaklarında işçilerin; toza ve gürültüye maruz kalmaları, çeşitli meslek hastalıklarını meydana getirebilecek risklere maruz kalmalarını sağlamaktadır. Ayrıca, doğru yükseklikte kademelerin ve basamakların planlanarak oluşturulmaması, ters ıskarpa oluşturularak çalışmalarda bulunulması, galeri atımı ve iş teçhizatlarının güvenli bir şekilde kullanılmaması, patlatma işlerinde güvenlik talimatlarına riayet edilmemesi, aynalarda gerekli görülen durumlarda çatlak ve kavlakların kontrolünün sağlanmaması gibi iş kazalarına sebebiyet verebilecek riskleri oluşturan faktörler bulunmaktadır. Cevher zenginleştirme tesislerinde risk oluşturan etkenlerin başlıcaları, düşme riskleri, taş ve parça fırlamaları, toz oluşumu, makinelerin bakım ve kontrollerinin uygun zamanda yapılmaması olarak sayılabilir.

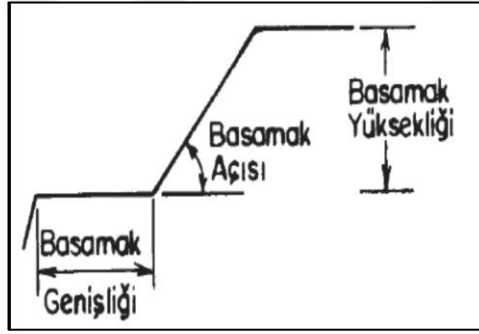
Heyelanlar, maden işletmeciliğinde öne çıkan önemli risk faktörüdür. Bu doğa

olayları, oluştugu çevrede geniş alanı etkisi altına alarak birçok can ve mal kayıplarına yol açmaktadır.

Yerüstü maden işletmelerinde bir başka risk unsuru da şev kaymalarıdır. Doğadaki denge durumunun bozulması sonucu heyelanlar meydana gelebilir. Bu şevler; yeraltında bulunan su seviyesinin değişimi, depremler, erozyon, eğim yapısının bozulması, iklim değişiklikleri veya insanların yer yapısını değiştirmeleri sonucu heyelan meydana gelebilir. Şevlerden dolayı oluşan riskleri önceden tahmin etmek ve yok etmek için ölçüm ve izleme çalışmalarının düzenli olarak takip edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmalar sonucu elde edilen verilerle heyelan oluşmadan önleyici mühendislik faaliyetleri oluşturulabilir.

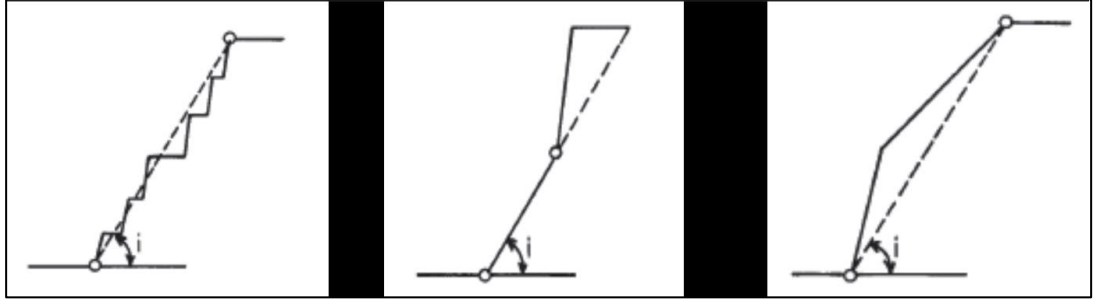
4.2.1.1 Şev Duraylılığı ve Döküm Sahası

4.2.1.1.1 Tanımlar. Basamak: Yerüstü maden ocaklarda üretim faaliyeti sırasında kazıyı meydana getiren geometrik yapıdır.



Şekil 4.2 Basamak yapısı

Genel Şev Açısı: Şev başlangıcından şev tepesine çizilen hattın yatay düzlem ile yaptığı açıya verilen isimdir. Şevin iç bükey olduğu durumlarda şevin alt tarafının açısı genel şev açısıdır. Şev hattının dış bükey olduğu durumlardaysa genel şev açısını, şev topuğundan şev tepesine kadar takip eden hat belirler.



Şekil 4.3 Genel şev açısı

4.2.1.1.2 Basamak ve Şevlerde Alınması Gereken Önlemler. Arazideki kaya kütleleri devamlı ortamlar olmayıp “eklem takımları ve tabakalaşma düzlemleri” süreksizlikleri kapsamaktadır.

Şevlerde kayma türleri şu şekildedir;

- Dairesel kayma,
- Düzlemsel kayma,
- Kama tipi kayma,
- Devrilmedir.

Stabil olmayan şevlerin belirlenmesi, şev stabilitesini arttırmaya yönelik kayma yüzeyinin derinliği, iyileştirme yöntemlerinin performansının izlenmesi, şekli konumu, ve kayma hızının saptanması sebebi ile şevlerde birçok durum izleme yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemler; “elektronik mesafe ölçerler kullanılması, topoğrafik ölçümler, gerilme çatlakları, fotogrametrik yöntem, ve eklemlerde açılma oranlarının belirlenmesi ve yüzeye yerleştirilen ekstansometreler kullanılmaktadır.” (ÇSGB, 2011).

Kademeli ocaklarda aşağıda yer alan güvenlik önlemleri alınmalıdır;

- Kademe düzlükleri, iş makineleri, kamyonlar ve çalışanların rahatlıkla çalışabilecekleri ve tehlike anında kolayca terk edebilmeleri için uygun genişlikte ve düzlükte olmalıdır.

- Kademe yüksekliği ve Şev açısı çalışılan kayacın yapısına uygun olmalıdır.
- Şev ve basamak genişlikleri güvenlik katsayısı 1,3 olarak belirlendikten sonra Şev stabilite analizlerinin yapılması ve Şevlerin duraylı olup olmadıkları belirlenmelidir.
- Yapılan kazı çalışmaları esnasında kademelerin askıya alınarak çalışma yapılması yasaklanmalıdır.
- Şevlerin kaymasını önlemek amacıyla Şev eğimi azaltılmalı, zemin kuvvetlendirilmeli, drenaj sistemi kurulmalı ve istinat duvarı gibi tedbirlerle Şev topuğunun n tutulmalıdır.
- Sahada yapılan çalışmalar esnasında herhangi bir heyelana karşı devamlı çatlak kontrolü yapılmalıdır. Ocağın belirli yerlerine ekstansometreler kurulmalıdır(ÇSGB, 2011).

Tablo 4.1 Şev stabilitesini sağlama türleri (ÇSGB, 2011)

Kazı	<p>Ø Yüksekliği düşürmek,</p> <p>Ø Şev eğimini azaltmak,</p> <p>Ø Şev yüzeyini kademelendirmek</p>
Dolgu	<p>Ø Şev topuğuna destek yükü koymak</p>
Su kontrolü	<p>Ø Yüzey suyunu toplamak,</p> <p>Ø Yüzeyi geçirimsiz yapmak, (kil kaplama, asfalt, püskürtme beton)</p> <p>Ø Zemin kütlelerinin drenajını sağlamak, (yatay-düşey, drenler, galeri kuyu v.b.)</p>
Yapısal destek	<p>Ø Dayanma yapıları (geçirimli duvar)</p> <p>Ø Donatılendirme (donatılı zemin, çivi)</p> <p>Ø Kazıklar (sondaj, betonarme silindir)</p> <p>Ø Ankraj (mekanik, kimyasal enjeksiyon)</p>
Özel yöntemler	<p>Ø Erken uyarı sistemi (hareket ölçer, radyo verici)</p> <p>Ø Ağaçlandırma, çimlendirme</p> <p>Ø Enjeksiyon (çimento, kireç)</p> <p>Ø Isısal yöntemler (dondurma, pişirme)</p>

- Kademe diplerinde işçilerin dinlenmesi, yemek yemesi veya oturması uyarı levhaları ile engellenmeli, işçiler bilgilendirilmelidir.
- Açık ocaklarda kayma ve parça düşme tehlikesi olan kademe, basamak ve yollar sürekli olarak işverence yetkilendirilen kişiler tarafından gözlemlenmelidir.
- Patlatma işlemlerinden ve yağmur, kar gibi doğa olaylarından sonra ve herhangi bir sebeple işe ara verilip tekrar işe başlandığında kademe yüzeyi ve çevresinde kavlak kontrolü ve sökümü deneyimli işçiler tarafından yukarıdan aşağıya doğru yapılmalıdır.

4.2.1.1.3 Döküm Sahaları

- Manevracı bulunmalıdır.
- Kademeler oluşturulmalıdır.
- Döküm sahasında boşaltma alanına uygun setler yapılmalıdır.
- Döküm sahalarına direkt olarak kamyonlarla malzeme boşaltımı engellenmelidir. Bu işlem içine belirtilen boşaltım alanlarına çeşitli araçlar yardımıyla döküm sahasına malzeme nakliyesi sağlanır.
- Aşamalı olarak iç döküm yapılan yerlerde, kademelerin duraylılığını sağlamak için dökülen yığın sıkılaştırılmalıdır.
- Döküm sahasında su drenajı ile ilgili gereken önlemler alınmalıdır.

4.2.1.2 Su ve Drenaj

Açık ocaklarda yer alan şevlerin stabilitesinde önemli unsurlardan biri de sahadaki su oranıdır.

Sahada yer alan su varsayılan güvenlik katsayısının azalmasına ve bu nedenle de duraysızlığa neden olacağından dolayı tehlike riski artabilir. İstenmeyen durumların meydana gelme sıklığını azaltmak için havzadan toplanacak su ile ilgili datalar çok önemlidir.

Yerüstü maden ocaklarında üretimin devamlılığının sağlanması için su drenajının mutlaka yapılması gerekmektedir. Derin kazı yapılan yerüstü ocaklarda, su drenajı ve üretim tamamıyla orantılı olmalıdır. Su drenajının yapılırken, yüzey ve yer altı suları birlikte ele alınarak, boşaltım hatları, drenaj havuzları ve eğimler göz önüne alınmalıdır.

Su tahliyesinin yapılabilmesi için galeri açmak veya yüksek güçteki pompalardan faydalanmak doğru olacaktır. Su seviyesinin azaltılması için yapılan drenaj işlemleri esnasında veya bölgede gerçekleştirilen bu işlemler sırasında göçükler meydana gelebilir. Bundan dolayı alanın dışından daha güçlü pompalarla su tahliyesi yapılması uygun olacaktır.

4.2.1.2.1 Açık Ocaklarda Su ile İlgili Alınması Gereken Önlemler

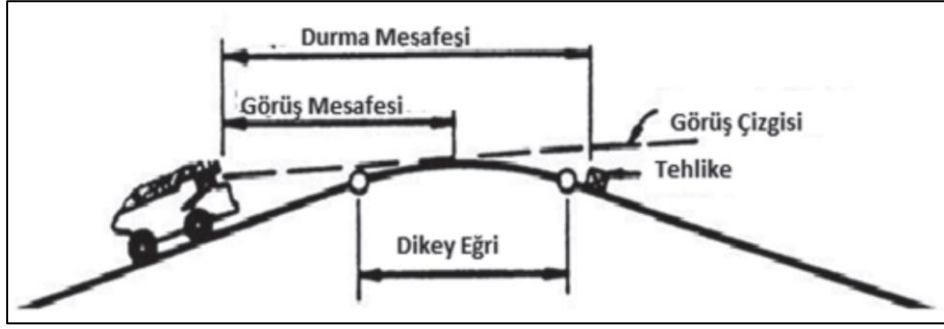
- Yeraltı sularının sebep olduğu göçmelerin önlenmesi için periyodik ölçümler yapılmalıdır.
- Havzanın tüm meteoroloji verileri değerlendirilerek aylık ortalama yağış ve sıcaklık miktarları belirlenmelidir. Bu verilerin elde edilebilmesi için sahaya en yakın alanlardan alınan değerler işleme alınmalıdır.
- Açık ocakta, kademelerde bulunan kayaçların gözeneklerdeki suyun hidrostatik basıncını dağıtmak için geçirgen bölgeye yüksek kapasiteli dikey pompalama kuyuları açılmalı ve piyezometreler ile düzenli olarak ölçülmelidir.
- Elde edilen örnekler detaylı incelenip, mineralleşme, korozyon ve kabuklaşma potansiyeline göre incelenip kimyasal analizleri yapılmalıdır. Kabuklaşma, jeotermal kaynakların kullanımı sırasında ortaya çıkan çok ciddi sorunlardan birisidir.
- Hava koşullarına göre yağmur ve kar sularının sahada yapmış olduğu değişimler sonucu oluşabilecek deformasyonlar gözlemlenip kontrol edilmelidir.
- Açık ocaklarda uygun eğim elde edebilmek için su basıncı değerleri çok önemlidir. Kayaçların altında bulunan sular, kayaçların dayanım kuvvetlerini azaltabileceğinden, kayma hareketini artırabileceğinden dolayı su basıncı değerleri periyodik olarak kontrol edilmelidir.

4.2.1.3 Yol, Malzeme Sevki ve İş Makineleri

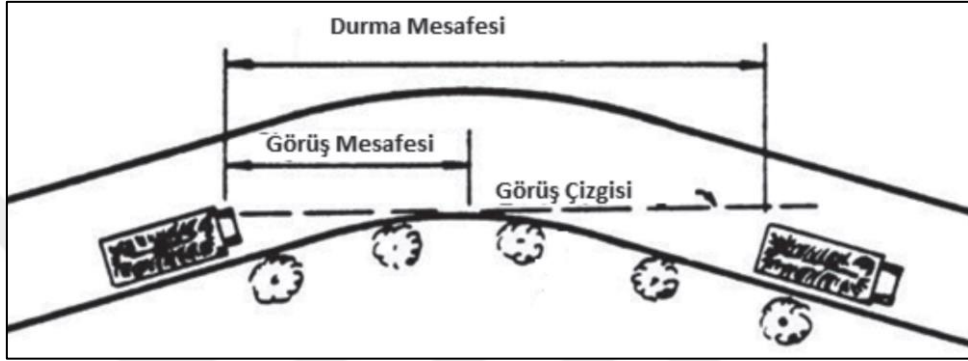
Yerüstü maden ocaklarında yolların düzeni, nakliyat sistemleri, trafik akışı ve nakliye yollarının çok iyi planlanması gerekmektedir. Yollar planlanırken yol genişliği, trafik kuralları ve eğimi saptanırken sahada çalışacak iş makinelerinin ve araçların özellikleri önemsenmelidir. Gece çalışılan ocaklarda, yeteri kadar aydınlatma olmalı ve çalışanların fosforlu iş elbiseleri kullanması önemli bir husustur.

4.2.1.3.1 Yollar

- Taşıma araçlarını emniyete alabilmek için hem yamaç hem de ocak içi tarafında en az 1 m'lik emniyet mesafesi bırakılmalıdır.
- En düşük kota ulaşan ve lastik tekerlekli bir aracın geçmesine uygun olan bir yol daima bakımlı ve açık bulunmalıdır.
- Uygun olarak yerleştirilen bu levhaların bakım ve kontrolü belirli aralıklarla yapılmalıdır.
- Basamak ve yol kenarında bulunan, tehlike oluşturan taşlar uygun aralıklarla temizlenmelidir.
- Çalışanların dikkat etmesi için araç yolları ve geçişler işaretli levhalarla belirlenmelidir.
- Yolların planlanmasında göz önünde bulundurulması gereken en önemli faktör, sahadaki en geniş araçların işleyişine ve manevralarına uygun bir alan sağlamasıdır.
- Ocak içi yollarda eğim en fazla 10° olmalıdır.

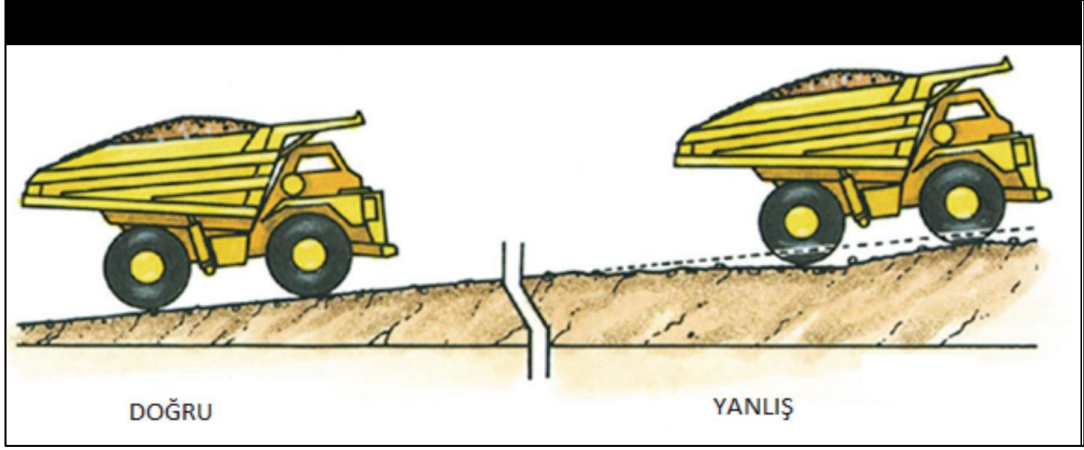


Şekil 4.4 Görüş mesafesi



Şekil 4.5 Virajlarda görüş mesafesi

- Virajlar, normal hızda en etkin görüş alanı sağlayacak şekilde planlanmalıdır.
- Virajlar, merkezkaç kuvvetini azaltacak şekilde planlanmalıdır.
- Yol yapısında en üst düzeyde kolay sıkışma sağlayabilen çakıl taşı, kırılmış taşlar vb. türden malzemeler kullanılmalıdır.



Şekil 4.6 Örnek yol tasarımı

- Geçiş yollarında asla malzeme bulundurulmamalıdır.
- Yayaların araç yolundan geçişi engellenmelidir.
- Yollar, çalışma alanına ulaşım ve acil durum tahliyesi için en uygun şekilde tasarlanmalıdır.
- Merdivenler, yükleme platform ve rampaları da dâhil olmak üzere tüm yollar, yaya ve araç kullanımı için onları tehlikeye sokmayacak, uygun çalışmayı sağlayacak düzeyde olmalı, planlanmalıdır.
- Çalışılan alanda motorlu taşıt ve makine trafiğinin olması halinde, trafik kurallarına göre uygun düzenleme yapılmalıdır.
- Yaya ve taşıt yolları, işletmede bulunan kişi sayısına ve yapılan işin türüne göre uygun nitelikte olmalıdır.
- Forklift, loder vb. iş makineleri, uygun makamlarca alınmış ehliyetli kişiler tarafından kullanılmalıdır.
- Araç trafiğine uygun yollar ile kapı, geçiş yolu, koridor ve merdivenler arasında uygun mesafe bulunmalıdır.
- Güvenlik ve acil durum tatbikatları yapılmalıdır.

4.2.1.3.2Trafik.Yerüstü madenlerde kullanılan makine ve teçhizatlar çok çeşitlidir. Güvenli bir çalışma sahası için araçların çalışma özellikleri göz önünde bulundurulmalı, düzenli bir şekilde trafik akışının oluşturulabilmesi için gereken önlemler alınmalıdır.

Açık işletmelerde trafik kurallarına dikkat etmek gerekir. Özellikle dikkat edilecek bazı kurallar şu şekilde sıralanmıştır:

1. Tüm araç sürücülerinin emniyet kemerleri takılı olmalıdır.
2. Direksiyonu olan iş makinelerinde, direksiyon simidi uygun olarak tutulmamalıdır.
3. Uyulması gereken hız limit değerleri aşağıda verilmiştir;

Tablo 4.2 Açık ocak yollarındaki hız limitleri (ÇSGB, 2011)

Yollar	En Fazla Hız Limiti (km/sa)
Nakliye Yolu	40
Güvenlik çevre yolu	30
Ocak rampaları ve içindeki yollar	20
Tüm malzeme stok bölgeleri, güvenlik kapıları, proses tesisleri, ofisler ve ekipman bakım alanları	10

Tabloda yer alan hız limitlerinin, yol şartları, kısıtlı görüş vb. durumlara göre daha düşük hızlarda araç kullanmayı gerektirdiğine dikkat edilmelidir. Yol durum ve şartlarına uygun araç kullanılması gerekmektedir.

Uyarı Sinyalleri; Duran bir aracın sürücüsü hareket etmeden önce uygun sinyaller ile gerekli uyarıları yapmakla yükümlüdür.

Uyarı sinyalleri aşağıda verilmiştir;

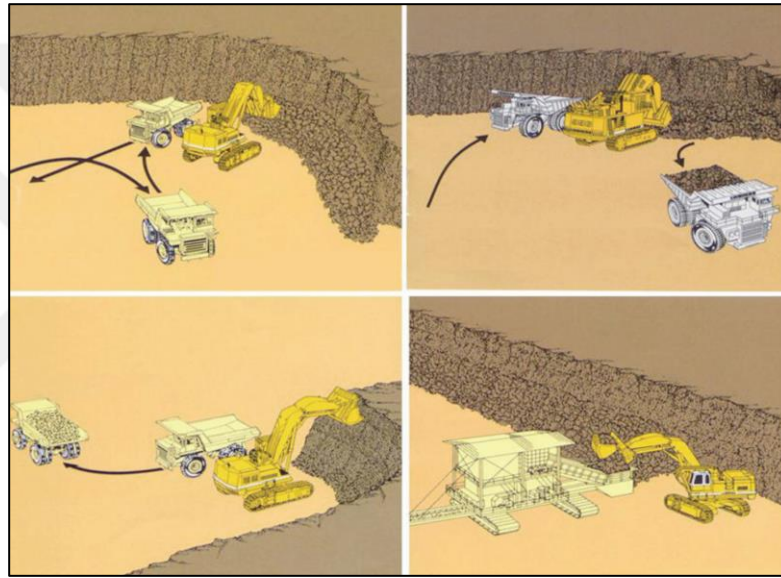
1 korna: motoru çalıştırma

2 korna: ileriye hareket

3 korna: geri hareket

Araç Kullanma Yetkisi: Maden ocaklarında araç kullanma görevini işletme müdürünün vermesi gerekmektedir. İşçilere açık ocaklarda araç kullanabilmek için gerekli tüm eğitimlerin verilmiş olması ve ocak hakkında yeterince bilgiye sahip olmaları gerekmektedir. Ocağa giren ve yetkisi olmayan kişinin çalışma yapılan araziye yetkili kişi veya kişiler ile girmesi uygundur (ÇSGB, 2011).

Örnek Kazı ve Yükleme : Kamyon ve ekskavatörlerin çalışmasında yükleme yapma manevraları için açık ocak sahası koşullarına dikkat edilmelidir.



Şekil 4.7 Açık işletmede örnek kazı / yükleme

4.2.1.3.3 Operatörlerin Dikkat Etmesi Gereken Hususlar

- Yükleme alanına dikkatli girilmeli ve çalışan araçlara dikkat edilmelidir.
- Kullandığı aracın kapasitesini ve limitlerini bilmelidir.
- Kamyonun hareketinden önce mutlaka damperinin inmiş olduğu doğrulanmalıdır.
- İşletmede gerekli olan tüm işaret levhalarının anlamlarını bilmeli ve kurallara uymalıdır.
- Araçları kullanmadan önce ilk olarak bakım ve kontrolleri yapılmalı, tamir ihtiyacı olan araçlar kullanılmamalı, hemen tamirata sağlanmalıdır.
- Geri manevra sırasında ilk önce uyarı ve ikaz sistemlerinin çalıştığından

emil olunmalıdır. Daha sonra uygun anda manevralar yapılmalıdır.

- Çukur ve şevlere yeterli mesafede durulmalıdır.
- Bir yamaçta park etmek gerekiyorsa iş makinesi yamaca dik park edilebilir.
- Boşaltma veya doldurma sırasında, sürücü bulunduğu aracı asla terk etmemelidir.
- Yakıt ikmali anında motor kapalı bulunmalı ve hiçbir şekilde açık alev ile (sigara vb.) yaklaşılmamalıdır.
- Geçiş yüksekliklerine dikkat edilmelidir (köprü, havai hat vb.).

4.2.1.3.4 İş Makinelerinde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- İş makineleri, güzergâhları için ayrılan geçit ve çalışma alanları dışında hareket ettirilmemelidir.
- Arıza tespiti yapılan makineler, uygun tamir alanına çekilerek kullanımı engellenmelidir.
- Açık işletmede görevli bulunan nezaretçilere, görevli buldukları alanlarda çalışan her türlü araç ve iş makinelerini kontrol etme, tehlike gördükleri anda durdurma yetkisi verilmelidir.
- Makineler hareket halindeyken temizlik, bakım vb. amaçla çalışan aksamalarına hiçbir şekilde el, kol, malzeme vb. cisim sokulmamalıdır.
- Dekapaj, cevher üretimi, toprak döküm, stok ve mermer üretim alanlarında çalışan makinelerin manevra ve hareketleriyle ilgili her işaret ve kumanda, iş yerinde bulunan manevracı tarafından komuta edilmelidir.
- Kayma, göçme, yuvarlanma tehlikesi bulunan arazi diplerinde uygun tedbirler alınmadan çalışma yapılmamalıdır. Çalışan operatörler, kullandıkları makinenin cephesini daima tehlikeli tarafa çevirerek çalışmalıdır.
- İş makineleri görevi dışında kullanılmamalıdır. (Malzeme veya kişi taşımak için asla kullanılmamalıdır)
- Mola süresince ve her türlü duruşlarda aracın altında, içinde veya yakınında istirahat edilmemelidir.
- İş makinelerinde yük askıda bekletilmemelidir.

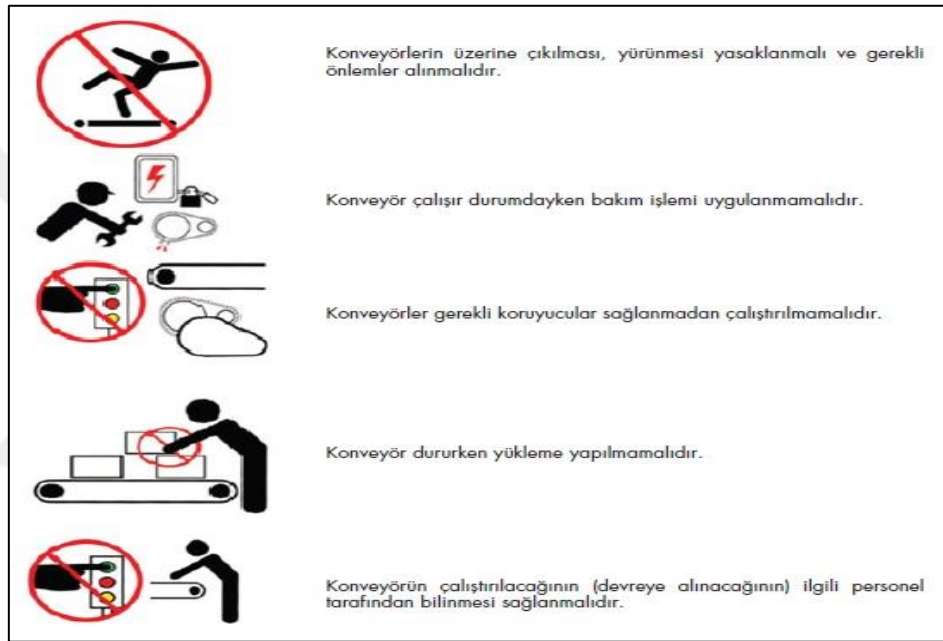
- Kamyon şoförü, operatörden işareti almadan önce aracını hareket ettirmemelidir.
- Nakliye yapacak aracın şoförü, yükleme esnasında aracı terk etmemelidir.
- Taşıma aracı, yükleme yapacak makinen boşaltma ve görüş alanına girip aracı durdurmadan yükleme işine başlanmamalıdır.
- Operatörler, çalıştıkları makinelerden birinci derece sorumlu olmalıdır.
- Her ne sebeple olursa olsun, iş makinesini terk eden kullanıcılar, uygun önlemleri almadan, ekipmanları stop ettirmeden makinelerden ayrılamazlar.
- Operatörler ve şoförler, işletme içerisinde gerekli tüm kurallara uymak zorundadır.
- İş makinelerinin lastikleri şişirilirken olası tehlikelere karşı uygun güvenlik önlemleri alınmalı daha sonra işleme başlanmalıdır.
- Yükleyici ve benzeri hareketli donanımlar çalıştıkları süre içinde 30 metreden daha yakınına gidilmemelidir. Mesafe korunmalı ve operatörün görüş alanına girildiği anda kontak kurulabildiğinden emin olunmalıdır.
- Kompresör, uygun basınç aralığının üstüne çıkmamalıdır. Hava hortumu yeterli çapta ve çalışma basıncına uygun olmalıdır. Hasar görmüş hortum asla kullanılmamalı ve basınçlı hava ile oynanmamalıdır. Kompresör havası teneffüs edilmemelidir.
- Dragline'nin kazı yaptığı ortam kuru, düzgün ve gevşetilmiş olmalıdır.
- Dragline kazı anında drak halatı toprakla sürtünmemelidir.
- Dragline kazı şev açısı, tabaka eğimine ve tabakalardaki süreksizliklere uygun seçilmelidir.
- Dragline'ların çalıştığı anda ortamdaki hava koşulu değerlendirilmeli ona göre önlem alınmalıdır.
- Sallama kepçeli iş makineleri ile çalışırken makinenin devrilmesini önlemek üzere, makinenin çevresinde mevcut olan tehlikelere karşı, makine paletleri veya ayakları dibinden pasa alınmamalıdır. Makine uygun biçimde hareket ettirilmeli, seri manevralardan kaçınılmalıdır.

4.2.1.3.5 Konveyörlerle İlgili Alınması Gereken Önlemler

- Bandın tambura sarıldığı yerler ve tahrik mekanizmasındaki aktarım yapan

bölümler kimsenin ulaşamayacağı koruma ekipmanları ile kapatılmalıdır.

- Bant konveyörlerin çalışması anında devrilmesi önlenmeli gerekli emniyet önlemleri alınmış olmalıdır.
- Banttandır dökülme ihtimali olan malzemelerin çalışanlara zarar verme potansiyeli varsa bunun önlenmesi için gerekli tüm tedbirler alınmalıdır.
- Eğimli konveyörlerin yüklü durumda kendi kendine hareket etmesini önleyecek tedbirler alınmalıdır.

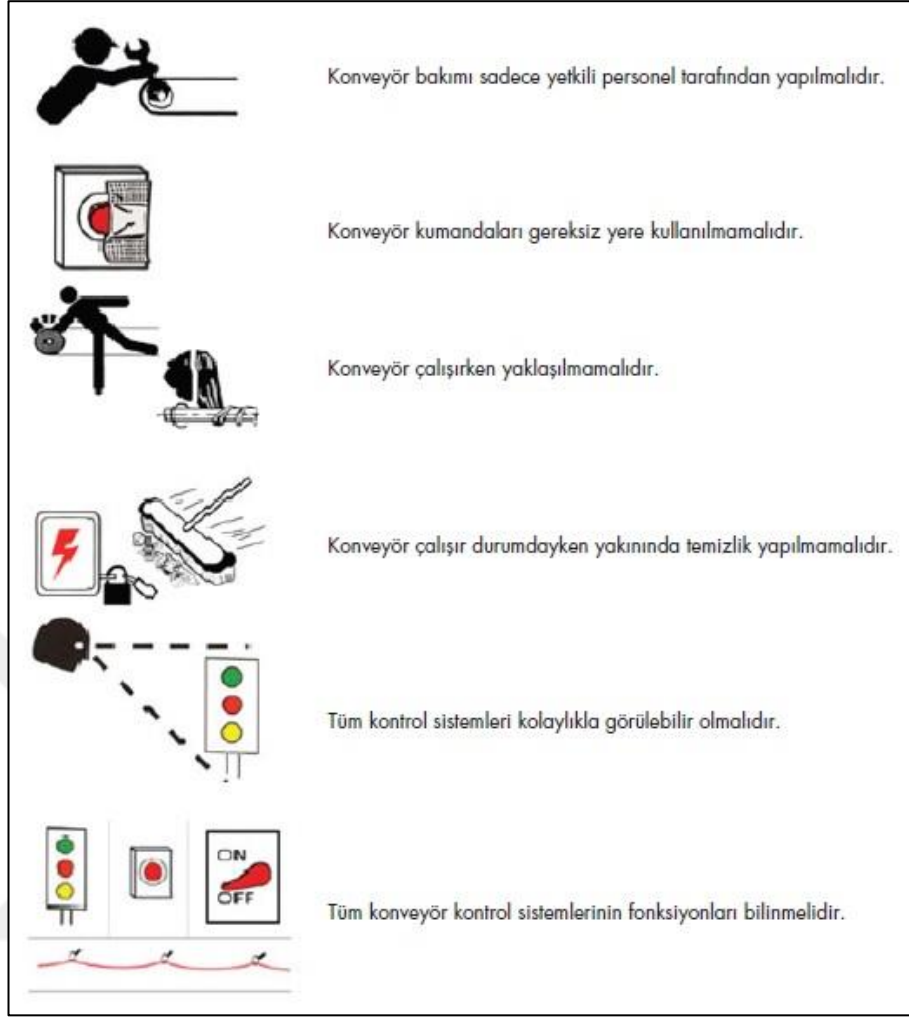


Şekil 4.8 Konveyörlerle ilgili alınması gereken önlemler 1 (ÇSGB, 2011)

- Bant konveyörlerin belirli kısımlarında durdurma düğmeleri veya hat boyunca durdurma teli yerleştirilmelidir.
- Bantların her iki tarafında, 750 mm genişliğinde servis ve bakım alanı bulunmalıdır.
- Bant herhangi bir şekilde durdurulduğunda arızanın bantın hangi bölümünde olduğu kontrol panelinden de görülebilmelidir.
- Bant hattı boyunca ışıklı uyarı sistemleri olmalıdır.
- Bant çalışma halindeyken etrafından veya üzerinden insanların geçişi engellenmelidir. Geçmenin zorunlu olduğu durumlarda bant üzerinde geçiş için güvenli köprüler yapılmalıdır.
- Konveyör hızı uygun değilse, bant gerilmesi vb. nedenlerle kazalar

meydana gelebilir. Operatör bu gibi durumlarda her arıza ve kazaları rapor etmekle yükümlüdür.

- Konveyörlere yakın bulunan çalışanlar, karşı karşıya gelebilecekleri tehlikeler konusunda eğitilmelidir
- Konveyör bölgesinde çalışanlar, ekipmanın çalışma ve kontrol mekanizması hakkında bilgilendirilmelidir. Ayrıca durdurma ve acil durum kontrollerinin yerleri ilgili personele uygulamalı olarak gösterilmelidir.
- Arıza bakım gibi herhangi bir nedenle devre dışı bırakılmış konveyörler ancak devre dışı bırakan kişilerce devreye alınmalı, başkaları tarafından alınmamalıdır.
- Konveyörlere ait güvenlik şeritleri üzerinde hiçbir şekilde yer değişikliği yapılmamalıdır.
- Başlatma/durdurma butonlarının yerleri gözle görünür bir yerde olmalıdır.
- Konveyörlerde tahrik tamburlarının olduğu bölgeler, sıkışma noktaları ve boşaltma noktaları vb. tehlikelerin olduğu yerlerdir. Bu yerlerin yakınında uygun boyutlarda bariyer kullanılarak tehlikeler önlenmeye çalışılmalıdır.
- Tehlike arz eden tüm durumlar, yetkili personel tarafından raporlandırılmalıdır.
- Konveyörler yerden 2.5 m yüksekte ise her 30 m de, 2.5 m den daha yukarıda ise her 100 m’de bir acil durdurma düğmesi konulmalıdır.
- Acil durdurma butonları kırmızı renk olmalı, kolay ulaşılabilecek, belirgin şekilde işaretlenmiş ve mantar şeklinde olmalıdır.
- Bariyer konulan yerlerde altından ve üstünden geçişi engelleyecek şekilde olmalı, tel aralıkları tırmanmayı engelleyecek boyutta olmalı, yere sabit ve gerekli levhalarla güvenlik uyarı sistemleri etkin olmalıdır.
- Bariyerler, ikincil bir kazaya imkan vermemelidir.
- Bariyerler, başka alanlarda çalışmayı engellememelidir.
- Yüksekten geçen konveyör hatlarının altına malzeme düşmesini engellemek için uygun boyutlarda koruyucu kullanılmalıdır.



Şekil 4.9 Konveyörlerle ilgili alınması gereken önlemler 2 (ÇSGB, 2011)

4.2.1.4 Patlayıcılar ve Patlatma İşleri

Açık ocaklarda patlayıcı maddelerin kullanılması, taşınması, depolanması ve bertarafı işçilerin güvenliği açısından çok önemlidir. Ateşleyici belgesine bulunan görevliler tarafından uygun patlayıcı madde ve patlatma sistemi ile yapılan ocaklarda tehlike riski azaltılmış olur.

Patlayıcı Şarjı Öncesi Alınması Gereken Önlemler;

- Delik doldurma işi sorumlu personel denetiminde iyi bir plan doğrultusunda yapılmalıdır. İşbirliği içinde yapılacak durumlarda çalışılmaya başlamadan önce diğer personellerin fikri alınmalı ve görüş birliği sağlanmalıdır.

- Patlatmanın kontrollü ve güvenli yapılması için delik paterni bulunmalıdır. Açık ocaklarda sıralı (kare), İsveç, şeş-beş yöntemleri uygulanmaktadır. Bu patlatma delik paterni yöntemleri ile patlatmayı kontrol altına almak kolaylaşır, verim oranı artar.
- Doldurma işlemine başlamadan evvela, uygun patlatma planlaması yapılmalıdır.
- Gereksiz donanımlar patlatma alanından uzaklaştırılmalıdır.
- Tehlikeli alanda sigara içilmesi ve açık alev kaynaklarının bulundurulması yasaktır.
- Doldurma işiyle ilgili görevi olmayan tüm çalışanlar alandan uzaklaştırılmalıdır.
- Delik doldurmaya başlamadan, patlatma yapılacak alan bayrakla veya göz ile kolayca görülecek işaretçiler ile belirtilmelidir. Patlatma sahası tehlikeli bölge diye belirlenmelidir.
- Ateşçi, açık ocak işletmesine ve komşu işyerlerine, atım yeri ile atım yapılması için planlanan gün ve saati mümkün olduğunca erken bildirmelidir.
- Elektrikli kapsül kullanılacak ise harici bir elektrik (statik elektrik, yer akımları, yıldırım, radyo frekans enerjisi vs. gibi) testleri uygulanmalıdır.
- Kapsüller ve patlayıcılar, güvenli alanda bekletilmeli, uyarı işaretleriyle belirtilmeli ve diğer malzemelere uzak bir alanda tutulmalıdır.
- Atım sahasında bulunan elektrik sistemlerinin gücü, atım sonuna kadar kesilmemeli olası tehlikelere karşı sürekli kontrol edilmelidir.

4.2.2 Yeraltı Madenciliğinde İş Güvenliği Riskleri ve Alınacak Tedbirler

Kapalı bir işletmede sağlık ve güvenlik önlemlerin alınması, ilk aşama olan projelendirme aşaması ile başlamaktadır. Çevre kayaçların karakteristik özellikleri, cevher damarları, malzeme gider miktarları ve cevher üretim miktarları yer altı suyu miktarı, ocağın gazlılığı gibi etkenler ocak planında yer alır, ocak ve altyapı tesisleri bu etkenlere göre planlanır.

Taş, malzeme ve cevher üretim miktarı, işçi nakliyesi ve havalandırma ihtiyaçları göz önünde bulundurularak nakliyatta ve havalandırmada ve zorluk yaratmayacak en uygun galeri kesitleri seçilmelidir.

Tahkimat özellikleri ve ocak açıklıklarının boyutları, tavan ve taban kayaçlarının jeomekanik özellikleri, kömür, ortamdaki su geliri gibi bilgiler göz önünde bulundurularak belirlenmektedir.

Yangın potansiyeli olan damarların durumu, personel sayısı, ocağın gaz yayılım özellikleri, patlatmalar, çalışan dizel motorların sayısı, toz ölçümleri gibi veriler değerlendirilerek uygun bir havalandırma planı ve projesi hazırlanmalıdır.

Yeraltı suyunun durumu ve kullanılacak olan sudan kaynaklı su oranlarına göre, tulumbar, su havuzları ve su atım şebekesi planları yapılmalıdır.

Nakliyat miktarlarını belirleyen etmenler ocak büyüklüğü ve üretim miktarıdır. Bunlara uygun nakliyat sisteminin planlanması, yeterli kapasitede makine ve teçhizat seçimi tehlikeyi ve oluşabilecek iş kazalarını en az seviyeye indirecektir.

Prosesin gerektirdiği makine ve donanımın ihtiyacı olan enerjinin ocağa en uygun bir biçimde iletimi için sevk ve dağıtım sistemleri en iyi kapasitelerle planlanmalıdır.

Maden uygulamaları yer altına indikçe havalandırma, su boşaltımı, nakliyat vb. işlemlerin önemi iş güvenliği açısından artmaktadır.

Kapalı işletmelere başlangıçta ilk uygulama; güvenli kazı yaparak, ardından meydana gelen boşluk alanında en uygun faaliyetlerin güvenli bir şekilde sürdürülebilmesi için tahkimat sisteminin düzenlenmesidir.

4.2.2.1 Tahkimat

Kazıdan sonra tahkimat, ocakçılık faaliyetlerinde uygulanan ve yeraltı işletmesinin güvenliğini sağlayan en önemli işlemdir. İşletme uygulamaları

sonucunda oluşturulan boşluğun çalışma boyunca güvenli ve emniyetli bir biçimde tutulması için alınan önlemlerin tümüne tahkimat denilmektedir (ÇSGB, 2011).

Kaza oranlarına göre en yüksek riskler; tavandan veya yan yüzeylerden cevher, yantaş düşmesi ve meydana gelen göçükler ile ilgili kazalardan dolayı oluşturmaktadır.

Kapalı işletme projelerinde, üretim metoduna ve yantaş özelliklerine uygun olarak tahkimatların projelendirilmesi ve üretim tekniğine uygun bir biçimde uygulanması iş sağlığı ve güvenliği yönünden önemli bir kuraldır. Kapalı işletme giderlerinin en önemli bölümlerinden birisi tahkimat malzemeleri giderleri tarafından oluşturulmaktadır.

Tüm kapalı ocak işletmelerde kömür, cevher, toprak, taş gibi malzemelerin kayma ve düşmelerine mani olmak için yeterli seviyede ve uygun tahkimatlandırma yapılmalıdır. Kapalı ocaklarda ocağı oluşturan galeri, kuyu ve üretim yerleri can ve mal güvenliği açısından çalışabilir konuma getirmek ve bu şekilde tutmak için ağaç, beton ve demir yerine göre kullanılarak destek sağlanır (ÇSGB, 2011).

4.2.2.1.1 Tahkimatta Alınacak Önlemler. Yer altında kazı veya üretim sonrası meydana gelen boşluğun tutulamayarak kayması veya çökmesi hadisesine göçük denmektedir. Çok istisnai durumlar hariç, genellikle her göçük oluşumunda bir ihmâl veya hata bulunmaktadır.

Göçük oluşumları şu nedenlerden dolayı olabilir:

- İşçilerin eğitim yetersizliği,
- Tahkimatın yanlış yapılması,
- Tahkimat malzemelerinin ortama uygun bir biçimde olmaması veya birbirine uyumlu şekilde olmaması,
- Tahkimatın eksik yapılması,
- İş koordinesinin iyi yapılmaması ve bu nedenle zaman kaybı, buna bağlı

diğer eksiklikler,

- İŖe yeterince yođunlaŖılmaması.

4.2.2.2 *Nakliyat*

Nakliyat, taşıyıcı güce ve hareket sistemine göre Ŗu Ŗekilde sınıflandırılabilir:

- Sonsuz halat makaralı
- Zincirli konveyörler
- Vinç-sonsuz halat
- Bant-sonsuz halat
- Tekerlekli sistem
- Monoray
- Paletli taşıyıcılar
- Vinç-varagel
- Bant konveyörler
- Lokomotif ve maden arabaları
- Raylı system
- Lastik tekerli yükleyiciler (kamyon, loder)

4.2.2.2.1 *Ocak Nakliyatında Alınması Gereken Önlemler*

- 1- Çalışan taşımacılığı mekanik araçlarla yapılıyorsa, binilip inilen yerler yeterince aydınlatılmalıdır.
- 2- İnsan taşımacılığında en ağır yük malzeme taşınırken olan en ağır yükün % 75'ini geçmemelidir.
- 3- Kuyu taşıma sistemlerinde (otomatik hız ayarlama tertibatlı) insan taşımacılığındaki hız saniyede 12 metreyi, otomatik hız ayarlama özelliği bulunmayanlarda hız saniyede 6 metreyi geçmemelidir.
- 4- İnsan taşımacılığında kullanılan kafeslerin kapılarının dışarı açılmaması

sağlanmalı, kendiliğinden açılmamalı, kafes dışına bir şey taşınmamalı ve kilit tertibatları dış tarafta yer alacak biçimde yapılmalıdır.

- 5- Kuyularda tel kafesli sistem bulunmakta ise malzeme ve insan taşınması ayrı ayrı yapılmalıdır. İki kafesten oluşan taşıma sistemli kuyularda kafesin birinde malzeme, diğerinde ise insan taşınmalıdır.
- 6- Çalışanların malzeme ve cevher nakil araçlarıyla taşınmalarına izin verilmemelidir.
- 7- Bant konveyörlerde çalışan taşınmasında; işçi taşıma bantları işverence yapılmalı, bant boyunca binme yerlerine olan uzaklık levhalarla gösterilmeli, inip binme yerlerine uygun platformlar yapılmalı ve bantla işçi taşımacılığında uyulması gerekli kurallar saptanarak inme ve binme yerlerine asılmalıdır.
- 8- Ana ihraç kuyularında; kayıtlar, kafesler, molet, vinç, şövelman halat ve bağlantıları ve bağlantıları vb. tüm sistemler sağlam ve yeterince dayanıklı olmalıdır.
- 9- Çalışanların geliş ve gidişlerini sağlayan ve 25-45 derece arası eğimleri olan yollarda merdiven koyulmalı ve bunların uzunluğunca halattan veya tahtadan korkuluk zemine basamaklar yapılmalıdır. Eğer eğim 45° 'yi geçerse merdiven ve en az her 25 metrede bir yarım kapak, eğim 70° 'yi geçerse en az her 10 metrede bir dinlenme alanı yapılmalıdır.
- 10- Galeri tabanından (nakliyatın gerçekleştirildiği yollarda) 180 cm yüksekliğe kadar araçlarla galeri yan duvarlarından birisi arasında en az 60 cm genişlikte yaya yolu bırakılmalıdır.
- 11- Ana yollarda mekanik vasıtalarla yapılan taşımada arabaların kancalarının çözüldüğü ve kancalandığı yollar eğimsiz olmalıdır. Kancalama yerlerinde yan duvarlar ve vagonlar arasında en az 60 cm'lik serbest kısım bulunmalıdır.
- 12- Arabaları kancalama, kanca çözmelerinde sıkışma, ve ezilmelerin önüne geçmek için en az 10 cm tampon çıkıntıları olmalıdır.
- 13- Araba süren her çalışanın (elle nakliyat) lamba taşınması, yol %0,5'ten fazla eğimli değilse iki araba arasında mesafe 15 metreden az olmaması gerekir. Lokomotiflerin önünde sarı veya beyaz, katarların son arabalarında kırmızı işaret lambası bulunmalıdır.
- 14- Kuyularda rösette kafes kapıları, kafes yerine oturuncaya kadar kendiliğinden

veya insan gücüyle açılmamalıdır. Alçak galerilerde arabaları elleri ile kaktırmaya mecbur olan çalışanların ellerini korumak için arabalara kulp vb. uygun tertibat yapılmalıdır.

- 15- Arabaların yoldan çıkması, devrilmesi, kayması vb. durumların önlenmesi adına yollar sağlam ve bakımlı olmalıdır.
- 16- Halat ile yapılan taşımalarda, hareket halinde iken arabaları kancalamak ve kancalarını çözmek yasaktır. Varagel diplerinde boş araba beklenirken halatın boşta kalan kancası sağlam tespit edilmiş bir halkaya takılmalıdır. Kullanılan varagel ve vinç başlarında ve ara katlarda arabaların kaçmasına engel olacak karakol veya durdurucu bir düzen bulunması gerekmektedir.
- 17- Malzeme ve cevher taşınan mekanik araçlara insan binmesinin yasak olduğu işaretlerle belirtilmelidir.
- 18- Konveyörlerin tehlikeli kısımları, kuyruk ve baş tamburları uygun ve güvenli bir koruyucu altında bulundurulmalıdır.
- 19- Zincirli konveyörler ve bantlar, makiniste haber vermek üzere, işaretleşme araçları ile veya bir noktada durdurmak sebebi ile bir durdurucu düzenele donatılmalıdır.
- 20- Rösetlerde, kuyu başlarında, ve vinç dairelerinde işçi nakliyatı sırasında kullanılmak için yedek aydınlatma araçları bulundurulmalıdır.
- 21- Arızalı taşıma araçları serviste kullanılmamalıdır.
- 22- Konveyörler, üstlerinde, altlarında ve her iki yanlarında uygun, serbest bir alan kalacak ve tahkimata sürtünmeyecek, taşıyıcı araçla yan duvarlardan biri arasında en az 60 cm genişlikte, her türlü engelden arınmış bir geçit bırakılacak biçimde yerleştirilmelidir (ÇSGB, 2011).

4.2.2.3 Havalandırma

Kapalı maden ocaklarında yer alan cevherleri yeryüzüne çıkarmanın ilk yolu, yeraltındaki çalışma alanlarında rahat ve güvenli çalışma ortamlarının sağlanmasıdır. Bu da önce yeterli miktardaki temiz havayı ocağa iletmekle mümkündür. Buna “madenlerde havalandırma” denilmektedir. Kapalı ocaklarda gerçekleştirilen üretim ve hazırlık çalışmaları esnasında aşağıya iletilen temiz hava; kömür damarı, cevher

ve kayaçları içinde yer alan zararlı gazlar ile kömür ve cevherin oksidasyonu neticesinde oluşan tozlar ve ocak havasına karışan gazlar sebebiyle kirlenmektedir. Bunun yanında kapalı işletmede görev yapan işçilerin solunumu, kullanılan makinelerin çalışması ve patlayıcı maddelerin kullanımı neticesinde ocak havasındaki oksijen (O₂) seviyesi azalmaktadır. Ayrıca derin maden ocaklarındaki nem ve yüksek sıcaklık da çalışma şartlarını negatif olarak etkilemektedir.

Maden ocaklarında ocak havasında bulunabilen boğucu (CO₂, N₂, CH₄, vb.), zehirli (CO, H₂S, SO₂ vb.), patlayıcı (CH₄, H₂, CO, vb.), gazlar patlayıcı (kömür tozu) ve çalışan sağlığına son derece zararlı olan ocak tozları yeraltında tehlikeli bir çalışma ortamına sebep olurlar. Gereken oksijeni sağlamak ve bu olumsuz şartları önlemek sebebi ile yeterince temiz havanın yeraltına iletilmesi ve bu işlemler gerçekleştirilirken düzenli ve sık sık hava ölçümleri yapılarak ocak havasının düzenli olarak kontrol altında tutulması gerekmektedir. Yeraltı maden ocaklarında havalandırmanın amaçları şu şekilde sıralanabilir (ÇSGB, 2011):

- Gereken miktarda oksijenin (O₂) sağlanması (emniyet lambası, solunum vb.),
- Derin yeraltı maden ocaklarında sıcaklığın azaltılması,
- Toz oranının belli bir oranın altında tutulması,
- Açık alevli motorlar ve lambalar için oksijen ihtiyacının karşılanması,
- Nemli maden ocaklarında ocak havasının nemlilik oranının azaltılması,
- Tehlikeli gazların izin verilebilir oranlarda tutulması ve ocaktan atılması.

Ocağa temiz havanın iletilmesi, doğal (tabii) ve mekanik havandırma ile iki şekilde sağlanabilir. Doğal havalandırma hava giriş ve çıkış galerileri veya kuyularda havanın yoğunluk farkı ile sağladığı basınç değişimi sebebi ile oluşur. Mekanik havalandırma ise emici veya üfleyci pervaneler ile yapılır.

Havalandırmada asıl amaç, temiz havayı en alt kota indirerek dağıtmak, yeterli miktarda temiz havayı ocağın her tarafına iletmektir. Tali havalandırma ana hava akımından etkilenmeyen yerlerde kullanılmalıdır. Temiz havanın ulaşamadığı

kısımlar insan girmeyecek biçimde kapatılmalıdır. Temiz havanın uzun mesafelere dağılması önlenmelidir. (ÇSGB, 2011)

4.2.2.3.1 Havalandırmada Alınması Gereken Önlemler

1- Yeraltı maden ocaklarında aşağıdan yukarıya doğru havalandırma yapılması esastır. Yeraltı işletmelerinde işçilerin sağlığını korumak ve can güvenliğini sağlamak için, hava akımı mekanik veya doğal araçlarla çalışma alanlarına planlı bir biçimde verilmelidir.

2- Yeraltında üretim faaliyetine başlamadan önce ocak doğru ve uygun bir havalandırma kombinasyonu ile havalandırılmalıdır.

3- Havalandırma limit değerleri şu şekilde olmalıdır:

- Havasında %19'dan daha az oksijen, % 2'den çok metan, %0.01'den çok karbonmonoksit ve diğer tehlikeli gazlar, %0,5'ten çok karbondioksit, bulunan ocaklarda çalışılmamalıdır.

- Damar içinde bulunan düz ve eğimli yollarda, aynı hava akımından yararlanan ayaklarda metan oranı %1,5'i ve bunların bağlandığı dönüş yollarında %1'i geçmemelidir.

- Hava ölçümlerinde %1,5 metan saptanırsa havalandırma sisteminin elektrikleri kesilmelidir.

- Ocak havasında metan oranı %2'yi aşarsa çalışmaya son verilmeli, işçiler tahliye edilerek, grizu birikintisinin kaynağı tespit edilerek temizlenmesinden başka farklı bir çalışma yapılmamalıdır.

- Yeraltı hava hızı eğimli ve düz yollarda, insan ve malzeme taşınmasında kullanılan kuyularda saniyede 8 metreyi geçmemelidir.

- Kömür kazılan arınlarda ve ayaklarda hava hızı en az 0,5 m/sn, en fazla 2 m/sn olmalıdır.

- Çalışılan arıandan geri dönen hava %1'den fazla metan içeriyorsa, havalandırma sisteminde metan % 1'den az olacak şekilde düzenlenmeli, % 1'den fazla metan ölçüm değeri alınan yerlerde patlatma işleri yapılmamalıdır.

4- Hava yollarını ayırmaya yarayan rambeler sıkı yapılmalı, barajlar ve kapılar sızdırmaz ve kendiliğinden kapanır olmalıdır.

5- Ocakta hava yolu olarak kullanılacak yolların ve bacaların sürülmesinde;

- Kesiti daraltacak birşey konulmaması gerekmektedir.
- Tahkimatların sağlam olmasına,
- Kesiti mümkün olduğu kadar değişmeyen, genişlemelere, keskin dönüşlere ve daralmalara sebebiyet vermeyecek şekilde olmasına,
- Eğimlerin anormal değişikliklere meydan vermemesine dikkat edilmelidir.

6- Ocak içinde temiz olmayan hava, çalışma yerlerini dolaşmadan en kısa yoldan ocak dışına atılmalıdır.

7- Hava Kapıları

- Hava kapılarının hava akımını etkileyecek şekilde arızalanması veya kırılması durumunda acilen sorumlu amire haber verilmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır.
- Tahta hava kapıları, otomatik hava kapıları veya diğer patlamaya dayanıklı hava kapılarına dönüştürülmelidir.
- Kömür ocaklarında hava kapıları çift hava kapısı olarak düzenlenmelidir.
- Hava kapılarına yaklaşıldığını ikaz eden levhalar ve işaretler bulunmalıdır.
- Hava kapılarına yaklaşan motor sürücülerini, hızlarını azaltmalı ve kapılara zarar vermemelidir.

8- Grizu tehlikesi bulunan yeraltı ocaklarında tek başına ocağın havalandırmasını gerçekleştirecek güçte iki havalandırma grubu olmalıdır.

9- Maden ocaklarında havalandırmayı sağlayan vantilatörler doğru biçimde yerleştirilmeli ve yangına karşı korunmalıdır. Vantilatörlerin arızalanması durumunda otomatik sinyal düzeneği ile uyarı vermesi gerekmektedir.

10- Aspiratörler ve ana vantilatörler bağımsız bir şekilde iki ayrı enerji kaynağına bağlanmalıdır.

11- Bütün yeraltı ocaklarında havalandırma planı bulundurulmalıdır ve içinde; hava dağılım şebekesini, ana kapıların ve ölçme istasyonlarının yer ve durumlarını, akımın yönünü ve havalandırmaya ilişkin diğer bilgiler olmalıdır.

12- Yeraltı ocaklarında yeterli sayıda hava ölçme istasyonları yapılmalı ve en az ayda bir kez; ana ve tali hava akım hızı, nem ve ocak ısı durumları ölçülerek kayıt edilmelidir.

13- Olası metan birikmesini dağıtma işi dışında bölme ile veya borularla havalandırma yapılmamalıdır.

14- Tabii olmayan havalandırma yönü mümkün mertebe doğal havalandırma

yönünde olmalıdır.

15- Ocakta üretimi tamamlanan katların kapatılarak kaçak hava akımlarına ve hava direnci yaratmasına mani olunmalıdır.

16- Yangınlı panolarda dönümlü çalışılan ayaklarda havanın göçükten geçmesine, ilerletimli ayakların başı ve dibine dolgu yapılarak kaçak hava akımlarına engel olunmalıdır.

17- Havalandırması seri olarak yapılması gereken yangınlı kömür panolarının, her ocağın bağımsız havalandırması gerekmektedir.

18- Yardımcı havalandırma devreleri düzenli aralıklarla kontrol edilmeli, arıza yapması veya durması halinde pervanenin konumunu ve gaz konsantrasyonunu otomatik olarak kaydeden ve pervanelere yol veren sistemlere sahip olması gerekmektedir.

19- Tali pervanelerin kullanıldığı yerlerde, ana aspiratörlerin durmasından dolayı gaz birikmeleri olduğunda, tali pervaneler durdurulmalı, normal havalandırma başlamadan tali pervaneye yol verilmemelidir.

20- Tali pervanede hava kısa devre yapmamalı ve pervanenin emdiği hava olduğu alandaki temiz havanın % 70'ni geçmemelidir. Pervaneler kısa devre yapmayacak biçimde temiz hava istikametinde rekup girişinden en az 10 m uzaklıkta konumlandırılmalıdır.

21- Tali pervaneler bozulmuş veya durdurulmuş ise burada yer alan elektrikli tehzizatların çalışmasının durdurulması sağlanmalıdır.

22- Kavşak noktalarında vantüpün yapışmasını önlemek, başyukarı arınlarında posta geliri ile vantüpün kapanmasını önlemek için gereken önlemlerin alınması gerekir. Bu alanlarda çelik telli akordeon tip vantüpler veya benzeri özellikte hava boruları kullanılmalıdır.

23- Tali pervaneler, ocak elektrikli tehzizatlarıyla otomatik elektrik kesme devresine bağlanmamalıdır. Ocağın elektrikli tehzizatlarının elektriği kesilse dahi pervaneler aktif olarak çalışmalıdır.

24- Vantüplerin arından olan uzaklıkları emici pervanelerde 2 m, üfleyici pervanelerde 5 m'den fazla olmamalıdır.

4.2.2.4 Toz

Toz tanım olarak, çapı 1 mm'den daha küçük, cevher ve kayaçların mekanik işlemler sonucu küçük parçalara ayrışması ile oluşan, hava içerisinde asılı olarak kalabilen ya da zaman içinde çöken parçacıktır.

Madencilik faaliyetlerinde hazırlık, üretim, boşaltma, doldurma, eleme, kırma ve nakliye çalışmaları esnasında yan kayaçlar ve cevherin özelliklerine göre toz oluşmaktadır. Yeraltı maden işletmelerinde tozun büyük bir bölümü, madenlerin mekanik çalışmaları sonucunda küçük parçacıklara dönüşmesiyle, çok az bir bölümü de ocağın havalandırılması anında tozun ocak içine sürüklenmesiyle oluşur. Maden ocağında tozlar, kömür tozları gibi patlayıcı veya taş ve kömür tozları gibi sağlığa zararlı olabilir. Bundan dolayı, ocak içinde toz oluşumunu ve tozun ocak havasına karışmasına mani olmak sebebi ile yapılacak çalışmalar çok önemlidir.

Maden ocağında bulunan tozlar, madencilik sektöründe yol açtığı zararlar göz önünde bulundurulduğunda önemli bir problem olarak ortaya çıkmaktadır. Toz ocakta kullanılan iş aletleri, ekipmanlar ve makinelere ciddi zararlar verebilir. Tozun zararları arasında, çalışma alanındaki görüş mesafesini azaltması, gözü tahriş etmesi, yeraltı ocak işçilerini psikolojik açıdan etkilemesi ve çalışanların verimlerini düşürmesi sayılabilir. Ocakta bulunan bazı tozlar zehirli olabileceği gibi bazıları hava ile bir araya geldiğinde patlayıcı özellikte gösterebilirler. Ayrıca farklı toz çeşitleri belirli süre solunduğunda akciğer hastalıkları gibi meslek hastalıklarına sebep olabilmektedir.

4.2.2.4.1 Tozla Mücadelede Alınması Gereken Önlemler. Toz patlamalarının olmaması için önlem olarak metan birikimi, tutuşma faktörleri ve toz oluşumu önlenmesi gerekmektedir. Tüm bunların yanında, olası bir toz patlamasını durdurmak ve yerinde tutulmak için taş tozu barajları yapılabilir.

Taş tozu barajları: Ocak galerisi tavanına yerleştirilen ve üzerlerinde yanmaz toz yer alan tahta levhalar kullanılarak oluşturulur. Olası bir patlama ve alevinin önündeki hava şoku nedeni ile bu levhalar devrilir ve ortama yayılan taş tozu, ısı

emilimine ve kömür tozu oranının düşmesine neden olur. Bu şekilde olası bir toz patlaması önlenir (ÇSGB, 2011).

Maden ocağında tozla mücadele etmek için genel olarak alınması gereken önlemler aşağıda verilmiştir:

1. Erken tanı ve işe alımlarda kontrol (işe giriş muayeneleri, 6 aylık periyodik muayeneler, iyi beslenme, alkol ve sigarayı bırakma, iş değiştirme),
2. Ortamda bulunan tozu bastırma (su fisketeleri, su emprenyesi, elle sulama),
3. Toz oluşumunu önleme çalışmaları (sulu kazı, sulu delme, sulu potkabaç, sulu kesme),
4. Tozun konsantrasyonunu düşürme (havalandırma sistemleri),
5. Tozu toplama (tuzlama, kuru delmede tozu emme, emici havalandırma),
6. Toz solunmasını önleme (toz maskesi kullanırma, çalışma saatlerini azaltma).

4.2.2.5 Ocak Yangınları

Ocak yangınları yeraltı kömür işletmelerinde üretimin aksamasına yol açan, rezerv kaybına sebep olan ve en önemlisi çalışanların hayatlarını kaybetmesine yol açan ciddi bir tehlikedir.

Yeraltı maden ocaklarında tahkimat ve üretimi yapılan kömürün diğer yanıcı maddelerin yanması ile meydana gelir ve önlenemez ise büyük tehlikelere sebep olmaktadır. Özellikle grizulu kömür ocaklarında çıkan yangın kontrol edilemez ise grizu patlamalarına sebep olur.

Ocak gazlarının patlaması, zehirli ve zararlı gazların ortaya çıkması ve ocağın diğer çalışma bölgelerine hızla yayılması ocak yangınlarında en büyük tehlikedir. Bundan dolayı, ocak yangınlarının oluşmasını ve diğer alanlara yayılmasının önlenmesi, oluşan yangının çok çabuk farkına varılması ve de uygun yangın söndürücü cihazlarla erken söndürülebilmesi çok önemlidir.

4.2.2.5.1 Ocak Yangınlarında Alınması Gereken Önlemler

Ocak yangınlarının oluşmasını ve çevreye sıçramasını önlemek için alınacak

güvenlik önlemleri şöyledir (ÇSGB, 2011):

- 1- Statik elektrik nedeni ile oluşabilecek tehlikelere karşı gerekli önlemler alınmalıdır.
- 2- Maden ocağı içinde, yanmaz tahkimat malzemeleri, yanmaz ekipmanlar kullanılmalıdır.
- 3- Ocak içerisinde yer alan elektrik ünitelerinin tamamının exproof olması gerekmektedir.
- 4- Ocak içinde metan ve patlama potansiyeli olan kömür tozlarının birikiminin önlenmesi gerekmektedir.
- 5- Kömür ocaklarında kendiliğinden yanma ve tutuşmanın önlenmesi için tedbirler alınmalıdır.
- 6- Bantlı konveyörlerde bandın yan taraflarından sürtünmesi, aşırı yüklenmesi ve boşluk yapmasına mani olunmalı ve oluşan sıcaklığın kontrolü düzenli olarak yapılmalıdır.
- 7- Ocakta kesme işleminde kullanılan elmas uçların kıvılcım saçması su ile soğutarak önlenmesi gerekmektedir.
- 8- Mazot ile çalışan araçlar yangın önleme tekniğine uygun dizayn edilmiş olmalıdır.

4.2.2.6 Elektrik

Olası patlama tehlikesi bulunan ocakta kullanılan tüm teçhizatların “Patlamaya dayanıklı özel yapıda olması” gerekmektedir. Patlamaya dayanıklı bu yapıya “EX=EXPLOSION PROOF” denmektedir.

Yeraltı maden ocağı içerisinde elektrik; aspiratörlerde, konveyörlerde, trolley nakliyatında, tumbalarda, aydınlatma tesislerinde, kuyu ihraç tesislerinde, varagel tesislerinde, vantilatörlerde kullanılmaktadır. Ocak içinde elektrik sistemlerinde alınması gereken temel iş sağlığı ve güvenliği önlemleri şunlardır:

- 1- Grizulu maden ocaklarında kullanılan teçhizatlar bu ortam için uygun exproof teçhizatlar olmalıdır.
- 2- Maden ocağının elektrik yönetimi şebekesinde ekipman ve tesislerin yerini

gösteren, ayrıntılı bir ocak planı bulundurulması gerekmektedir.

3- Ocak içine dönecek elektrik kablolarında aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir:

- Kablo eklerinin nem ve sudan korunması gerekmektedir.
- Zırlı kablo tellerinin soyulmamasına ve deforme olmamasına özen gösterilmelidir.
- Kuyularda döşenen elektrik kabloları kuyu yan çeperlerine sık aralıklarla kelepçeler ile sıkıca bağlanmalıdır.
- Ana galeri yollarında elektrik kabloları, nakliyat esnasında herhangi bir hasara uğramamaları için yerden en az 1.60 metre yüksekliğe alınması gerekmektedir.
- Eğimli veya düz yerlerde tamirat yapılırken veya ocak içerisindeki farklı işlerde elektrik kablolarının emniyete alınması ve her türlü darbeden korunmalıdır.

4- Yeraltı ocaklarda trafo ve redresör devreleri tesislerinde aşağıdaki güvenlik önlemleri alınmalıdır:

- Yüksek gerilimli şebekelere bağlı olan aygıtlar, ölçüm ve kontrol aletleri ile kabloların metalik dış kılıflarının topraklanması ve emniyet altına alınması gerekmektedir.
- Trafo dairelerinin tavan ve tabanının beton kemerli olması gerekmektedir.
- Redresörler ve trafolar, ocak içerisinde havalandırılması sağlanmış, yangına olabildiğince dayanıklı, ayrı oda veya bölmelere konmalıdır. Bu kısımlara patlayıcı, parlayıcı, yanıcı, ve aşındırıcı maddeler konulmamalıdır.
- İzinsiz ve yetkisiz kişilerin trafo odasına girmesine müsaade edilmemeli ve uyarı levhaları konulmalıdır.
- Trafo dairelerine karbondioksit (CO₂) içeren yangın söndürme cihazlarının konulması gerekmektedir.

5- Elektrikli teçhizatlar da aşağıda yer verilen güvenlik önlemleri alınmalıdır:

- Elektrikli teçhizatlarının üstünde ve civarında toz birikmesine engel olunması gerekmektedir.
- Cihazlara yapılan bakım ve onarımlar kullanılan elektrikli teçhizatların

“exproof” özelliklerini değiştirmemesi gerekmektedir.

- Çalışma gerilimi küçük gerilimin değerinin üstünde ise, elektrik kaçağına sebebiyet verebilecek elektrikli ekipmanlar ve metalik kısımları topraklanarak güvenlik altına alınmalıdır.
- Ocak havasında bulunan metan oranı %1,5’i geçen kısımlardaki iletken maddelerin ve elektrikli ekipmanların gerilimi kesilmeli ve şartlar eski haline dönmedikçe yeniden çalıştırılmamalıdır.

6- Ocak içindeki tüm kablolar kontrol edilmeli ve hasara, tahribata uğramış veya bozulmuş olanlar, tekrar onarılıp kontrolden geçirilmedikçe veya yenisi ile değiştirilmedikçe ocakta tekrar kullanılmaması gerekmektedir. Yumuşak olan kabloları 3 ayda en az bir kez kullanıldıkları yerde kontrol etmek gerekmektedir.

7- Tüm elektrikli aygıtların kablolarının ve elektrik aksamalarının, haftada en az bir kere dışından, yılda en az bir kere de yalıtkanlık kontrolden geçmesi gerekmektedir. Kullanılan bütün koruyucu devre ve rölelere ayda en az bir kez kontrol deneyi yapılmalıdır.

4.2.2.7 Patlayıcılar

Patlayıcı madde üretiminin ruhsatsız olarak üretimi yasaklanmıştır ve üretilmesi halinde “Ceza Kanunu Hükümlerine” göre takibi yapılmaktadır. Yasaklara karşın madencilik sektöründe halen maliyet ucuzluğu ve basit hazırlanabildiğinden dolayı patlayıcı karışımları (Mazot, Potasyum Klorat, Kükürt karışımları vb.) kullanarak çeşitli iş kazalarına neden olunmaktadır. Madencilik sektöründe patlayıcı madde emniyeti ile ilgili önlemler satın alınması ile başlamaktadır. Depolama, nakil, kullanım ve kullanım sonuna değin aynı hassaslıkla devam etmektedir(CSGB, 2011).

Patlayıcı Maddelerin Kara Yolları İle Taşınmasında Alınacak Güvenlik Önlemleri:

- 1- Patlayıcı taşıma araçlarına uygun uyarı levhalar takılmalıdır.
- 2- Taşıma araçları üzerinde patlayıcı cinsine uygun olarak iki adet seyyar yangın söndürme cihazı bulunması gerekmektedir.
- 3- Dinamitler, kapsüller, barutlar, aynı patlayıcı taşıma aracında birlikte

taşınmamalıdır.

4- Patlayıcı madde taşıyan araçlarda başka yük veya yolcu taşınmaması gerekmektedir.

5- Bozulmuş veya kapsül yerleştirilmiş dinamitlerin araçla taşınmaması gerekmektedir.

6- Patlayıcı madde taşıyan araçlarının kasaları sağlam, metal kısmı bulunmayan, tamamen kapalı ve arkadan kilitlenebilir, kenarları yüklenecek patlayıcı madde sandık boyundan yüksek veya kapılı olmalıdır.

7- Patlayıcı madde kutuları araç kasasına birbirine bitişik kayma ve savrulmaya karşı önlem alınarak yerleştirilmelidir.

8- Taşıma aracı arkasında statik elektriğe karşı, yola temas eden zincir takılmalıdır.

9- Taşıma araçları ile şehir içinde 25 km/sa, şehir dışında 50 km/sa 'den fazla hız yapılmamalıdır.

10- Patlayıcı maddelerin taşıma araçlarına yüklenmesi ve boşaltılması gündüzleri yapılmalı, ancak gerekli emniyet koşulları alınarak ve çevre elektrikli reflektörle aydınlatılarak geceleri de yapılabilir.

11- Yükleme-boşaltma ve taşıma esnasında ateş yakılmamalıdır.

Patlayıcı Madde Depolarında Alınacak Güvenlik Önlemleri:

1- Yeraltı patlayıcı madde depoları aşağıda belirtilen özelliklerde olmalıdır:

- Depolar işçilerin çalıştığı yerlere, yollara ve ana havalandırma yoluna zarar vermeyecek uzaklıkta olmalıdır.
- Yeraltında olanların havalandırılması bağımsız olarak yapılmalıdır.
- Bir yamaçtan galeri ile girilerek veya kuyu diplerinde müsait yerlerde tesis edilirler.
- Rutubete karşı gerekli önlemler alınmalıdır.
- Depolarda sıcaklık 8°C'den az 30°C'den çok olmamalıdır.

2- Yerüstü patlayıcı madde depoları aşağıda belirtilen özelliklerde olmalıdır:

- Depo kapıları dışarıya açılmalıdır.
- Depo pencereleri, demir parmaklı olmalı ve pencere boşluğunda piriç

veya galvaniz tel kafes konmalıdır.

- Depo zemini temizlenmesi kolay ve kıvılcım meydana getirmeyecek malzemedden yapılmalıdır.
- Depoda yıldırımdan korunmaya karşı paratoner sistemi yapılıp her yıl kontrolü sağlanmalıdır.
- Depo binasının duvarları tuğla, metal aksamı az, çatısı eternit ve geniş saçaklı olmalıdır.
- Depo çevresi, bina çatısını bir metre geçen ve en üst genişliği bir metre olan toprak siperlerle korunmalıdır.
- Depolar, demir, kara ve demir yolları taşımaya uygun rutubetsiz yerlerde yapılmalıdır.
- Zemin seviyesinden tavana kadar olan bacalarla havalandırma yapılmalıdır.
- Depo çevresindeki kuru otlar temizlenmelidir.

3- Depo çevresi tel çit ile çevrilerek koruma altına alınmalı ve “Tehlikeli Bölge Girilmez “ uyarı levhaları uygun yerlere konumlandırılmalıdır.

4- Depoya gireceklerin üzerinde ateş verici veya çıkarıcı maddeler depo sorumlusu tarafından alınmalıdır.

5- Yangın başlangıcında kullanılacak seyyar yangın söndürücüler kullanılmalıdır.

6- Depoya gireceklerin vücudundaki statik elektriğin boşaltılması için depo girişine nötralizör yapılıp kullanılması sağlanmalıdır.

7- Depoda silahlı güvenlik koruması sağlanmalıdır.

8- Görevli olmayan veya izin verilmemiş kimselerin depoya girişleri engellenmelidir.

9- Depoya patlayıcı madde konulması veya alınması gündüz yapılmalıdır. Ancak gece çalışması gerekli olduğunda açık alevli lambalar dışındaki aydınlatma tertibatı kullanılmalıdır.

10- Depoda patlayıcı maddelerin teslim alınma, dağıtma ve geri alımlarına ilişkin bilgilerle birlikte bu işlerle ilgili, sorumlu ve yetkili kimselerin adı ve sicil numaralarının yazılı olduğu ve hesap dengesini her gün yapıldığı bir patlayıcı kayıt defteri bulunmalıdır.

11- Patlayıcı madde depoya giriş tarihine göre ranzalara istiflenmeli ve

kullanımda bu sıra takip edilmelidir.

12- Patlayıcı madde sandıkları ranzalar üzerine yerleştirilmeli ve ranza altının yerden yüksekliği 10 santimetre olmalıdır.

13- Kapsüller diğer patlayıcı maddelerle aynı bölümde veya sandıkta bulundurulmamalıdır.

14- Patlayıcı madde sandıkları hiç bir şekilde yere atılarak, düşürülerek, sürüklenerek ve etrafa çarptırılarak taşınmamalıdır.

15- Patlayıcı madde sandıklarının açmak için bakır, bronz ve tunçtan yapılmış araçlar kullanılmalıdır.

Patlayıcı Maddenin Kullanıma Hazırlanmasında Alınacak Güvenlik Önlemleri:

1- Ateşleyici depodan aldığı patlayıcı maddelerin miktarını patlayıcı madde kayıt defterine depo sorumlusu ile birlikte işlemelidir.

2- Patlayıcı maddeler, ateşleyici yeterlilik belgesine sahip ve fenni nezaretçi tarafından görevlendirilmiş ateşleyiciler tarafından alınıp hazırlanmalı ve ateşlenmelidir.

3- Patlayıcı maddenin işyeri dışına çıkarılması ve kullanılmasına izin verilmemelidir.

4- Ateşleyici patlayıcı maddeleri, tahtadan veya bu işe elverişli yalıtkan malzemeden yapılan iki bölmeli ve özel kilit düzeni bulunan sandıklardan yapılmalıdır.

5- Bir kişinin taşıyacağı patlayıcı madde miktarı 10 kg'ı geçmemelidir.

6- Ateşleyicinin başyukarılarda veya girip çıkılması zor olan yerlerde bez torba kullanılmasının izin verilmeyip uygun küçük sandıklar yapıp kullanılmalıdır.

7- Kapsüller dinamit lokumlarına ateşleme yapılacağı sırada yerleştirilmelidir. Fital ve adi kapsül ile yapılan ateşlemelerde, fitilin kapsüle girecek ucu fitil makası ile dikine kesilmeli ve bu uç kapsül içindeki patlayıcı madde içindeki patlayıcı maddeye temas edinceye kadar baskı yapılmaksızın sokulmalıdır. Daha sonra özel kerpeten ile boğularak sıkılmalıdır. Diş ile sıkılmak tehlikelidir.

Dinamit lokumuna kapsül yerleştirmek için lokumun sargı kâğıdı bir ucundan

açılarak, kapsül kalınlığında bir ağaç çubukla dinamit lokumunda hazırlanan yuvaya fitille tutturulmuş veya elektrikli kapsülün madeni kısmı tamamen sokulmalı ve iyice sıkılmalıdır.

İnfilaklı fitilin ateşlemeden önce hasar görmemesine dikkat edilmelidir. İnfilaklı fitili kıvrıp, büküp dolaştırmaktan kaçınılmalıdır. Patlatma hazırlığı bitinceye kadar infilaklı fitil ile kapsül birbirine bağlanmamalıdır. Kapsül ile infilaklı fitili birbirine bağlama ya bantla ya da üretici firmanın önerdiği şekilde yapılmalıdır.

8- Anfo lağım başında hazırlandığı gibi merkezi bir yerde hazırlanıp dağıtılabilir. Patlamada iyi sonuç alabilmek için amonyum nitrat ve mazotun homojen karışımı sağlanmalıdır.

Patlayıcı Maddenin Lağım Yerleştirilmesinde Güvenlik Önlemleri:

1- Lağım delikleri basınçlı hava ile iyice temizlenmeli, gerekli hallerde temizlenen lağım dibine yastık maddesi yerleştirilmelidir.

2- Anfo; düşey lağımlarda doğrudan doğruya veya huni yardımıyla, yatay ve başyukarı lağımlarda ise şarj tabancaları ile doldurulmalıdır.

3- Dinamit lokumları lağım şekillerinin bozulmamasına özen gösterilerek zorlanmadan sokulmalı, sıkılama iletken olmayan özel çubuklarla yapılmalıdır.

4- Yemleme dinamiti ve diğer dinamitler deliğe yerleştirilirken kablo yalıtkanının sıyrılmamasına dikkat edilmelidir.

5- Elektrikli kapsülle ateşleme yapılan yerlerde lağım deliklerine anfonun doldurulmasında kullanılan pnömatik ve mekanik araçlar uygun biçimde topraklanmalıdır.

6- Lağım atılacak delikte patlayıcı maddenin boyu delik derinliğinin yarısını geçmemeli, arta kalan boşluk kum, kil vb. gibi malzemelerden yapılan sıkılama maddesi ile doldurulmalıdır.

İlk sıkılama maddesi yavaşça, diğerleri gitgide daha kuvvetli sıkılmalıdır. Anfo doldurulan lağımlarda sıkılama basıncı patlatma şiddetini azalttığından fazla sıkılanmamalıdır.

Ateşleme Bağlantıları ve Ateşleme Devresinin Kontrol Edilmesi:

1- Ateşleme kablolarının diğer elektrik iletkenleriyle teması önlenmelidir.

2- Ateşleme kablosu olarak yalnız izole edilmiş elektrik iletkenleri kullanılmalıdır. Çıplak teller ancak alından itibaren 50 metreye kadar izolatör üzerine çekilmiş olmak koşuluyla kullanılır. Rutubetsiz yerlerde izolatör yerine yalıtkan takoz kullanılmalıdır.

3- Devre tamamlandıktan sonra akımın gidiş ve dönüş kabloları birbirinden ayrılmalıdır. Boşta kalan fazla kablo uçları toplanarak ortamdan uzaklaştırılmalıdır.

4- Kapsül giriş telleri yeterli uzunlukta olmalı ve uçları oksitlenmişse buralar kazınmalıdır.

5- Ateşleme devresi mümkün olduğu kadar az eklem yerine sahip ve bu eklem yerleri sıkı olmalıdır. Kablolar birbirine kancalanmamalıdır.

6- Lağım deliklerine yerleştirilen kapsül giriş telleri, küçük atımlarda ve kapsül sayısının az olduğu durumlarda seri bağlama, toplam direncin düşürülmesi uygun görülen büyük atımlarda paralel bağlama veya her iki bağlama yöntemi karışık olarak uygulanır.

7- Ateşleme devre bağlantıları tamamlandıktan sonra devre kontrolü hassasiyeti düşük ohm metre (gümüşklorür pilli galvanometre) ile ölçülerek aşağıdaki şekilde yapılır:

- Ateşleme kablosunun iletkenlik direnci (kopuk muayenesi) ölçümü: Kablonun bir ucu cihazın kutuplarına diğer ucu ise birbirleri ile irtibatlanarak kısa devre oluşturulur. Ohm metrenin ibresinin oynaması gerekir.
- Ateşleme kablosunun yalıtkanlık direnci (kısa devre muayenesi) ölçümü: İki kablonun uçları ohm metreye bağlanır diğer uç açıkta bırakılır. Bu durumda akım geçmemesi gerekir. Kablonun tek tek kontrolü için cihazın bir kutbuna iyi topraklanmış kablonun telleri bağlanır. Akım geçmemesi gerekir.
- Devre direncinin kontrolü: Ateşleme devresi tamamen irtibatlandırıldıktan sonra devrenin ateşleme mahallindeki iki ucu, sığınak içerisinde ohm metreye bağlanır. Okunan değer devrenin hesaplanan direnç değerlerinin aynısı veya yaklaşığı olmalıdır. Hesaplanan değerden küçükse büyük bir

olasılıkla atlanmış kapsülün varlığı, büyük olursa bağlantıda hata olması veya devre tellerinde üretim hatası söz konusudur.

8- Ateşleme devresinin kontrolünün manyeto veya pil ile yapılmasına izin verilmemelidir.

9- Ateşlemede kullanılacak elektrikli ateşleme makinasına patlatabileceği kapsül sayısının yarısından fazla kapsül bağlanmamalıdır.

Ateşleme Öncesi Alınması Gereken Güvenlik Tedbirleri:

1- Ateşleyici, o civarda bulunanların savrulacak parçalardan korunacak şekilde sığındıklarından emin olduktan sonra ya sirenle ya da “Lağım Var” diye 3 kez bağırıp nöbetçilerden de aynı cevabı aldıktan sonra ateşlemeyi yapar.

2- Ateşleyici, ateşleme tellerini manyetoya bağlamadan, fitil kullanılmasına izin verilen ocaklarda bunları ateşlemeden önce, lağım atılacak yere gelen bütün yol ağızlarına nöbetçi konulup konulmadığını, işçilerin geçişlerine kapatılıp kapatılmadığını denetlemelidir.

3- Yol ağızlarına konacak nöbetçiler ve engeller, ateşleyici izin vermedikçe kaldırılmayıp, gidiş ve gelişlere izin verilmemelidir.

Ateşleme Sonrası Alınacak Güvenlik Önlemleri:

1- Lağım deliğinde patlamamış patlayıcı madde bulunma olasılığına karşın elektrikli ateşlemede en az 5 dakika, fitil vb. ile ateşlemede 1 saat geçtikten sonra ateşleme alanına girilmelidir.

2- Lağım atılan bölüme, duman ve gazlar iyice temizlendikten ve ateşleyici ile yetkili kimseler tarafından gerekli muayeneler yapıp tehlike olmadığı görüldükten sonra girilmelidir.

3- Geri tepmeyle boşalmış veya patlamaya rağmen kalmış lağım deliklerini oyarak temizleme veya yakınlarında bu deliklere rastlayacak biçimde yeni delik açma yoluna gidilmemelidir.

4- Patlamamış, patlayıcı madde bulunan lağım olduğunda, bir nezaretçinin sorumluluğu altında, o lağımı delen kişi tarafından, patlamamış lağım deliğinin 30

santimetre yanında ona paralel yeni bir delik delinip doldurularak ateşlenir. Açık işletmelerde normal sıkılamanın yapıldığı ve sıkılama dolgusunun tam olarak bilindiği lağım deliklerine sıkılama malzemesi çıkarılır. Lağıma ikinci bir yemleme dinamiti konarak yeniden sıkılarak ateşlenir. Sonuç alınmazsa yukarıda bahsedilen yöntem uygulanır.

Elektrikli Ateşleme Araçlarının Kontrolü: Elektrikli ateşleme araçlarının güvenli çalışmasının sağlamak amacıyla en az ayda bir kez kontrolden geçirilir.

Aylık kontrolde şu hususlara dikkat edilmelidir:

- 1- Makinanın muhafazası hasara uğramamış olmalıdır.
- 2- Elektrikli ateşleme makinesini çalıştıran mekanizma rahat bir şekilde iş görmelidir.
- 3- Kutup başları zorlanmadan dönebilmelidir. Ateşleme kablosunun iyi bağlanması için dişler iyi durumda olmalı ve kontak yüzeyi temiz bulunmalıdır.
- 4- Elektrikli ateşleme makinesi özel kontrol cihazının kutuplarına bağlandıktan sonra çalıştırıldığında tam güç sağlanırsa kontrol cihazının ampülü ışıldar.

Patlayıcı Madde Kullanma Yasağı Olan Yerler:

- 1- Tıkalı kömür, bür ve siloların açılmasında,
- 2- Kapatılan yangın barajlarının açılmasında,
- 3- Yapılan bölümlerde % 1 veya daha fazla metan gazının varlığının saptanması,
- 4- Metan gazının bulunma ihtimali olan yerlerde,
- 5- Yol, bina, köprü vb. sabit tesislere 70 metre uzaklık içerisinde patlayıcı madde kullanılmaz.

BÖLÜM BEŞ

MADEN İŞLETMELERİNDE RİSK ANALİZİ

Bu bölümde Kanun'da belirtilen maden grupları için genelleştirilerek İş Sağlığı ve Güvenliği kapsamında incelemeler ve analizlere yer verilmiştir. 19/09/2013 tarih, 28770 sayılı Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde işveren ve çalışan yükümlülükleri, patlama, yangın ve zararlı ortam havasından korunma, kaçış ve kurtarma araçları, iletişim, uyarı ve alarm sistemleri, çalışanların bilgilendirilmesi, sağlık gözetimi, çalışanların görüşlerinin alınması ve katılımın sağlanması konularına yer verilmiştir. Ayrıca ilgili yönetmeliğin 13. Maddesi'nde Asgari sağlık ve güvenlik gerekleri başlığı ile;

“İşveren, eklerde belirtilen hususların işyerinin, yapılan işin, şartların veya özel bir riskin gerektirdiği tüm durumlarda uygulanmasını sağlar.”

İşveren:

- a) Yeraltı ve yerüstü maden işleri ile sondajla maden çıkarma işlerinin yapıldığı işyerlerinde ek-1'de,
- b) Yerüstü maden işlerinin yapıldığı işyerleri ek-2'de,
- c) Yeraltı maden işlerinin yapıldığı işyerleri ek-3'te,
- ç) Sondajla maden çıkarılan işyerlerinde ek-4'te

belirtilen sağlık ve güvenlikle ilgili gereklere uymak zorundadır” denilmektedir.

Bu bağlamda ilgili kanun ve yönetmelikler çerçevesinde bir maden işletmesi için tüm iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınması ve çalışanlara da uygulanması önem arz etmektedir. Bu kapsamda açık ve yeraltı işletmeleri için yapılan saha çalışmalarında belirlenen risk analizleri aşağıda ele alınmıştır.

5.1 Açık İşletme Yöntemi ile Üretim Yapan Ocaklarda Risk Değerlendirmesi

Bölüm 4.2.1.'de “Açık İşletme Madenciliğinde İş Güvenliği Riskleri ve Alınacak

Tedbirler” başlığı altında açık ocaklarda iş güvenliği kapsamında dikkat edilmesi gereken genel hususlara yer verilmiştir.

Bu bölümde bunlara ek olarak, “Kum, Çakıl, Agregası, Feldspat Ocaklarında Risk Değerlendirmesi, Mermer Ocaklarında Risk Değerlendirmesi, Kömür Ocaklarında Risk Değerlendirmesi” başlıklarında yapılan risk analizlerinin çıktılarına ve değerlendirmelerine yer verilecektir. İlgili değerlendirmeler ve analizler yapılırken 29/12/2012 tarih, 28512 sayılı “İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği” hükümleri dikkate alınmıştır.

5.1.1 Kum, Çakıl, Agregası, Feldspat Ocaklarında Risk Değerlendirmesi

Açık işletme yöntemi ile üretim yapan kum, çakıl, agrega, feldspat vb. ocaklarında oluşabilecek riskler ve alınabilir önlemler benzerlik göstermektedir. Ortak noktalar olan, ocak içi yolları, üretimden kaynaklı toz, gürültü ve meslek hastalıkları, patlatma işleri, depolama ve sevkiyat, titreşim, basınç, el aletleri kullanımından kaynaklı riskler, yangınlar, biyolojik etkenler, sabotaj, yüksekte çalışma, kişisel koruyucu donanımların kullanılması, kimyasal tehlikeler, bakım-onarım işleri genel olarak ele alınmış ve riskleri belirlenerek değerlendirilmiştir. Üretim yöntemi ve ocak işleyişi bakımından en önemli hususlar olan maden sevkiyatı, iş makinelerinin kullanımından kaynaklı tehlikeler, patlatma çalışmaları, kişisel koruyucu donanımların kullanım eksiklikleri üzerinde durulmuştur.

Bu bölümde tehdit oluşturabilecek riskler ilgili yönetmelikler kapsamında değerlendirilmiş ve alınabilecek önlemler açıklanmıştır. Yapılan saha incelemeleri Muğla ilinde aktif olarak faaliyet gösteren bir feldspat ocağında gerçekleştirilmiştir.

İncelemeler sonucu ortaya çıkan veriler her tehlike için ayrı tablo ile açıklanmıştır. Risk analiz tabloları sonunda risk değer tablosuna ve değerlendirmelere yer verilmiştir.

Tablo 5.1 Dar ve hareketli zeminlerdeki tehlikeler

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Dar ve Hareketli Zemin	Araç Devrilmesi, Ölüm	3	3	40	360
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Ulaşım yolları iki kamyonun aynı anda hareket edebileceği şekilde düzenlenmiştir. 2-Ulaşım yollarının zemini yeterli sağlamlık ve dayanıklılıkta olduğu kontrol edilmektedir. 3-Yollarda aydınlatma yoktur. 4-Yollarda hız sınırı işaretlemesi vardır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Yolların Trafik Kanunu'na uygun, hız sınırlamaları, virajlar, yol kenarı bitimi de belirtilecek şekilde işaretlenmesi. 3-Araçlardan taş düşmüş olmasına karşın düzenli olarak yolların kontrol edilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.2 Kazı yüzeyleri ve kademeler

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Kazı Yüzeyleri ve Kademeler	Araç Devrilmesi, Toprak Kayması, Ölüm	3	3	40	360
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1-Sağlık güvenlik dokümanı vardır.</p> <p>2-İşletmede madencilik faaliyeti konusunda yeterli beceri ve uzmanlığa sahip yetkili kişi vardır.</p> <p>3-Kazı yüzeylerinin ve yüksek şevlerin kontrol edildiğine dair kontrol kayıtları vardır.</p> <p>4-Döküm sahası ve kademelerde güvenlik bariyeri yoktur.</p> <p>5-Açık işletme yönergesi vardır.</p> <p>6-Ocakta çekme halatı vardır.</p> <p>7-Çalışanların maden konusunda mesleki yeterlilikleri kısmen vardır, eğitimler takip edilmektedir.</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması.</p> <p>2- Çalışma mahallinden ve nakliyat yollarından daha üst seviyelerdeki şevlerde ve kazı yüzeylerinde toprak ve kaya düşmelerine karşı gerekli kontroller yapılması.</p> <p>3-Sağlık Güvenlik Dokümanına uygun çalışıldığına kontrol edilmesi.</p> <p>4-Düz ve meyilli yüzeylerdeki çalışmaların, zeminin sağlamlığını ve dengesini bozmayacak şekilde yapılması.</p> <p>5-Çalışma yapılan her kademeye ait en az bir adet çalışma yolu olması.</p> <p>6- İşyerinde yapılacak her türlü çalışmanın, yetkili kişinin nezaretinde ve sorumluluğu altında yapılmasının sağlanması.</p> <p>7-Döküm sahası ve kademelerde makinelerinin düşme tehlikesi olan yerlerde yeterli yükseklikte güvenlik bariyeri yapılması.</p> <p>8-Ateşlemelerden ve arazi gevşemesi kar, yağmur vb. doğal olaylardan sonra, yeniden işe başlamalarda, kademe yüzleri ve çevresinin bu işe ayrılmış deneyimli çalışanlar tarafından yukarıdan başlanıp aşağıya doğru sürdürülmek suretiyle çatlak sökümlü yapılarak temizlenmesi.</p> <p>9-Kazı ya da lağımlarla oyularak kademe alınlarının askıya alınması (ters ıskarpa) suretiyle çalışılmaması.</p> <p>10-Çalışanların maden konusunda mesleki yeterliliklerinin tamamlanması.</p> <p>11- Mevcut çalışma ve güvenlik talimatlarının tebliğ edilmesi.</p> <p>12-Hafriyat dökümün yerinin sağlam ve dayanıklı bir alan olarak seçilmesi.</p> <p>13-Hafriyat ve ocak sahasında çekme halatı bulundurulması.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği</p>				

Tablo 5.3 Patlayıcı maddeler ve patlatma işleri

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Patlayıcı Madde	Yaralanma, Ölüm	3	3	60	540
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Patlatma ve lağım açma, dışarıdan hizmet alınarak yapılmaktadır. 2-Ocakta patlayıcı depolanmamaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Patlatma öncesi çalışma izni uygulanmaya başlanması. 3-Ateşleme için gelen kişinin ateşleyici belgesinin kontrol edilmesi. 4-Bir seferde 10 kg'dan fazla patlayıcı taşınmaması. 5-Ateşleyicinin üzerindeki statik yükü boşaltabileceği bir topraklama sistemi sağlanması. 6-Patlatmadan önce sahanın boşaltılması ve patlatma sonrası saha kontrolü yapılmadan sahaya insan girişinin engellenmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.4 Hareketli araçlar

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Hareketli Araçlar	Ezilme, Yaralanma, Ölüm	3	3	40	360
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Yıllık kontrolü ve düzenli bakımları yaptırılmaktadır. 2-Operatörün uygun ehliyeti vardır. 3-Çalışma talimatı vardır. 4-Emniyet ayakkabısı ve baret vardır. 5-Çalışanlara iş ekipmanları ve KKD konulu eğitim verilmiştir. 6-Tüm iş makinelerinde 25 m yaklaşma mesafesi yazısı vardır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-İş makinelerinin sesli ve ışıklı uyarıları ile far ve stopların çalıştığından emin olunması. 3- İş makinesinin veya bomunun altında kesinlikle çalışılmadığının kontrol edilmesi. 4- İş makinesi etrafında güvenli çalışmalar hakkındaki iş talimatına uygun çalışıldığı kontrol edilmesi. 5-İş makinelerinin yetkili makine mühendisince yılda en az bir kere periyodik kontrollerinin yapılmasının sağlanması. 6- İş makineleri etrafında ve tüm sahada çalışırken emniyet ayakkabısı giyilmesinin ve baret takılmasının kontrol edilmesi. 7- İş makinesi çalışırken kesinlikle makine ile temas edilmediğinin kontrol edilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği 3- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği 4-Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerinde Kullanılmasına Dair Yönetmelik				

Tablo 5.5 Yük taşıma / kaldırma yapan iş makineleri

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Yük Taşıma / Kaldırma	Devrilme, Yükün veya Aracın Altında Kalma	1	3	40	120
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Yıllık kontrolü ve düzenli bakımları yaptırılmaktadır. 2-Operatörün uygun ehliyeti vardır. 3- Çalışma talimatı vardır. 4-Emniyet ayakkabısı ve baret vardır. 5-Çalışanlara iş ekipmanları ve KKD konulu eğitim verilmiştir. 6-Tüm iş makinelerinde 25 m yaklaşma mesafesi yazısı vardır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Sadece uygun ehliyeti olan kişilerin araç kullanmasının sağlanması. 3- İş makinelerinin yıllık periyodik kontrol ve düzenli bakımlarının yaptırılması. 4- İş makinesi kaldırma kapasitesinin makine üzerinde belirtilmesi ve bu kapasitenin üzerinde yükleme yapılmadığından emin olunması. 5- İş makinesinin yürüyeceği zeminin düz ve engelsiz olduğundan emin olunması. 6- Görüş mesafesinin az olduğu yerlerde işaretçi bulundurulması. 7- İş makinesinin sesli sinyalinin, tüm ışıklarının ve diğer aksamalarının tam ve çalışır durumda olduğunun düzenli olarak kontrol edilmesi. 8- İş makinesi güvenli çalışmalar iş talimatına uygun çalışıldığıının kontrol edilmesi. 9-İş makinesi ve araç yolları ile ocak sahası yaya yollarının ayrılması ve işaretlenmesi. 10-İnsanların sadece insan taşımak için tasarlanmış araçlarla taşınması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği 3- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği				

Tablo 5.6 Titreşim

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Titreşim	Dolaşım Sistemi Bozuklukları	1	3	30	90
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Yıllık kontrolü ve düzenli bakımları yaptırılmaktadır. 2-Operatörün uygun ehliyeti vardır. 3- Çalışma talimatı vardır. 4- Titreşim maruziyet ölçümü yaptırılmıştır. 5- Titreşim konulu İSG eğitimi verilmiştir. 6- Sağlık tetkikleri yaptırılmıştır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Ölçüm sonuçlarına göre belirlenen önlemlerin uygulanması. 3-Sağlık tetkiklerine yıllık periyodik olarak devam edilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmasına Dair Yönetmelik				

Tablo 5.7 Gürültü

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Gürültü	İşitme Kaybı	3	3	15	135
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1- Kulak koruyucu vardır, verilmiştir. 2-Operatörün uygun ehliyeti vardır. 3-Düzenli bakım ve kontrolleri yapılmaktadır. 4-Çalışanlara gürültü ve KKD. konulu İSG eğitimleri verilmiştir. 5-Odyometri kontrolleri yaptırılmıştır. 6-Gürültü maruziyet ölçümü yaptırılmıştır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Çalışanların iş makinesi içinde ve sahada çalışırken kulaklık kullanmalarının sağlanması. 3-Uyarı levhaları temin edilerek iş makinesi üzerine ve sahaya asılması. 4-Gürültü maruziyet ölçüm sonuçlarına göre belirtilen önlemlerin takip edilmesi. 5- İş talimatlarının hazırlanarak çalışanlara tebliğ edilmesi ve dosyalanması ve uygun yere asılması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmasına Dair Yönetmelik 3-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği				

Tablo 5.8 Toz

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Toz	Solunum Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	15	135
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1- Toz maskesi vardır, kullanılmaktadır. 2-Toz maruziyet ölçümleri yapılmıştır. 3-Saha sulamaları düzenli olarak yapılmaktadır. 4-Çalışanlara toz ve KKD konulu İSG eğitimleri verilmiştir. 5-Akciğer filmleri çekilmiştir. 6-İş talimatları vardır.</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Çalışanların iş makinesi içinde ve sahada çalışırken toz maskesi kullanmalarının sağlanması. 3-Uyarı levhaları temin edilerek iş makinesi üzerine ve sahaya asılması. 4-Toz ölçüm sonuçlarına göre önlemlerin takip edilmesi. 5-Çalışanların periyodik sağlık muayenelerinin düzenli olarak yaptırılması. 6-Nakliye ve ocak için yolların kuru havalarda sulanması. 7- Çalışanların iş talimatlarına uygun hareket ettiklerinin kontrol edilmesi.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Tozla Mücadele Yönetmeliği 3-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği</p>				

Tablo 5.9 Kullanılan araçlar

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Trafik	Trafik Kazası, Yaralanma, Ölüm	3	3	50	450
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Şirket aracı vardır. 2-Uygun ehliyete sahip kişiler vardır. 3-Araç bakım ve muayeneleri tamdır. 4-İş talimatları vardır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Araçların sadece uygun ehliyeti olan kişilerce kullanılması. 3- Araç kapasitesini aşan insan taşınması yapılmaması, insanların sadece insan taşımaya uygun araçlarda, insan taşınabilecek bölümlerde taşınması. 4- Araçların muayene ve periyodik bakımlarının düzenli olarak yaptırılması. 5- Araçların günlük kontrollerinin yapılması, kayıtların saklanması. 6- Çalışanların iş talimatlarına uygun şekilde çalışmalarının kontrol edilmesi. 7- Araçların trafik kurallarına uygun şekilde yüklenmesi, araçtan yük taşıyacak şekilde yüklenmemesi ve malzemelerin bağlanmadan taşınmaması. 8- Çalışanların araç kullanırken telefonla konuşmalarının önlenmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği				

Tablo 5.10 El aletleri kullanımı

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
El Aleti Kullanımı	Yaralanma	3	3	15	90
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-El aleti kullanılmaktadır. 2-El aletleri için uygun ve düzenli bir çalışma odası/tezgâhı vardır. 3-İş talimatları vardır. 4-İşe uygun iş ekipmanları seçilmektedir.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Alet ve ekipmanların ehil ve eğitimli kişilerce kullanılmasının sağlanması. 3- Çalışanların iş talimatlarına uygun şekilde çalışmalarının kontrol edilmesi. 4- Alet ve ekipmanların periyodik bakımlarının yapılmasının sağlanması. 5- Alet ve ekipmanların amacı dışında kullanılmasının önlenmesi. 6- Alet ve ekipmanların emniyetli koşullarda saklanması. 7- Elektrik işlerinde izolasyonlu el aletleri kullanılması. 8- El aletlerinin koruyucularının tam ve üzerinde takılı bulundurulması. 9- El aletlerinin taşınması için uygun çanta, kutu, askı aparatı kullanılması, elbise cep veya bölümlerinde alet taşınmaması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği				

Tablo 5.11 Yangın söndürücü ekipman

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Basınç	Basınçlı Patlama, Yaralanma	2	1	30	60
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Yeterli sayıda yangın söndürücü vardır. 2-Yangın söndürücülerin kontrolleri yapılmaktadır. 3-Yangın söndürücülerin çoğu yerden kaldırılarak asılmıştır. 4-Yangın söndürücüler aşırı sıcak ve güneş etkilerinden korunmuştur.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Yangın söndürücülerin 10 yılda bir basınç testinin yapıldığına ilişkin belgelerin tedarikçi firmadan temin edilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği				

Tablo 5.12 Boş yangın söndürme cihazları

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Boş Yangın Söndürme Cihazları	Olası Bir Yangında Müdahale Edilememesi	1	2	40	80
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Yeterli sayıda yangın söndürücü vardır. 2-Yangın söndürücülerin kontrolleri yapılmaktadır. 3-Yangın söndürücülerin çoğu yerden kaldırılarak asılmıştır. 4-Yangın söndürücüler aşırı sıcak ve güneş etkilerinden korunmuştur.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Kullanılan söndürücülerin derhal dolusu ile değiştirilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği				

Tablo 5.13 Yıldırım düşmesi

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Yıldırım Düşmesi	Yangın, Patlama	1	2	100	200
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Paratoner vardır. 2-Paratoner etki alan projesi yoktur. 3-Paratoner kontrolü yaptırılmaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Tüm paratonerler için etki alan projesi hazırlatılarak kapsama alanı içinde kalındığından emin olunması. 3- Paratonerlerin yılda en az bir kez kontrol ettirilerek etkin çalıştığından emin olunması. 4- Paratonerin yerleşkenin en yüksek noktasında kalmasının sağlanması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik				

Tablo 5.14 Biyolojik tehlikeler

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Biyolojik Tehlike	Bulaşıcı Hastalıklar	3	3	15	135
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Yemek yapan ve dağıtan kişilerin sağlık gözetimi yapılmaktadır. 2-Yemekhane, duş ve tuvaletlerde sağlığa uygunluk koşulları sağlanmaktadır. 3-Bozulabilecek gıdalar soğuk dolaplarda saklanmaktadır. 4-Açıktaki gıda depolanmamaktadır. 5-Atıklar sıklıkla uzaklaştırılmaktadır. 6-Soyunma odalarında sağlığa uygunluk koşulları sağlanmaktadır. 7-Kirli ve temiz giysiler için ayrı dolaplar vardır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Soyunma odalarının haşerelere karşı korunması. 3- Soyunma odalarında termal konfor şartlarının sağlanması. 4- Çalışan sayısının artması halinde soyunma odalarının kullanıcı sayısına uygun büyüklükte olması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik 3-İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik				

Tablo 5.15 Yangın, patlama tehlikesi

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Yangın, Patlama	Yaralanma, Ölüm	2	1	100	200
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-6 ayda bir tatbikat yapılmaktadır, acil toplanma bölgesi tanımlanmıştır. 2-Yangın eğitimi almış personel vardır, ziyaretçiler için uyarı levhası vardır, Patlamadan korunma dokümanı vardır. 3-İlk yardım eğitimi almış personel vardır. 4-Acil durum planı vardır, panolarda asılıdır. 5-Kurtarma istasyonu yoktur. 6-Yeter sayıda yangın söndürücü vardır ve düzenli kontrol edilmektedir.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Yanıcı ortam oluşabilecek yerlerde açık alev, kıvılcım, ısı işlemlerin yapılmaması. 3- Yanıcı ortam oluşabilecek yerlerde gaz ölçümleri yapılmadan çalışılmaması. 4- Acil durum planlarının kroki üzerinde gösterilerek muhtelif yerlere asılması. 5- Acil durum ekiplerinin oluşturularak görevlerine uygun eğitim verilmesi. 6-Araçlarda ve iş makinelerinde yangın söndürücü ve ilk yardım seti bulunması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik 3-İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik				

Tablo 5.16 İş kazası

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
İş Kazası	Yaralanma, Ölüm	3	1	60	180
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1-6 ayda bir tatbikat yapılmaktadır, acil toplanma bölgesi tanımlanmıştır.</p> <p>2-Yangın eğitimi almış personel vardır, ziyaretçiler için uyarı levhası vardır, Patlamadan korunma dokümanı vardır.</p> <p>3-İlk yardım eğitimi almış personel vardır.</p> <p>4-Acil durum planı vardır, panolarda asılıdır.</p> <p>5-Kurtarma istasyonu yoktur.</p> <p>6-İlk yardım odası yoktur.</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması.</p> <p>2- Her ekipman ve faaliyet için talimatlar hazırlanarak çalışanlara tebliğ edilmesi.</p> <p>3- İş kazalarının 3 gün içinde e-SGK üzerinden bildirim yapılması.</p> <p>4- Çalışanların mesleki yeterliliklerinin yaptıkları işe uygun olması.</p> <p>5- Olası bir iş kazası anında ne yapılması gerektiği hakkında eğitim verilmesi.</p> <p>6-Kurtarma istasyonu kurularak çalışanların ekipmanlar ve kurtarma hakkında eğitim almalarının sağlanması.</p> <p>7-İlk yardım odası yapılması.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği</p> <p>3-İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik</p> <p>4-5510 Sayılı SGK Kanunu</p> <p>5-Tehlikeli ve Çok Tehlikeli Sınıflarda Yer Alan İşlerde Çalıştırılacakların Meslek Eğitimlerine Dair Yönetmelik</p> <p>6- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği</p>				

Tablo 5.17 Sabotaj

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Sabotaj	Yangın	1	1	100	100
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1-6 ayda bir tatbikat yapılmaktadır, acil toplanma bölgesi tanımlanmıştır.</p> <p>2-Yangın eğitimi almış personel vardır.</p> <p>3-İlk yardım eğitimi almış personel vardır.</p> <p>4-Kamera sistemi ve güvenlik personeli vardır.</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması.</p> <p>2- Çalışma sahalarının yetkisiz girişlere karşı korunması.</p> <p>3- Sabotaj hallerinde haberleşme sisteminin nasıl olacağının çalışanlara duyurulması.</p> <p>4- İlgilisi dışında dışardan hiç kimsenin sahaya sokulmaması.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2-İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik</p>				

Tablo 5.18 Deprem

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Deprem	Ölüm	1	1	100	100
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1- Deprem tatbikatı yapılmamıştır. 2-Kurtarma eğitimi almış personel yoktur. 3-İlk yardım eğitimi almış personel vardır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Kurtarma personeline eğitim verilmesi. 3- Düzenli olarak deprem tatbikatı yapılması. 4- Eşyaların, dolapların depreme karşı sabitlenmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik				

Tablo 5.19 Muayene ve tetkik eksiği

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Muayene ve Tetkik Eksiği	Meslek Hastalığı	3	1	15	45
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Çalışanların sağlık raporları tamdır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- İşe yeni girişlerde işe giriş sağlık raporu olmayan personele iş başı verilmemesi. 3- Her yıl periyodik muayenelerin yapılması ve sonuçların değerlendirilmesi. 4- Tetkik sonuçlarına göre hekim önerilerine uyulması. 5- Aynı konuda taşeron ve hizmet alım çalışanlarına da kontrol ve yaptırım uygulanması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İşyeri Hekimi ve Diğer Sağlık Personelinin Görev, Yetki, Sorumluluk Ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik				

Tablo 5.20 Eğitim eksiği

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Eğitim Eksiği	Meslek Hastalığı, İş Kazası	3	3	20	180
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Temel ve yenileme İSG eğitimleri tamdır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Çalışanların temel İSG eğitimlerinin verilmesi. 3- Yeni işe girişlerde temel İSG eğitimi almayan personele iş başı verilmemesi. 4- Her yıl temel isg ve yenileme eğitimlerinin tekrar edilmesi. 5- Aynı konuda taşeron ve hizmet alım çalışanlarına da kontrol ve yaptırım uygulanması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik				

Tablo 5.21 Yüksekte çalışma

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Yüksekte Çalışma	Yüksekten Düşme, Yaralanma	2	2	50	200
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Yüklenici firma çalışmaları kontrol edilmektedir.				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması.</p> <p>2- 1,5 metreden itibaren yükseklik ve derinlik tehlikesine karşı önlem alınması. (çalışma platformu ve korkuluk yapılması)</p> <p>3- Rutin olmayan işler için paraşüt tipi emniyet kemeri ile çalışılması ve sağlam ankraj noktalarının tespit edilmesi.</p> <p>4- Bakım ve temizlik işlemleri sırasında kilitleme-etiketleme sisteminin uygulanması.</p> <p>5- Bakım ve temizlik işleri sırasında koruyucu eldiven, koruyucu gözlük, anti bakteriyel maske takılması, emniyet ayakkabısı/çizmesi giyilmesi.</p> <p>6- Kullanılacak el aletlerinin işe uygun seçilmesi.</p> <p>7- Çalışanların yüksekte çalışmalarında sağlık açısından bir sakınca olmadığından emin olunması.</p> <p>8- Yüksekte çalışma izin sistemi uygulanması.</p> <p>9- Yüklenici firma çalışanlarının sürekli kontrol edilmesi, emniyetli olmayan işlerin derhal durdurulması.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği</p> <p>3- İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik</p> <p>4- Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerinde Kullanılmasına Dair Yönetmelik</p>				

Tablo 5.22 Yetkin olmayan, eğitimsiz çalışan

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Yetkin Olmayan, Eğitimsiz Çalışan	İş Kazası	3	1	40	120
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Yüklenici firma çalışmaları kontrol edilmektedir.				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması.</p> <p>2- Yüklenici firma çalışanlarının mesleki yeterliliklerinin uygun olduğunun kontrol edilmesi.</p> <p>3- Yüklenici firma çalışanlarının temel İSG eğitimlerinin yasal mevzuata uygun sürelerde verildiğinin ve geçerliliğinin kontrol edilmesi.</p> <p>4- Yüklenici firma çalışanlarının söz konusu işle ilgili iş başı eğitimi almalarının sağlanması.</p> <p>5- Yüklenici firmanın söz konusu işle ilgili risk değerlendirme yaptığından ve çalışanlarına tebliğ ettiğinden emin olunması.</p> <p>6- Söz konusu çalışanların SGK bildirelerinin ve görevlendirme yazılarının kontrol edilmesi.</p> <p>7- Söz konusu eğitimleri ve evrakları tam olmayan kişilerin sahada faaliyet göstermesine izin verilmemesi.</p>				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu				

Tablo 5.23 Kişisel koruyucu donanımların kullanılmaması

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Kişisel Koruyucu Donanım Kullanılmaması	İş Kazası	3	1	40	120
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Yüklenici firma çalışmaları kontrol edilmektedir.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Yüklenici firma çalışanlarına hangi işlerde hangi kişisel koruyucular kullanacaklarına dair bilgilendirme yapılması veya bilgilendirme yapıldığından emin olunması. 3- Söz konusu kişisel koruyucusu olmayan kişilerin sahaya alınmaması veya kendilerine söz konusu kişisel koruyucuların üst işveren tarafından temin edilmesi. 4- Yüklenici firma çalışanlarının söz konusu kişisel koruyucuları kullanıp kullanmadıklarının ve doğru kullanıp kullanmadıklarının kontrol edilmesi. 5- Kişisel koruyucusunu kullanmayan yüklenici firma çalışanlarının işlerinin derhal durdurularak saha dışına çıkarılması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu				

Tablo 5.24 Kimyasal tehlikeler

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Kimyasal Tehlikeler	Yangın	2	2	40	160
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1- Kimyasal madde deposu vardır. 2- Kimyasal maddelerin Malzeme Güvenlik Bilgi Formları vardır. 3- Koruyucu eldiven ve gözlük vardır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Tüm kimyasalların Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarının Türkçe olarak temin edilerek kullanım ve depolama alanlarında erişilebilir halde tutulması. 3- Kimyasalların tehlike sembolleri ve kişisel koruyucu donanım bilgilerinin uyarı işareti olarak kullanım ve depolama alanlarına asılması. 4- Yanıcı parlayıcı kimyasalların işaretlenmesi, oksitleyici kimyasallardan ayrı depolanması. 5- Yanıcı parlayıcı kimyasal depolarına ateşle yaklaşılmaması yönünde uyarı levhaları konulması. 6- Çalışanlara Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarının eğitiminin verilmesi. 7- Kimyasalların sadece kendi orijinal etiketli kaplarında saklanması, gıda kaplarına kimyasal konulmaması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Kimyasal Maddelerle Çalışma Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik				

Tablo 5.25 Elektrik tesisatı / kablolar

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Elektrik	Elektrik Çarpması	2	2	60	240
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Yetkili elektrikçi vardır. 2-Elektrik tesisat kontrolü yapılmıştır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Elektrik tesisatının yılda en az bir kez yetkili kişilerce kontrol edilmesi. 3- Elektrik tesisatının ve kabloların tesis yetkili elektrikçisi tarafından periyodik olarak kontrol edilmesi. 4- Hasarlı kabloların derhal değiştirilmesi. 5- Kabloların fiziksel etkilerden korunması (tava veya spiral içine alınması). 6- Kablo lama yapılırken uygun kesitler seçilmesi. 7- Açıkta veya bantlı kablo ucu bulundurulmaması, kablo uçlarının klamens veya buatlarla izole halde bırakılması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği				

Tablo 5.26 Seyyar merdivenlerin kullanımı

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Yükseklik	Yüksekten Düşme, Yaralanma	2	3	15	90
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Seyyar merdivenler TSE'ye uygundur. 2-İş talimatı vardır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Seyyar merdiven olarak sadece standart ürünler kullanılması, el yapımı tahta ve kaynakla yapılmış metal merdivenlerin kullanımdan kullanılmaması. 3- Seyyar merdivenlerin yapılacak işe uygun seçilmesi. 4- Seyyar merdivenle çalışırken en az bir kişinin merdivenin kaymasını engellemesi. 5- Merdivenin ayaklarındaki desteklerin merdivenin konulduğu yüzeye uygun kaymazlık ilişkisi içinde olması. 6- Merdivenin sağlam ve dayanıklı bir yere dayanması veya kancalanması. 7- Merdivenin dayandığı noktadan sonra uçlarının en az 90 cm yukarıya çıkması. 8- Merdivene çıkarken iki elle tutunulması, elde ya da cepte alet, edevat, yük taşınmaması. 9- Yüksekte çalışmalarda paraşüt tipi emniyet kemeri kullanılması. 10- Yüksekte çalışma izin sistemi uygulanması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği 3-Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerinde Kullanılmasına Dair Yönetmelik				

Tablo 5.27 Kompresör ile çalışma

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Yüksek Basınç	Basınçlı Patlama	4	2	40	320
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1- Kompresör kapalı alana alınmıştır. 2- Yıllık periyodik kontrolü yaptırılmıştır. 3- Manometre üzerinde maksimum dayanım basınç değeri işaretlidir. 4- İş talimatları vardır. 5- Çalışanlara iş ekipmanları ve kişisel koruyucu kullanımı hakkında eğitim verilmiştir.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Kompresör alanına uyarı levhaları konulması. 3-Kompresörlerin yılda en az 1 defa maksimum dayanma basıncının 1,5 katı ile hidrostatik ve tahribatsız muayenesinin yaptırılması. 4-İş talimatlarına uygun şekilde çalışıldığının kontrol edilmesi. 5-Bakım onarım, temizlik sırasında makineye enerji verilmesinin fiziksel olarak imkânsız hale getirilmesi (kilitleme/etiketleme gibi). 6-Kompresörle çalışılırken koruyucu gözlük, eldiven ve kulak koruyucu kullanılması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği 3-Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliği				

Tablo 5.28 Dönen aksam bulunduran makineler ile çalışma

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Dönen Aksam	Sıkışma	3	2	30	180
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Kayış kasnak koruyucusu vardır. 2-Periyodik kontrolü ve bakımı yapılmaktadır. 3-İş talimatları vardır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Makine çalışır halde iken bakım, temizlik gibi müdahalelerin yapılmaması. 3- Makine kapatılıp enerji kesilerek işlem yapılması. 4- Bakım onarım, temizlik sırasında makineye enerji verilmesinin fiziksel olarak imkânsız hale getirilmesi (kilitleme/etiketleme gibi). 5- İş talimatlarına uygun şekilde çalışıldığının kontrol edilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği				

Tablo 5.29 Basınçlı hava ile çalışma

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Basınçlı Hava	Yaralanma	3	3	15	135
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Hortum 25 metreden uzun değildir. 2-Hortum ucunda tabanca vardır. 3-Basınçlı hava ile elbise temizliği yapılmaması hususunda uyarı levhası yoktur. 4-İş talimatları vardır. 5-Kişisel koruyucular vardır. 6-Çalışanlara basınçlı hava ve KKD. konulu eğitim verilmiştir.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Basınçlı hava ile elbise temizliği yapılmaması, Makine ve çapak temizliklerinin basınçlı hava ile yapılmaması. 3- Hava vanalarının önüne uyarı levhaları konulması. 4- Hava hortumlarının yerde bırakılmaması, üzerinden araç ve insan geçişinin önlenmesi. 5- İş talimatlarına uygun şekilde çalışıldığının kontrol edilmesi. 6- Basınçlı hava ile çalışırken eldiven, koruyucu gözlük, toz maskesi takılması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği 3-İş Güvenliği Uzmanı Görev, Yetki, Sorumlulukları ve Eğitimler Hakkında Yönetmelik 4-Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliği				

Tablo 5.30 Motorin tank ve dispenseri

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Yanıcı Sıvı	Yangın	1	2	60	120
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Taşma haznesi yoktur. 2-Dispenserin etrafı korunaklıdır. 3- Patlamadan korunma dokümanı vardır. 4-Topraklama ve kontrolü vardır. 5-Yangın söndürücü vardır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Patlamadan korunma dokümanında yer alan tedbirlerin alınması. 3-Topraklama tesisatının elektrik mühendisine kontrol ettirilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik				

Tablo 5.31 Elektrik panoları

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Yüksek Enerji	Elektrik Çarpması	3	2	60	360
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1-Yetkili elektrikçi vardır, talimat vardır. 2-Pano kapakları kapalı tutulmaktadır. 3-Pano önünde izole paspas vardır. 4-Panolar hava şartlarına açık haldedir. 5-Panolarda kaçak akım rölesi vardır. 6-Elektrik tesisat kontrolü vardır. 7-Elektrik panoları için CO2 yangın söndürücü vardır</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Elektrik panolarına sadece uygun mesleki yeterlilik sahibi kişilerin müdahale etmesi, yetkisiz erişimin sınırlandırılması. 3- Pano bakımı sırasında ana enerji hattının enerjisinin kesilmesi ve kontrolsüz şekilde enerji verilmesinin fiziksel olarak imkânsız hale getirilmesi. 4- Pano çalışmaları için pano gerilimine uygun standartlara haiz çizme/ayakkabı, baret, eldiven, gözlük ve yalıtımlı el aletleri kullanılması. 5- Tesisatın yılda bir kez yetkili kişiler tarafından kontrol edilmesi, kontrol kayıtlarının saklanması. 6- Panoların tesis edilmesi ve işletilmesi sırasında Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği ile İç Tesisat Yönetmeliği gerekliliklerine uyulması. 7- Pano ve tesisat topraklamalarının Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği gerekliliklerine uygun şekilde yapılması ve kontrol edilmesi. 8- İş talimatlarına uygun şekilde çalışıldığının kontrol edilmesi.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Tehlikeli ve Çok Tehlikeli Sınıflarda Yer Alan İşlerde Çalıştırılacakların Meslek Eğitimlerine Dair Yönetmelik 3-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği</p>				

Tablo 5.32 Kaldırma araçları

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Ağır Yükler	Yük Altında Kalma	4	3	40	480
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Kaldırma araçlarının periyodik kontrol ve bakımları yapılmaktadır. 2-İş talimatları vardır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Kaldırma aracı kaldırma kapasitesinin aşılması. 3- Kaldırma araçlarının periyodik kontrol ve bakımlarının yaptırılması. 4-Kaldırma araçlarının ve bağlantı ekipmanlarının her kullanımdan önce kontrol edilmesi. 5- Kaldırma araçlarını bu konuda eğitim almış personelin kullanması. 6- Kaldırılan yükün altında durulmaması, elle yük yönlendirme yapılmaması. 7- Kaldırma araçlarının üzerinde kapasite bilgilerinin görünür şekilde bulunması. 8- Kaldırma araçlarının altında baret takılarak çalışılması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerinde Kullanılmasına Dair Yönetmelik 3-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği				

Tablo 5.33 Mutfakta lpg kullanımı

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Mutfak Tüpü Patlaması	Ölüm, Yaralanma	1	1	20	20
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-LPG tüpleri dışarıdadır. 2-LPG detektörü vardır. 3-LPG tüpleri hava koşullarından etkilenmeyecek şekilde depolanmaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu				

Tablo 5.34 Kaynak makinesi kullanımı

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Sıcak Malzeme	Yanık	3	3	20	180
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Çalışanlara iş ekipmanları ve KKD. konusunda İSG eğitimi verilmiştir.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Deri eldiven ve deri önlük ile çalışılması. 3- Uzun kollu ve paçalı giysiler ile çalışılması. 4- Emniyet ayakkabısı giyilmesi. 5- Sadece uygun mesleki yeterliliğe sahip kişilerin kaynak işi yapması. 6- İş talimatlarına uygun şekilde çalışıldığının kontrol edilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu				

İnceleme yapılan maden ocağı için potansiyel tehlikeler belirlenmiş ve kayıt altına alınmıştır. Olasılık, şiddet ve frekans değerlendirilmesi yapılmış bunun sonucunda risk değeri skoru bulunmuştur. Kullanılan risk skoru için skalaya aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 5.35 Risk değeri skor tablosu

Risk Değeri Skor Aralığı	Önlem Önceliği ve Tedbirler
<20	Önlem öncelikli değildir, kontrol gerektirir
21-70	En geç 1 yıl içerisinde tedbir planlanmalıdır.
71-200	En geç 6 ay içerisinde tedbir planlanmalıdır.
201-400	En geç 1-3 ay içerisinde tedbir planlanmalıdır.
401-1800	Belirgin risk, İş risk azaltılmadan başlatılmamalıdır.
1800 >	Tolere edilemez, iş geçici olarak durdurulmalıdır.

Yapılan çalışmaların ve analizlerin sonucunda söz konusu ocak için risk değeri tablosuna aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 5.36 Feldspat ocağı risk değeri tablosu

Tehlike	Tehlike Kaynağı	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Patlayıcı Madde	Patlayıcı Maddeler ve Patlatma İşleri	3	3	60	540
Ağır Yükler	Kaldırma Araçları	4	3	40	480
Trafik	Kullanılan Araçlar	3	3	50	450
Dar ve Hareketli Zemin	Dar Ve Hareketli Zeminlerdeki Tehlikeler	3	3	40	360
Kazı Yüzeyleri ve Kademeler	Kazı Yüzeyleri ve Kademeler	3	3	40	360
Yüksek Enerji	Elektrik Panoları	3	2	60	360
Hareketli Araçlar	Hareketli Araçlar	3	3	40	360
Yüksek Basınç	Kompresör ile Çalışma	4	2	40	320
Elektrik	Elektrik Tesisatı / Kablolar	2	2	60	240
Yüksekte Çalışma	Yüksekte Çalışma	2	2	50	200
Yıldırım Düşmesi	Yıldırım Düşmesi	1	2	100	200
Yangın, Patlama	Yangın, Patlama Tehlikesi	2	1	100	200
Eğitim Eksiği	Eğitim Eksiği	3	3	20	180
İş Kazası	İş Kazası	3	1	60	180
Dönen Aksam	Dönen Aksam Bulunduran Makineler ile Çalışma	3	2	30	180
Sıcak Malzeme	Kaynak Makinesi Kullanımı	3	3	20	180
Kimyasal Tehlikeler	Kimyasal Tehlikeler	2	2	40	160

Tablo 5.36 Feldspat ocağı risk değeri tablosu (Devam)

Tehlike	Tehlike Kaynağı	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Gürültü	Gürültü	3	3	15	135
Toz	Toz	3	3	15	135
Biyolojik Tehlikeler	Biyolojik Tehlikeler	3	3	15	135
Basınçlı Hava	Basınçlı Hava İle Çalışma	3	3	15	135
Yetkin Olmayan, Eğitimsiz Çalışan	Yetkin Olmayan, Eğitimsiz Çalışan	3	1	40	120
KKD Kullanılmaması	KKD Kullanılmaması	3	1	40	120
Yanıcı Sıvı	Motorin Tank ve Dispenseri	1	2	60	120
Yük Taşıma / Kaldırma	Yük Taşıma / Kaldırma Yapan İş Makineleri	1	3	40	120
Sabotaj	Sabotaj	1	1	100	100
Deprem	Deprem	1	1	100	100
El Aleti Kullanımı	El Aleti Kullanımı	3	3	15	90
Titreşim	Titreşim	1	3	30	90
Yükseklik	Seyyar Merdivenlerin Kullanımı	3	2	15	90
Bakımsız Boş Ekipman	Boş Yangın Söndürme Cihazları	1	2	40	80
Basınç	Yangın Söndürücü Ekipman	2	1	30	60
Muayene ve Tetkik Eksiği	Muayene ve Tetkik Eksiği	3	1	15	45
Mutfak Tüpü Patlaması	Mutfakta LPG Kullanımı	1	1	20	20

İnceleme ve analizler sonucunda ilgili ocakta çalışma yapılırken ağır yük kaldıran iş makinelerinin kullanımı ve çalışanların iş makinelerine dikkatsiz davranışları tespit edilmiştir. Çalışanların iş makinelerine çok yaklaşımları, bomun altından geçmeleri, elle yönlendirme yapmaları tehlike arz etmektedir. Ayrıca patlayıcı maddeler ve patlatma işleri ve ocak içi trafik konusunda risk analizi yapılmıştır. Tehlikeli durumlar hakkında alınması gereken önlemler belirlenmiştir. Bu işlerin risk azaltılmadan yapılmamasına ve gerekli uyarıların vardiya başlarında sorumlu ocak mühendisleri tarafından yapılması gerekliliğine değinilmiştir.

Dar ve hareketli zeminlerdeki tehlikeler, kazı yüzeyleri ve kademeler, kullanılan

araçlar, oluşan araç trafiğinden kaynaklı tehlikeler, işçilerin yüksekte çalışmasından kaynaklı tehlikeler elektrik panoları ve tesisatları, kompresör gibi basınçlı hava oluşturan ekipmanların oluşturduğu tehlikeler için 1-3 ay içerisinde tehlikeyi azaltıcı önlemler alınması ve faaliyete konulması gerekmektedir. Gerekli önlemler alınırken işçilerin aktif olarak İSG kültürüne katkıda bulunmaları ve sorumluluklarının bilincinde olması gerekmektedir.

Doğal afetler olan yıldırım düşmesi ve deprem sonucu oluşabilecek maddi/manevi zararları azaltabilmek için alınması gereken önlemler belirlenmiş ve en geç 6 ay içinde uygulamaya konulacak şekilde planlanmıştır. İnceleme yapılan sahada ocak içi yolların stabil ve güvenli olması, paratonerin mevcut olması, şevlerin kaymasına mahal vermemek için sürekli düzenleme ve planlama yapıyor olması riskleri ortadan kaldırmaya yardımcı olmaktadır.

Kimyasal tehlikeler, biyolojik tehlikeler, sabotaj tehlikesine karşı alınabilecek önlemler belirlenmiş ve en az 6 ay içinde azaltılmalı şeklinde çıktı elde edilmiştir.

İş makineleri ve patlatma çalışmalarının yarattığı gürültü ve titreşim, ocak içi oluşan hareketlilikten kaynaklı tozların meslek hastalıklarına yol açabileceği belirlenmiş ve işçilerin akciğer grafikleri, odyometre testi çıktılarının saklandığı ve bu hususta kişisel koruyucu donanımların dağıtılarak tutanakla kayıt altına alındığı gözlemlenmiştir. Tehlikenin azaltılması için alınabilecek ek önlemler belirlenmiş ve en az 6 ay içinde yapılacak şekilde planlanmıştır.

İşçilerin gerekli İSG eğitimlerinin büyük bir kısmının verildiği gözlemlenmiştir. Bunun yanında eğitim eksikliği, yetkin olmayan ve yaptığı işin eğitimini almamış çalışanların oluşturabilecekleri riskler değerlendirilmiş ve analizlerde yer verilmiştir. Ayrıca iş kazası konusunda ayrı bir inceleme yapılarak ocakta ilk yardım eğitimi almış personellerin olduğu, kurtarma istasyonu ve ilkyardım odasının olmadığı, acil durum eylem planlarının hazır olup panoda asılı olduğu görülmüştür. Eğitim eksikliği, yetkin ve yeterli personel çalıştırılması konusunda risk değerlendirmesi yapılmış ve 6 içinde önlem alınması gerektiği yönünde planlama yapılmıştır.

Döner aksama sahip bazı makinelerin kasnaklarının açıkta olduğu ve korumasının olmadığı, işçilerin seyyar merdiven kullanırken bazı uyulması gerekli iş güvenliği kurallarını ihmal ettikleri, el aletleri ile çalışırken daha dikkatli olmaları gerektiği gözlemlenmiş ve bunlarla ilgili risk analizi çalışmaları yapılmıştır. İlgili konulardaki eksiklikler ve alınması gereken ek önlemler belirlenerek 6 ay içinde yapılacak şekilde planlanmıştır.

Ocakta çalışan işçilerin kişisel koruyucu donanımlarının işveren tarafından temin edildiği, kullanmaları konusunda daha hassas olmaları gerektiği gözlemlenmiş ve bununla ilgili risk analizi yapılmıştır. Verilen kişisel koruyucu donanımların içinde, baret, işe uygun koruyucu kıyafet ve gözlük, çelik burunlu ayakkabı, kulak tıkacı, eldiven olduğu ve işçilerin büyük bir kısmı tarafından kullanıldığı gözlemlenmiştir. Alınması gereken ek önlemler 6 aylık süre içinde uygulanması gerekmektedir.

Motorin tank dispenserinin mevcutta kullanıldığı fakat taşma haznesinin mevcut olmadığı, topraklamasının olduğu ve kontrol edilmesi gerektiği gözlemlenmiştir. Patlamadan korunma dökümanının olduğu fakat dökümanda yer alan tedbirlerin tam olarak uygulanmadığı gözlemlenmiştir. Dispenserin etrafının korunaklı olduğuna kanaat getirilmiştir. Tehlike arz ettiğinden dolayı bu konu ile ilgili risk analizi hazırlanmış ve önlemlerin 6 ay içinde uygulanması planlanmıştır.

Söz konusu inceleme sahasında ayrıca kaynak makinesinin kullanımından kaynaklı risklerin olduğu sonucuna varılmış ve 6 ay içinde alınabilecek önlemler planlanmıştır. Bunun yanında yangın söndürme cihazları kontrol edilmiş ilgili tehlikeli durumlar belirlenmiştir. İş yeri hekiminin olduğu ve aktif olarak görevde olduğu gözlemlenmiş, muayene ve tetkikler ile ek önlemler belirtilmiştir.

Mutfakta kullanılan LPG tüplerinin dışarıda ve uygun olarak depolandığı gözlemlenmiş, detektörün olduğu görülmüş ve önlemlerin alındığı kanaatine varılmıştır. Mevcut önlemlerin gerekliliği için risk analizi yapılmış ve kontrol gerekliliğine karar verilmiştir.

5.1.2 Mermer Ocaklarında Risk Değerlendirmesi

Mermer, traverten gibi doğal taşların üretim yöntemleri bloklar halinde kazanım prensibine dayanmaktadır. Üretim yapılırken uygulanan metotlar mermer ocaklarında standartlaşmış olarak sondaj, tel ile kesme arkasından blok devirme olarak bilinmektedir. Arkasından çıkarılan bloklar sayalama yapılarak parçalanır ve fabrikalara işlenmek üzere sevk edilir. Buna ek olarak son zamanlarda gelişen teknolojiler ile kollu kesiciler aktif olarak ocaklarda kullanılmaya başlanmıştır. Bir mermer ocağında belli başlı tehlikeler; sondaj ile delik delme, elektrik aksamı ve ocağa iletimi, sayalama faaliyeti, dağ kesme (kaya kesim) ve söküm işlemi, loder ile yükleme işlemi, hafriyat, kazı, yüksekte çalışma gibi unsurlardan oluşmaktadır. Bu tehlike kaynakları genel olarak ele alınmış ve riskleri belirlenerek değerlendirilmiştir.

Bu bölümde tehdit oluşturabilecek riskler ilgili yönetmelikler kapsamında değerlendirilmiş ve alınabilecek önlemler açıklanmıştır. Kişisel koruyucu donanım kullanımı, eğitim faaliyetleri, doğal afet gibi genel tehlikeler Bölüm 6.1.1.'de değerlendirildiği için ayrıca bu bölümde yapılan risk analizi çalışmalarına yer verilmemiştir. Yapılan saha incelemeleri Denizli ilinde aktif olarak faaliyet gösteren bir traverten ocağında gerçekleştirilmiştir.

İncelemeler sonucu ortaya çıkan veriler her tehlike için ayrı tablo ile açıklanmıştır. Risk analiz tabloları sonunda risk değer tablosuna ve değerlendirmelere yer verilmiştir.

Tablo 5.37 Ocak sahası elektrik sistemi

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Elektrik kabloları ve elektrik panoları	Elektrik kablolarının yıpranması sonucu elektrik çarpması ölüm, yaralanma ve maddi hasar	3	2	50	300
Mevcut durum ve alınmış önlemler	1-Mermer ocağında kullanılan elektrik kabloların tamamı 5 fazlıdır. 2-Mermer ocağında yıpranmış kablo bulunmamaktadır. 3-Mermer ocağının elektrik sistemi periyodik kontrolleri yapılmaktadır. 4-Mermer ocağındaki tüm panoların topraklamaları ve kontrolleri mevcuttur.				
Alınabilecek önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Mermer ocağında üretim aşamalarının tamamında su kullanılmakta olup suyun elektrikle tehlikeli durum oluşturmaya karşılık kablolar her vardiyada yıpranmaya, kopmaya ve gevşemeye karşı kontrol edilmelidir. 3-Ocak zemininde makineler arasında ki kabloların tamamı ahşap sehpa üzerinde nakledilmektedir. Bu uygulama düzenli olarak ocağın her yerinde kullanılmalıdır ve hiç bir suretle yerden elektrik kablo nakli yapılmamalıdır. 4-Ocakta kullanılan sayalama, tel kesim makinelerine giren ve çıkan kabloların tamamı her vardiya öncesinde makina sorumlu operatörü tarafından kontrol edilmelidir. Herhangi bir yıpranma ve kopma durumu var ise derhal yetkiliye haber verilmelidir. Yetkili elektrikçinin müdahalesine kadar makina hiç bir şekilde kullanılmamalıdır. 5-Ocakta kullanılan kabloların hiçbirinde herhangi bir ekleme kesinlikle yapılmayacaktır. Yıpranan kablolar derhal değiştirilecektir. 6-Mermer ocağındaki tüm makinelerinin panoları daima kapalı duracak mümkünse tamamına kilit sistemi takılacak ve diğer çalışanların müdahalesi önlenecektir. 7-Ocakta kullanılan mermer kesim makinelerinin tamamı elektrik ve aynı zamanda su ile çalışmaktadır. Kesim esnasında ortama su getirilen su hortumu ve elektrik kablosu hiç bir zaman aynı yönden beslenmeyecektir. 8-Mermer ocağında kullanılan makina panolarına giren ve çıkan elektrik kablolarının su ile temasında herhangi bir kaçak durumu yaratmaması için tüm kablolar su ile temas etmeyecek şekilde yalıtılacaktır.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Elektrik İç Tesisatları Yönetmeliği 3-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.38 Sondaj ile delik delme faaliyeti

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Sondaj Makineleri	Makinede elektrik kaçağı, toz, gürültü ve titreşim	3	3	30	270
Mevcut Durum Ve Alınmış Önlemler	1-Sondaj makinasını kullanan tüm personel kişisel koruyucu donanımlarını kullanmaktadır. 2-Makinaların topraklama hatları çekili vaziyettedir ve yıllık kontrolleri yapılmaktadır. 3-Sondaj makinasına giren tüm elektrik kabloları uygun niteliktedir.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Sondaj makinasında çalışan operatör ve personelin tamamının uygun kişisel koruyucu donanımlarını kullanmaları sağlanacak ve takip edilecektir. 3-Sondaj delikleri üretim tekniğine uygun olarak delinecek deliklerin bir noktada birleşmeleri sağlanacaktır. 4-Delinen deliklerden elmas tel geçirilmesi esnasında hazırlana sağlık ve güvenlik talimatlarına uyulacaktır. 5-Sondaj makinalarının çalışması esnasında makina ve çevresine uygun uyarı ve ikaz levhaları yerleştirilecektir.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık Ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği 3-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.39 Sayalama makinesi

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Sayalama Makinesi	Makinede elektrik kaçağı, toz, gürültü ve titreşim	3	2	30	180
Mevcut Durum Ve Alınmış Önlemler	1-Sayalama makinasını kullanan tüm personel kişisel koruyucu donanımlarını kullanmaktadır. 2-Makinaların topraklama hatları çekili vaziyettedir ve yıllık kontrolleri yapılmaktadır. 3-Sayalama makinasına giren tüm elektrik kabloları uygun niteliktedir.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Sayalama makinasında çalışan operatör ve personelin tamamının uygun kişisel koruyucu donanımlarını kullanmaları sağlanacak ve takip edilecektir. 3-Sayalama makinası kullanımında operatörler ve çalışanlar sayalama makinası güvenli kullanım talimatlarına uygun olarak çalışacaklardır. 4-Sayalama makinası çalışması esnasında hiç kimse makina etrafına ve yakınına yaklaşmayacaktır. 5-Sayalama makinası çalışması esnasında makina etrafına gerekli uyarı ve ikaz işaret ve levhaları yerleştirilecektir.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık Ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği 3-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.40 Elmas tel kopması

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Sayalama Makinesi	Elmas tel kopması sonucu yaralanma, ölüm	3	3	50	450
Mevcut Durum Ve Alınmış Önlemler	1-Sayalama makinesi etrafında gerekli koruyucu ekipmanlar mevcuttur. 2-Sayalama makinesi güvenli kullanım talimatları mevcuttur. 3- Sayalama makinesi ve elmas tel günlük bakımları düzenli olarak yapılmaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Sayalama makinalarında kullanılan elmas tellerin her vardiya başında kontrolleri yazılı talimatlara uygun olarak yapılacaktır. 3-Sayalama makinalarında kullanılan elmas tellerin soketleri eğer yıpranmış ise yenisi değiştirilecektir. 4-Sayalama makinalarının çalışması esnasında makina etrafında gerekli güvenlik önlemleri alınacaktır. 5-Sayalama makinalarının koruyucu ekipmanlarının her zaman kullanılabilir durumda olduğu kontrol edilecek ve koruyucusu tam olmayan makina çalıştırılmayacaktır. 6- Sayalama makinesinin kesmekte olduğu blok altına blok sağlamlaştırmak amacı ile taş parçası veya benzeri parçalar yerine uygun ölçüde hazırlanmış tahta takozlar kullanılacaktır. 7-Sayalama makinesinin kesmekte olduğu bloktan kesilecek parçanın ani olarak düşmesi ve elmas telin kopmaması için blok etrafında gerekli güvenlik önlemleri alınacak ve alınan kontroller sorumlu tarafından devamlı kontrol edilecektir. 8-Sayalananak olan tüm bloklar mümkün olduğunca ocak sahasının belirli bir bölgesinde istiflenecek ve sıralanan bloklar arasında hiçbir şekilde çalışan geçmeyecek şekilde yerleştirilecektir. 9-Sayalama makinalarının kontrol panelleri çalışan makinadan en az 2-3 metre uzakta olacak şekilde dizayn edilecektir. Bu şekilde çalışan operatörün mümkün olduğunca makinadan uzak durması sağlanacaktır. 10-Ocak içerisinde çalışan sayalama makinalarının kesilen blok karşısındaki cepherleri her zaman çalışanların ve ocak makinalarının geçiş yollarına bakmayacaktır. Böylece olası tel kopması durumunda kopan tel kör noktaya yani çalışanların ve makinaların olmadığı bölgeye doğru atım yapacaktır. 11-Sayalama makinaları zorunlu olmadıkça çalışılan kademe üzerinde çalıştırılmayacak. Çalışılan kademelerden uzakta çalıştırılacaktır. 12-Sayalama makinalarının her vardiya öncesinde çalıştırılmadan önce hazırlanacak check-list 'lerle kontrolleri yapılacak ve ocak sorumlusu ve makina operatörü ile karşılıklı imzadan sonra çalıştırılmaya başlanacaktır. 13-Ocakta her vardiya öncesinde tüm sayalama makinalarının check-list onayları olmadan çalışmaya başlaması kesinlikle yasaktır. 14-Sayalama makinalarının kontrol panolarındaki acil stop düğmeleri her zaman çalışır durumda olacaktır. 15-Sayalama makinalarına beslenen suyun her zaman kontrollü olarak aynı debide akması sağlanacaktır. Makinaya beslenen su hortumları her vardiya öncesinde mutlaka kontrol edilecektir. 16-Sayalama makinalarının kestiği bloklar kesim esnasında hiçbir şekilde sarsılmayacak şekilde sabitlenecek ve elmas telin kontrolsüz titreşimi önlenecektir. 17-Sayalama makinesi elmas teline; telin çalışması esnasında kesinlikle hiçbir şekilde müdahale edilmeyecektir. 18-Sayalama makinesine su sağlayan hortuma müdahale edilmesinin gerektiği durumlar için uygun bir ekipmanla çalışanın makinaya yaklaşmadan müdahale etmesi sağlanacaktır.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.41 Kaya kesim işlemleri

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Elmas tel ile kaya kesimi	Gürültü, toz, titreşim, yaralanma, ölüm	3	2	50	300
Mevcut Durum Ve Alınmış Önlemler	1-Kaya kesimi sırasında tüm personel kişisel koruyucu donanımlarını kullanmaktadır. 2-Kaya kesimi makinelerinin güvenlik talimatları mevcuttur. 3-Kaya kesimi makinelerinin kontrolleri düzenli olarak yapılmaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Kaya kesimi yapan operatörlerin kişisel koruyucu donanımlarını kullanmalarını düzenli olarak kontrol edilecek kullanımları sağlanacaktır. 3-Kaya kesimi esnasında çalışan makinanın etrafına ve kesim yapılan ayna yakınına hiç kimsenin yaklaşamayacağı şekilde gerekli güvenlik önlemleri alınacaktır. 4-Kaya kesiminde kullanılan elmas teller her vardiya öncesinde kontrol edilecek ve yıpranmış soketler değiştirilecektir. 5-Kaya kesimi yapan makina etrafına gerekli koruyucular yerleştirilmeden çalışma yapılmayacaktır.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği 3-Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik				

Tablo 5.42 Kaya sökülme işlemleri

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Kesimi Yapılan Blokların Devrilmesi	Yaralanma, ölüm, maddi hasar	3	2	40	240
Mevcut Durum Ve Alınmış Önlemler	1-Kesimi yapılan blokların sökülme işlemleri kontrollü olarak gerçekleştirilmektedir. 2-Sökmü yapılacak bloklar ekskavatörler yardımı ile kontrollü olarak yapılmaktadır. 3-Sökm işlemlerinde güvenlik şartları talimatları mevcut değildir.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Sökmü yapılacak blokları devirmek için kullanılan ekskavatörler uygun belgeye sahip operatörler tarafından kullanılmalıdır. 3-Sökm işlemlerinde güvenlik şartları yönetmeliği hazırlanacak ve operatörlere tebliği edilecektir. 4-Sökm işlemlerini yapacak olan ekskavatör sökm yapılacak yerde güvenli bir bölgede çalışacaktır. 5-Sökm işlemleri esnasında ekskavatör etrafında yeteri sayıda işaretçi personel bulunacak ve makina operatörü işaretçinin vereceği talimatlara uyacaktır. 6-Sökmülen bloğun devrileceği alanda tüm güvenlik önlemleri alınacak ve bu alana hiç bir çalışanın girmesine izin verilmeyecektir. 7-Sökmülen bloğun devrileceği zemin yumuşak olmalıdır. Yumuşak zemin için toprak kullanılmalı ve bu toprak içerisinde büyük kaya parçası olmamasına dikkat edilmelidir. Bloğun düşeceği zemindeki sertlik parça fırlamasına ve blok kaymasına neden olmaktadır. 8-Zeminde hazırlanacak toprak yığınları kademeli olarak düşen bloğun ağırlığı absorbe edecek şekilde en ileride en yumuşak zemin hazırlanacaktır. 9-Sökm işlemleri yukarıdan ekskavatörle yapılırken, ekskavatörün kademe kenarına en güvenli uzaklıkta yaklaşması sağlanacaktır. Ekskavatörün yaklaşmasında eğer güvensiz bir durum oluşma ihtimali olursa sökm işlemleri başka yollar ve metotlarla yapılmalıdır.(hava yastığı yöntemi kullanılabilir) 10-Sökmülen bloğun devrileceği kademede güvenlik ağı ile bir bölge oluşturularak tüm personel sökm işlemlerinden haberdar edilecektir. 11-Sökm işlemlerinde görevli personele yüksekte yapılan çalışmalarda kullanılması gerekli paraşüt tipi emniyet kemeri verilmeli ve mutlaka takarak çalışmaları sağlanmalıdır.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği 3-Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik				

Tablo 5.43 Lastik tekerlekli yükleyici ile yükleme işlemleri

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Blok taşıma ve yükleme işlemleri	Blok devrilmesi sonucu yaralanma, ölüm	3	2	30	180
Mevcut Durum Ve Alınmış Önlemler	1-Blok taşımada kullanılan lastikli loderler uygun belgeli operatörler tarafından kullanılmaktadır. 2-Operatörlerin mesleki eğitimleri vardır. 3-Güvenli yükleme talimatları vardır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Lastik tekerlekli yükleyici ile yapılan yüklemelerde loder ve kamyonlar mümkün olduğunca düz bir zemin üzerinde yapılacaktır. 3-Loder'in kaldıracağından daha ağır blokların loder ile yüklemesi kesinlikle yapılmayacaktır. 4-Loder'in ataçman değiştirmesi mutlaka düz bir zeminde yapılmalıdır. Ataçman değişimi için blok veya taş üzeri gibi yüksek zeminler kullanılmamalıdır. 5-Loder'lerin boş olarak ocak içerisinde hareketleri esnasında ataçmanları yere en yakın seviyede olacaktır. 6-Loder ile yükleme yapılması esnasında loder üzerinde mutlaka uyarı ikaz sesli sistemi olmalı ve çevrede çalışanlar uyarılmalıdır. 7-Loder ile yapılan blok yükleme işlemleri sırasında kamyonla yapılan yüklemelerde hiçbir şekilde kamyon şoförü kamyon kasası üzerinde bulunmayacaktır. 8-Loder ile blok yükleme sırasında kamyon kasası üzerine uygun ölçüde tahta takozlar kullanılacak ve ataçman kalınlığından daha kalın tahta takoz kullanılmasına özen gösterilecektir. 9-Loder'lerin gerekli bakımları uygun periyodik aralıklarla yapılacaktır. 10-Loder operatörünün yanına hiçbir suretle başka çalışan veya yabancı kişi bulunmayacaktır. 11-Loder'ler park edildiklerinde mutlaka el frenleri çekilecek ve ataçmanları yere degecek şekilde bırakılacaktır. 12-Vardiya aralarında ve dinlenme aralarında loder içerisinde operatör dâhil hiçbir şekilde hiçbir personel bulunmayacaktır. 13-Loder makinasının lastikleri etrafında kullanılan zincirler her gün sorumlu operatörü tarafından kontrol edilecektir. Zincirlerde herhangi bir yıpranma veya kopma tespit edildiğinde yetkili kişiye haber verilecek ve zincirler değiştirildikten sonra çalışmaya başlanacaktır. 14- Loder ile hafriyat yükleme işleri yapılırken hafriyat kamyonlarına operatörlerin karşılıklı anlayacağı şekilde haberleşme yöntemi kullanılacaktır. 15-Loder ile hafriyat yükleme işlemi esnasında kademe üzerinde ve kademe kenarında yapılan çalışmalarda loder'in devrilmesine karşın mutlaka dışarıdan bir işaretçi personel loder operatörünü uyaracak ve kontrollü çalışmasını sağlayacaktır. 16- Ocak hafriyat sahasında gerekli düzenleme işlemleri esnasında yalnız çalışması durumunda loder operatörüne dışarıdan yönlendirme refakat edecek bir işaretçi personel eşlik edecektir. 17-Ocak içerisindeki yolların seviyesinin düzeltilmesi işlemleri esnasında etrafta çalışan personel çalışma süresi boyunca çalışan makineye çalışmayacak ve dışarıdan bir personel refakat edecektir. 18-Loder içerisinde olası yangınlara müdahale için yangın söndürücü bulundurulacaktır.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık Ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği 3-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.44 Hafriyat kamyonları ile nakliye işlemleri

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Hafriyat Kamyonları	Yaralanma, ölüm, maddi hasar	3	2	30	180
Mevcut Durum Ve Alınmış Önlemler	1-Harfriyat kamyonlarını kullanan operatörlerin uygun operatörlük belgeleri mevcuttur. 2-Operatörlerin mesleki eğitimleri kısmen vardır. 3-Güvenli yükleme talimatları mevcuttur.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Harfriyat kamyonlarını kullanan personelin mesleki eğitimleri almaları sağlanmalıdır. 3-Harfriyat kamyonu operatörleri yükleme esnasında loder operatörü ile uygun haberleşme içerisinde olacaktır. Dışarıdan bir işaretçi yüklemeye refakat ediyor ise kamyon operatörü işaretçinin vereceği talimatlara uyacaktır. 4- Ocak içerisindeki tüm yollarda uygun uyarı ve ikaz işaretleri operatörlerin bu işaretleri göreceği şekilde yerleştirilecektir. Kamyon operatörleri bu işaretlere mutlaka uyacaklardır. 5-Harfriyat kamyonlarının bakımları düzenli aralıklarla periyodik olarak yapılacaktır. 6-Her vardiya öncesinde kamyonun düzenli çalışıp çalışmadığı, lastikleri, frenleri, ışıklı ve sesli uyarı işaretleri operatörü tarafından kontrol edilecek çalışmaya başlanacaktır. 7-Harfriyat sahasında döküm işlemi esnasında hafriyatın döküleceği sınır kenarında kamyon lastiğinin yüksekliğine uygun bir oluşturulacak ve döküm işleminin güvenli şekilde yapılması sağlanacaktır. 8-Harfriyat sahasındaki yolların genişliği ve şevleri kamyonların yüklü halde çıkmalarını zorlamayacak şekilde teşkil edilecektir. 9-Harfriyat sahası yollarında ve ocak içi yollarda stabil bozukluk veya kamyonları sarsacak bozuklukların oluşumuna meydan verilmeyecek ve kamyonların güvenli şekilde ulaşımları sağlanacaktır. 10-Tüm hafriyat kamyonlarında mutlaka çeki halatı bulunacaktır. Herhangi bir çukura veya şarampole kamyon devrilmesi veya yatması sırasında kesinlikle kepçe ile kamyon kurtarma işlemi yapılmayacaktır. 11-Tüm hafriyat kamyonlarında içerisinde olası yangınlara müdahale için yangın söndürücü bulundurulacaktır.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği 3-Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik 4-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık Ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği				

Tablo 5.45 Kazı alanına uygun şevlendirme

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Kazı İşlemi	Yaralanma, ölüm, maddi hasar	3	2	30	180
Mevcut Durum Ve Alınmış Önlemler	<p>1-Kazı çalışmaları esnasında basamaklar ve şevler yönetmeliğe uygun değerlerde yapılmaktadır.</p> <p>2-Kazı işleminde çalışan personel uygun kişisel koruyucu donanımlarını kullanmaktadır.</p> <p>3- Kazı işlemi esnasında çevrede güvenlik önlemleri alınmaktadır.</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması.</p> <p>2-Kazı işleminde çalışan personel uygun kişisel koruyucu donanımlarını kullanmaktadır. Basamak kenarlarında görevli personelin tamamı paraşüt tipi emniyet kemerlerini kullanmalıdır.</p> <p>3-Kazı işleminde görevli makina operatörleri kullandıkları makinanın basamak kenarında çalışması esnasında mutlaka dışarıda görevli işaretçinin vereceği işaret ve talimatlara uyacaklardır.</p> <p>4-Kazı işleri esnasında çevrede uyarı ve ikaz işaretleri ile mutlaka gerekli güvenlik önlemleri alınacaktır.</p> <p>5-Hafriyat işlemi sırasında yukarıdan aşağıya olası göçük veya taş düşmesine karşın alt kademede kesinlikle çalışma yapılmayacak ve alt kademede gerekli güvenlik alanı oluşturulacak ve bu alana hiç bir çalışanın girmesine izin verilmeyecektir.</p> <p>6-Hafriyat işlemleri sırasında kademe kenarında çalışan personele mutlaka paraşüt tipi emniyet kemeri takacaktır ve emniyet kemerleri çalışmadan zarar görmeyecek sağlam bir yere sabitlenecektir.</p> <p>7-Ocakta kullanılmayan kademelerden taş düşmesi ve toprak kayması ihtimaline karşın kullanılmayan tüm kademeler bu malzemelerden arındırılacak ve kullanılmayan kademelerde hiç bir suretle taş ve toprak bulunmayacaktır.</p> <p>8-Hafriyat sahası ve ocak sahası her vardiya öncesinde ve üretime ara verilen tatillerden sonra ocak sorumlusu tarafından gezilerek herhangi bir şev gevşemesinin veya göçük ihtimalinin belirlenmesi yapılacak ve gerekli önlemler alındıktan sonra üretime başlanacaktır.</p> <p>9-Ocaktaki hiçbir kademe dibinde veya kademe kenarında ara dinlenmelerde öğle aralarında kesinlikle çalışan bulunmayacaktır.</p> <p>10-Genel madencilik mevzuatı gereği aynı anda hem alt kademede hem de üst kademede aynı hizada kesinlikle çalışma yapılmamalıdır, aynı zamanda altta yapılan çalışmalar her zaman önceliklidir. Altta ve üstte yapılan çalışmalar her zaman koordineli olarak yapılacak ve çalışmalar birbirine kesinlikle yaklaşmayacaktır.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık Ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği</p> <p>3-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği</p> <p>4-Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik</p>				

Tablo 5.46 Elektrik kabloları

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Kazı İşlemleri Sırasında Elektrik Kabloları	Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar	3	2	50	300
Mevcut Durum Ve Alınmış Önlemler	1-Ocak sahasında bulunan tüm elektrik kabloları elektrik direkleri ile üstten nakil edilmektedir. 2-Makinalar arasındaki elektrik kabloları geçiş yolları üzerinden nakil edilmemektedir. 3-Zeminden nakledilen elektrik kabloları uygun yükseklikte tahta sehpalardan üzerinden nakil edilmektedir.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Ocak sahasında elektrik kablolarının nakil işlemlerinde sadece demir direkler kullanılacak ve bu direkler araçların geçiş güzergâhları üzerinde olmayacaktır. 3-Elektrik kablolarının geçiş yükseklikleri araçların yüksekliğine göre ayarlanacak ve araçların elektrik kablolarına zarar vermesi engellenecektir. 4-Geçiş yollarının zemininde veya yakınından elektrik kablo nakli asla yapılmayacaktır.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.47 Ocak içi blok yerleşimi

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Sahada Blokların Üst Üste Konulması	Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar	4	3	50	600
Mevcut Durum Ve Alınmış Önlemler	1-Ocak sahası içerisinde üst üste konulan bloklar mevcuttur. 2-Üst üste konulan bloklar üzerinden elektrik kablosu nakli gerçekleştirilmektedir.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Ocak sahası içerisinde kesinlikle üst üste blok bulunmayacak ve üst üste konulan bloklar ivedilikle kaldırılacaktır. 3-Elektrik kablosu nakilleri için sadece elektrik direkleri kullanılacaktır. Elektrik direklerinin zemininde sadece sağlam tek kat blok kullanılabilir. 4-Stok sahasında üst üste blok konulmasının zorunlu olduğu durumlarda üst üste konulan bloklar arasında hiçbir şekilde çalışanların gelmesine izin vermeyecek şekilde önlemler alınacaktır. Ek olarak bu bölgeye çalışanların girmemesi için gerekli uyarı ve ikaz işaretleri konulacaktır.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.48 Yüksekte çalışma

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Kademe Kenarlarında Yer Alan Blok Parçaları	Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar	3	2	50	300
Mevcut Durum Ve Alınmış Önlemler	1-Kademe kenarlarında güvenlik amaçlı kullanılmayan blok parçaları konulmuştur. 2- Kullanılmayan kademelerde bulunan blok parçaları bulunmaktadır. 3-Ocak personelinin tamamı kişisel koruyucu donanımlarını kullanmaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Kademe kenarlarında blok koymak sureti ile güvenlik önlemi alınmayacak. Kademe kenarlarına yönetmeliğe uygun olarak korkuluk sistemi konulacaktır. 3-Kademe kenarlarına konulacak korkuluklar dışarıdan gelebilecek en az 100 kg'lık yüke dayanıklı olacak şekilde yapılacaktır. 4-Kademe diplerinde yapılan çalışmalar her zaman tehlikelidir. Çalışma yapılmasının zorunlu olduğu durumlarda üst kademe kontrol edilecek herhangi bir blok parçası veya toprak kaymasına karşılık üst kademe tamamen temizlenecektir. 5-Ocak sahasında çalışan personel dâhil olmak üzere makina operatörleri ve ocağa nakliye için dışarıdan gelen kamyon şoförleri ocak sahası içinde mutlaka baret, çelik burun ayakkabı gibi kişisel koruyucu donanımlarını kullanacaklardır. 6-Kademe kenarında hiçbir şekilde makina ekipman veya makina parçası gibi alt kademeye düşme tehlikesi olan malzeme bulunmayacaktır. 7-Kademelerde yapılan çalışmalarda alt kademede çalışan olup olmadığı her zaman kontrol edilecek ve yapılan çalışmalar mutlaka haberleşme yöntemi ile ocak içerisindeki diğer personele bildirilecektir. 8-Ocak personelinin tamamına yüksekte çalışma eğitimi aldırılmalıdır. 9-Hafriyat sahası her gün ocak sorumlusu tarafından kontrol edilecek ve taş düşmesi ve toprak kayması gibi tehlikeli durum tespit edildiğinde gerekli önlemler hemen alınacaktır. 10-Ocak sahası içerisinde olası yüksekte çalışma yapılması durumunda (elektrik direklerine çıkma, bina çatılarına çıkma gibi) yükseğe çıkacak personele paraşüt tipi emniyet kemeri, baret, çelik burunlu çizme gibi kişisel koruyucu donanımlar verilecek çalışma esnasında mutlaka bir çalışan refakat edecek ve çalışma alanı etrafında gerekli tüm güvenlik tedbirleri alınacaktır.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği 3-Yapı İşlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği 4- Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik				

İnceleme yapılan traverten ocağı için potansiyel tehlikeler belirlenmiş ve kayıt altına alınmıştır. Olasılık, şiddet ve frekans değerlemesi yapılmış bunun sonucunda risk değeri skoru bulunmuştur. Elde edilen risk değeri skorunun değerlendirilmesi için Tablo 5.35'deki skala kullanılmıştır.

Yapılan çalışmaların ve analizlerin sonucunda söz konusu traverten ocağı için risk değeri tablosuna aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 5.49 Traverten ocağı risk değeri tablosu

Tehlike	Tehlike Kaynağı	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Sahada Blokların Üst Üste Konulması	Ocak İçi Blok Yerleşimi	4	3	50	600
Elektrik kabloları ve elektrik panoları	Ocak Sahası Elektrik Sistemi	3	2	50	300
Kademe Kenarlarında Yer Alan Blok Parçaları	Yüksekte Çalışma	3	2	50	300
Elmas tel ile kaya kesimi	Kaya Kesim İşlemi	3	3	50	300
Kazı İşlemleri Sırasında Elektrik Kabloları	Elektrik Kabloları	3	2	50	300
Sondaj Makineleri	Sondaj ile Delik Delme Faaliyeti	3	3	30	270
Kesimi Yapılan Blokların Devrilmesi	Kaya Söküm İşlemi	3	2	40	240
Sayalama Makinesi	Elmas Tel Kopması	3	3	30	180
Sayalama Makinesi	Sayalama Makinesi	3	2	30	180
Blok taşıma ve yükleme işlemleri	Lastik Tekerlekli Yükleme İşlemleri	3	2	30	180
Hafriyat Kamyonları	Hafriyat Kamyonları ile Nakliye İşlemleri	3	2	30	180
Kazı İşlemi	Kazı Alanına Uygun Şevlendirme	3	2	30	180

Söz konusu traverten ocağında yapılan incelemeler ve gözlemler sonucunda üretilen blokların stok sahasında üst üste konulduğu görülmüştür. Üst üste konulan blokların üzerinden elektrik nakil hattı kabloları geçmektedir. Bu tehlikeli durum karşısında risk analizi yapılmıştır. Blokların üst üste istiflenmemesi, elektrik kablosu nakli için birden fazla blok kullanılmaması, çalışanların blok aralarından geçmesinin önlenmesi, ilgili uyarı levhalarının ivedilikle konulması gerekmektedir. Risk skoru 600 olarak belirlenmiş ve risk azaltılmadan kesinlikle işe başlanılmaması gerekmektedir. İş makinelerinin aktif olarak kullanıldığı stok sahası için bu risk oldukça önem arz etmektedir.

Mermer ocaklarında en sık görülen iş kazalarının başında elmas telin koparak çalışan işçilere hasar vermesi durumu vardır. İncelenen ocakta sayalama makinelerinin çevresinde gerekli koruyucu ekipmanların bulunduğu gözlenmiştir.

Sayalama makinesi güvenli kullanım talimatı mevcut olup bu bağlamda elmas tellerin her vardiya başında kontrol edilmesi ek önlem olarak belirlenmiştir. Elmas telin soketleri sık sık kontrol edilerek yıprananların değiştirilmesi gerekmektedir. Sayalama makinelerinin kesmekte olduğu bloktan ani parça kopmasını önlemek amacı ile güvenlik önlemleri alınmalıdır. Makinelerin kontrol panelleri en az 2 metre ötede konumlandırılmalı ve operatörün makineden mümkün olduğunca uzak durması sağlanmalıdır. En önemli hususlardan biri de sayalama makinelerinin konumları her zaman çalışanların ve iş makinelerinin geçiş yönlerinin tersi istikametine bakmasıdır. Böylece olası bir tel kopması durumunda atım herhangi ciddi zarar veremeyecektir. Makinelere beslenen su hortumları düzenli olarak kontrol edilmeli ve çalışma esnasında su hortumuna direk temas edilmemelidir. Elmas telin kopmasına en çokta sarsılma ve kontrolsüz titreşim yol açmaktadır. Bu nedenle çalışma esnasında makinenin ve telin stabil çalışmasını önleyecek durumlardan kaçınılmalıdır.

Ocak içinde elektrik iletimi kablolarla sağlanmakta ve makinelerin çalışması için önemli bir durumdur. Mermer ocaklarının üretim aşamalarının tamamında su kullanıldığından dolayı kabloların su ile temas etmemesine azami önem gösterilmesi gerekmektedir. Bu nedenle yerden kablo nakli mümkün olduğunca yapılmamalıdır. Her vardiya başında elektrik hatları ve kullanılan kablolar kontrol edilmeli, deforme olmuş kablolar yetkin kişilerce değiştirilmelidir. Makine panoları kilit sistemi ile korunmalı ve kapalı durmalıdır.

Kademelerde kenarlara koruma amaçlı blok parçalarının sıralandığı gözlenmiştir. “Maden İşyerlerinde İSG Yönetmeliği’nde” belirtildiği üzere güvenliği sağlamak için kademe kenarlarına korkuluk sistemi yapılması gerekmektedir. Kademe diplerinde aktif olarak çalışmak her zaman tehlike arz etmektedir. Bu nedenle eğer çalışma yapılması zorunlu ise bir üst kademe olası toprak kaymalarına veya taş düşmelerine karşı tamimiyle temizlenmelidir. Kademelerde yapılan çalışmalarda alt

kademede çalışan olup olmadığı her zaman kontrol edilmelidir ve yapılan çalışmalar mutlaka ocak içerisindeki diğer personele bildirilmelidir. Kontrolsüz olarak üst kademedan atılan blok ve molozlar ciddi iş kazalarına sebebiyet verebilmektedir.

Kaya söküm işlerinde yani blok devrilirken kesinlikle ekskavatör sadece yetkili operatör tarafından kullanılmalı yanına veya yakınına başka bir işçi yaklaşmamalıdır. İşaretçi güvenli bir bölgede çalışmalı ve operatör işaretçinin vereceği talimatlara harfiyen uymalıdır. Devrilen bloğun düşeceği zemin yumuşak olmalıdır. Bu nedenle toprakla yumuşatılmalıdır, güvensiz bir durum oluşmaması için hava yastığı yöntemi kullanılabilir. Blok devrilmelerinde kaya fırlaması sıklıkla görülebilmektedir ve ciddi iş kazalarına yol açabilmektedir. Bu nedenle risk analizlerinde buna yer verilmiş ve dikkate değer risk olarak belirtilmiştir.

Oluşan molozları sevk eden hafriyat kamyonlarını sadece yetkili kişiler kullanmalı ve sevkiyat esnasında yanına kimse oturmamalıdır.

Hafriyatlar döküm sahasına yapılmalıdır ve döküm sahası ocak içinden uzakta güvenli bir yer seçilmelidir. Kamyonların güvenli sevkiyatı için ocak içi yolların stabil olması ve görüş mesafesinin güvenliği için tozların bertarafı sağlanmalıdır. Ayrıca kamyonlara blok veya hafriyat yükleyen lastik tekerli yükleyicilerin yükleme yapması sırasında kamyon şoförü hiçbir şekilde kamyon kasası üzerinde olmamalıdır. Blok yükleme sırasında kamyon kasasına loderin ataçmanından daha kalın tahta takozlar konulmalıdır. Yükleme sırasında kamyonların el frenleri çekili durumda olmalı, loderler de iş bitiminde park sahasına götürülerek el freni çekilerek ataçmanları yere degecek şekilde stop edilmelidir.

Ocak içerisinde, stok sahasında ve döküm sahasında gerekli uyarıcı levha ve işaretçilere mümkün olduğunca daha çok yer verilmesi gerektiği gözlemlenmiştir. Ocak içi yolların genişletilmesi ve stabil hale getirilerek düzenli olarak sulanması gerekliliğine dikkat edilmelidir.

5.1.3 Kömür Ocaklarında Risk Değerlendirmesi

Açık işletme yöntemi ile kömür üretimi ocak işleyişi bakımından Bölüm 5.1.1.'de yer alan feldspat ocağına benzerdir. Örtü tabakası dekapaj yapılarak alınır ve döküm sahasına aktarılır. Ardından açığa çıkan kömür, rezerv büyüklüğüne göre seçilen kazıcı/yükleyici iş makineleri ile üretilir ve kamyonlarla yıkama tesislerine veya termik santrallere aktarılır. Bu bölümde Aydın ilinde faaliyet gösteren bir kömür ocağında yapılan gözlemler ve analizler sonucunda belli başlı risklere yer verilmiştir.

Açık kömür ocağında taş ocaklarından ve metalik ocaklardan farklı olarak kömürün kendiliğinden yanması, kirli hava, tozlu ortam, patlatma sonucu oluşan gürültü ve titreşim, elektrik ve basınçlı hava kullanımından kaynaklı tehlikeler bulunmaktadır. Bu tehlike kaynakları genel olarak ele alınmış ve riskleri belirlenerek değerlendirilmiştir.

Kişisel koruyucu donanım kullanımı, eğitim faaliyetleri, doğal afet gibi genel tehlikeler Bölüm 5.1.1.'de değerlendirildiği için ayrıca bu bölümde yapılan risk analizi çalışmalarına yer verilmemiştir.

İncelemeler sonucu ortaya çıkan veriler kullanılarak her tehlike için ayrı tablo ile açıklanmıştır. Risk analiz tabloları sonunda risk değer tablosuna ve değerlendirmelere yer verilmiştir.

Tablo 5.50 Açık işletme kömür ocağı elektrik tesisatı

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Elektrik kabloları ve elektrik panoları	Elektrik kablolarının yıpranması sonucu elektrik çarpması ölüm, yaralanma ve maddi hasar	3	2	50	300
Mevcut durum ve alınmış önlemler	1-Kömür ocağında yıpranmış kablo bulunmamaktadır. 2-Kömür ocağının elektrik sistemi periyodik kontrolleri yapılmaktadır. 3-Kömür ocağındaki tüm panoların topraklamaları ve kontrolleri mevcuttur.				
Alınabilecek önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Herhangi bir yıpranma ve kopma durumu var ise derhal yetkiliye haber verilmelidir. Yetkili elektrikçinin müdahalesine kadar makina hiç bir şekilde kullanılmamalıdır. 3-Ocakta kullanılan kabloların hiçbirinde herhangi bir ekleme kesinlikle yapılmayacaktır. Yıpranan kablolar derhal değiştirilecektir. 4-Kömür ocağındaki tüm makinalarının panoları daima kapalı duracak mümkünse tamamına kilit sistemi takılacak ve diğer çalışanların müdahalesi önlenecektir.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Elektrik İç Tesisatları Yönetmeliği 3-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.51 Kömür ocağı sondaj faaliyeti

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Sondaj Makineleri	Makinede elektrik kaçağı, toz, gürültü ve titreşim	3	2	30	180
Mevcut Durum Ve Alınmış Önlemler	1-Sondaj makinasını kullanan tüm personel kişisel koruyucu donanımlarını kullanmaktadır. 2-Makinaların topraklama hatları çekili vaziyettedir ve yıllık kontrolleri yapılmaktadır. 3-Sondaj makinasına giren tüm elektrik kabloları uygun niteliktedir.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Sondaj makinasında çalışan operatör ve personelin tamamının uygun kişisel koruyucu donanımlarını kullanmaları sağlanacak ve takip edilecektir. 3-Sondaj makinalarının çalışması esnasında makina ve çevresine uygun uyarı ve ikaz levhaları yerleştirilecektir.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık Ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği 3-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.52 Kömür ve dekapaj kazı/yüklemesi

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Malzeme kazı ve yüklemesi	Yaralanma, ölüm	3	2	30	180
Mevcut Durum Ve Alınmış Önlemler	1-Kömür ve hafriyat yüklemesi yapan lastik tekerli yükleyiciler uygun belgeli operatörler tarafından kullanılmaktadır. 2-Operatörlerin mesleki eğitimleri vardır. 3-Güvenli yükleme talimatları vardır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Lastik tekerlekli yükleyici ile yapılan yüklemelerde loder ve kamyonlar mümkün olduğunca düz bir zemin üzerinde yapılacaktır. 3-Loder ile yükleme yapılması esnasında loder üzerinde mutlaka uyarı ikaz sesli sistemi olmalı ve çevrede çalışanlar uyarılmalıdır. 4-Loder'lerin gerekli bakımları uygun periyodik aralıklarla yapılacaktır. 5-Loder operatörünün yanına hiçbir suretle başka çalışan veya yabancı kişi bulunmayacaktır. 6-Loder'ler park edildiklerinde mutlaka el frenleri çekilecek ve kepçesi yere degecek şekilde bırakılacaktır. 7-Vardiya aralarında ve dinlenme aralarında loder içerisinde operatör dâhil hiçbir şekilde hiçbir personel bulunmayacaktır. 8- Loder ile hafriyat yükleme işleri yapılırken hafriyat kamyonlarına operatörlerin karşılıklı anlayacağı şekilde haberleşme yöntemi kullanılacaktır. 9-Loder ile hafriyat yükleme işlemi esnasında kademe üzerinde ve kademe kenarında yapılan çalışmalarda loder'in devrilmesine karşın mutlaka dışarıdan bir işaretçi personel loder operatörünü uyuracak ve kontrollü çalışmasını sağlayacaktır. 10- Ocak hafriyat sahasında gerekli düzenleme işlemleri esnasında yalnız çalışması durumunda loder operatörüne dışarıdan yönlendirme refakat edecek bir işaretçi personel eşlik edecektir. 11-Ocak içerisindeki yolların seviyesinin düzeltilmesi işlemleri esnasında etrafta çalışan personel çalışma süresi boyunca çalışan makinaya çalışmayacak ve dışarıdan bir personel refakat edecektir. 12-Loder içerisinde olası yangınlara müdahale için yangın söndürücü bulundurulacaktır.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık Ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği 3-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.53 Kömür ocağı içi malzeme sevkiyatı

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Hafriyat Kamyonları	Yaralanma, ölüm, maddi hasar	3	2	30	180
Mevcut Durum Ve Alınmış Önlemler	1-Harfriyat kamyonlarını kullanan operatörlerin uygun operatörlük belgeleri mevcuttur. 2-Operatörlerin mesleki eğitimleri vardır. 3-Güvenli yükleme talimatları mevcuttur.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Harfriyat kamyonu operatörleri yükleme esnasında loder operatörü ile uygun haberleşme içerisinde olacaktır. Dışarıdan bir işaretçi yüklemeye refakat ediyor ise kamyon operatörü işaretçinin vereceği talimatlara uyacaktır. 3- Ocak içerisindeki tüm yollarda uygun uyarı ve ikaz işaretleri operatörlerin bu işaretleri göreceği şekilde yerleştirilecektir. Kamyon operatörleri bu işaretlere mutlaka uyacaklardır. 4-Harfriyat kamyonlarının bakımları düzenli aralıklarla periyodik olarak yapılacaktır. 5-Her vardiya öncesinde kamyonun düzenli çalışıp çalışmadığı, lastikleri, frenleri, ışıklı ve sesli uyarı işaretleri operatörü tarafından kontrol edilecek çalışmaya başlanacaktır. 6-Harfriyat sahasında döküm işlemi esnasında hafriyatın döküleceği sınır kenarında kamyon lastiğinin yüksekliğine uygun bir oluşturulacak ve döküm işleminin güvenli şekilde yapılması sağlanacaktır. 7-Harfriyat sahasındaki yolların genişliği ve şevleri kamyonların yüklü halde çıkmalarını zorlamayacak şekilde teşkil edilecektir. 8-Harfriyat sahası yollarında ve ocak içi yollarda stabil bozukluk veya kamyonları sarsacak bozuklukların oluşumuna meydan verilmeyecek ve kamyonların güvenli şekilde ulaşımları sağlanacaktır. 9-Tüm hafriyat kamyonlarında mutlaka çeki halatı bulunacaktır. Herhangi bir çukura veya şarampole kamyon devrilmesi veya yatması sırasında kesinlikle kepçe ile kamyon kurtarma işlemi yapılmayacaktır. 10-Tüm hafriyat kamyonlarında içerisinde olası yangınlara müdahale için yangın söndürücü bulundurulacaktır.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği 3-Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik 4-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık Ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği				

Tablo 5.54 Şevlendirme ve kazı çalışmaları

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Kazı İşlemi	Yaralanma, ölüm, maddi hasar	3	2	30	180
Mevcut Durum Ve Alınmış Önlemler	1-Kazı çalışmaları esnasında basamaklar ve şevler yönetmeliğe uygun yükseklikte ve genişlikte yapılmaktadır. 2-Kazı işleminde çalışan personel uygun kişisel koruyucu donanımlarını kullanmaktadır. 3- Kazı işleminde esnasında çevrede güvenlik önlemleri alınmaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Kazı işleminde çalışan personel uygun kişisel koruyucu donanımlarını kullanmaktadır. 3-Kazı işleminde görevli makina operatörleri kullandıkları makinanın basamak kenarında çalışması esnasında mutlaka dışarıda görevli işaretçinin vereceği işaret ve talimatlara uyacaklardır. 4-Kazı işleri esnasında çevrede uyarı ve ikaz işaretleri ile mutlaka gerekli güvenlik önlemleri alınacaktır. 5-Hafriyat işleminde sırasında yukarıdan aşağıya olası göçük veya taş düşmesine karşın alt kademede kesinlikle çalışma yapılmayacak ve alt kademede gerekli güvenlik alanı oluşturulacak ve bu alana hiç bir çalışanın girmesine izin verilmeyecektir. 6-Hafriyat sahası ve ocak sahası her vardiya öncesinde ve üretime ara verilen tatillerden sonra ocak sorumlusu tarafından gezilerek herhangi bir şev gevşemesinin veya göçük ihtimalinin belirlenmesi yapılacak ve gerekli önlemler alındıktan sonra üretime başlanacaktır. 7-Ocaktaki hiçbir kademe dibinde veya kademe kenarında ara dinlenmelerde öğle aralarında kesinlikle çalışan bulunmayacaktır. 8-Genel madencilik mevzuatı gereği aynı anda hem alt kademede hem de üst kademede aynı zamanda kesinlikle çalışma yapılmamalıdır, aynı zamanda altta yapılan çalışmalar her zaman önceliklidir. Altta ve üstte yapılan çalışmalar her zaman koordineli olarak yapılacak ve çalışmalar birbirine kesinlikle yaklaşmayacaktır.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık Ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği 3-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.55 Yüksekte çalışma faaliyeti

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Yüksekte Çalışma	Yüksekten Düşme, Yaralanma	3	3	40	360
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Yüklenici firma çalışmaları kontrol edilmektedir. 2-Ocak personelinin tamamı kişisel koruyucu donanımlarını kullanmaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-1,5 metreden itibaren yükseklik ve derinlik tehlikesine karşı önlem alınması. (çalışma platformu ve korkuluk yapılması) 3-Rutin olmayan işler için paraşüt tipi emniyet kemeri ile çalışılması ve sağlam ankraj noktalarının tespit edilmesi. 4-Bakım ve temizlik işlemleri sırasında kilitleme-etiketleme sisteminin uygulanması. 5-Bakım ve temizlik işleri sırasında koruyucu eldiven, koruyucu gözlük, anti bakteriyel maske takılması, emniyet ayakkabısı/çizmesi giyilmesi. 6-Kullanılacak el aletlerinin işe uygun seçilmesi. 7-Çalışanların yüksekte çalışmalarında sağlık açısından bir sakınca olmadığından emin olunması. 8-Yüksekte çalışma izin sistemi uygulanması. 9-Yüklenici firma çalışanlarının sürekli kontrol edilmesi, emniyetli olmayan işlerin derhal durdurulması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği 3- İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik 4- Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerinde Kullanılmasına Dair Yönetmelik				

Tablo 5.56 Basınçlı hava ile çalışma

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Basınçlı Hava	Yaralanma	3	3	15	135
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-İş talimatları vardır. 2-Kişisel koruyucular vardır. 3-Çalışanlara basınçlı hava ve kişisel koruyucu donanım konulu eğitim verilmiştir.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2- Makine ve çapak temizliklerinin basınçlı hava ile yapılmaması. 3- Hava vanalarının önüne uyarı levhaları konulması. 4- Hava hortumlarının yerde bırakılmaması, üzerinden araç ve insan geçişinin önlenmesi. 5- İş talimatlarına uygun şekilde çalışıldığının kontrol edilmesi. 6- Basınçlı hava ile çalışırken eldiven, koruyucu gözlük, toz maskesi takılması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği 3-Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliği				

Tablo 5.57 Kömür ocağında titreşim

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Titreşim	Dolaşım Sistemi Bozuklukları	1	1	40	40
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Yıllık kontrolü ve düzenli bakımları yaptırılmaktadır. 2-Operatörlerin uygun ehliyeti vardır. 3- Çalışma talimatı vardır. 4- Titreşim maruziyet ölçümü yaptırılmıştır. 5- Titreşim konulu İSG eğitimi verilmiştir. 6- Sağlık tetkikleri yaptırılmıştır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Ölçüm sonuçlarına göre belirlenen önlemlerin uygulanması. 3-Sağlık tetkiklerine yıllık periyodik olarak devam edilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmasına Dair Yönetmelik				

Tablo 5.58 Kömür ocağında toz

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Toz	Solunum Sistemi Rahatsızlıkları	4	3	20	240
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1- Toz maskesi vardır, kullanılmaktadır. 2-Toz maruziyet ölçümleri yapılmıştır. 3-Saha sulamaları düzenli olarak yapılmaktadır. 4-Çalışanlara toz ve KKD. konulu İSG eğitimleri verilmiştir. 5-Akciğer filmleri çekilmiştir. 6-İş talimatları vardır. 7- Çalışanların iş makinesi içinde ve sahada çalışırken toz maskesi kullanıyorlar.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Uyarı levhaları temin edilerek iş makinesi üzerine ve sahaya asılması. 3-Toz ölçüm sonuçlarına göre önlemlerin takip edilmesi. 4-Çalışanların periyodik sağlık muayenelerinin düzenli olarak yaptırılması. 5-Nakliye ve ocak için yolların kuru havalarda sulanması. 6- Çalışanların iş talimatlarına uygun hareket ettiklerinin kontrol edilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Tozla Mücadele Yönetmeliği				

Tablo 5.59 Kömür ocağında gürültü

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Gürültü	İşitme Kaybı	3	3	15	135
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Kulak koruyucu vardır, aktif olarak kullanılmamaktadır. 2-Operatörün uygun ehliyeti vardır. 3-Düzenli bakım ve kontrolleri yapılmaktadır. 4-Çalışanlara gürültü ve KKD konulu İSG eğitimleri verilmiştir. 5-Odyometri kontrolleri yaptırılmıştır. 6-Gürültü maruziyet ölçümü yaptırılmıştır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Çalışanların iş makinesi içinde ve sahada çalışırken düzenli olarak kulaklık kullanmalarının sağlanması. 3-Uyarı levhaları temin edilerek iş makinesi üzerine ve sahaya asılması. 4-Gürültü maruziyet ölçüm sonuçlarına göre belirtilen önlemlerin takip edilmesi. 5- İş talimatlarının hazırlanarak çalışanlara tebliğ edilmesi ve dosyalanması ve uygun yere asılması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmasına Dair Yönetmelik 3-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği				

Tablo 5.60 Açık kömür ocağında hava kirliliği

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Kirli Hava	Solunum Sistemi Rahatsızlıkları	3	3	15	135
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1- Toz maskesi vardır, kullanılmaktadır. 2-Saha sulamaları düzenli olarak yapılmaktadır. 3-Çalışanlara toz ve KKD konulu İSG eğitimleri verilmiştir. 4-Akciğer filmleri çekilmiştir. 5-İş talimatları vardır. 6- Çalışanların iş makinesi içinde ve sahada çalışırken toz maskesi kullanıyorlar.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Uyarı levhaları temin edilerek iş makinesi üzerine ve sahaya asılması. 3-Hava ölçüm sonuçlarına göre önlemlerin takip edilmesi. 4-Çalışanların periyodik sağlık muayenelerinin düzenli olarak yaptırılması. 5-Kömürün kendiliğinden yanması sonucu kirli hava oluştuğundan stok sahasında yanmayı önleyici tedbir alınması. 6-Nakliye ve ocak için yolların kuru havalarda sulanması. 7- Çalışanların iş talimatlarına uygun hareket ettiklerinin kontrol edilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu				

Tablo 5.61 Kömürün kendiliğinden yanması

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Kömürün Kendiliğinden Yanması	Yangın	3	2	40	240
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Açık stok sahası vardır. 2-Aşırı yığın oluşturulduğundan kömür kendiliğinden yanmaya yatkın.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Uyarı levhaları temin edilerek stok sahasına asılması. 3-Kömür yığınları parçalara bölerek azaltılabilir. 4-Kömürün havayla temasını azaltmak için kapalı stok depoları oluşturulabilir. 5-Stok yerinden kömür alınırken en eski stoktan alınmaya başlanmalı. 6-Düzenli periyotlarla yığın sıcaklığı kontrol edilmeli.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu				

Tablo 5.62 Kömür ocağında patlatma işleri

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Patlayıcı Madde	Yaralanma, Ölüm	3	3	60	540
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Patlatma ve lağım açma, dışarıdan hizmet alınarak yapılmaktadır. 2-Patlayıcı depolanmamaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Patlatma öncesi çalışma izni uygulanmaya başlanması. 3-Ateşleme için gelen kişinin ateşleyici belgesinin kontrol edilmesi. 4-Bir seferde 10 kg'dan fazla patlayıcı taşınmaması. 5-Ateşleyicinin üzerindeki statik yükü boşaltılabileceği bir topraklama sistemi sağlanması. 6-Patlatmadan önce sahanın boşaltılması ve patlatma sonrası saha kontrolü yapılmadan sahaya insan girişinin engellenmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği				

İnceleme yapılan açık işletme kömür ocağı için olası başlıca tehlikeler belirlenmiştir. Olasılık, şiddet ve frekans değerlendirilmiştir bunun sonucunda risk değeri skoru bulunmuştur. Kullanılan risk değeri skoru için skalaya Tablo 5.35'de yer verilmiştir.

Yapılan çalışmaların ve analizlerin sonucunda söz konusu açık işletme yöntemi ile üretim yapan kömür ocağı için risk değeri tablosuna aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 5.63 Açık işletme kömür ocağı risk değeri tablosu

Tehlike	Tehlike Kaynağı	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Patlatma	Kömür Ocağında Patlatma İşleri	3	3	60	540
Yüksekte Çalışma	Yüksekte Çalışma Faaliyeti	3	3	40	360
Elektrik kabloları ve elektrik panoları	Elektrik Tesisatı	3	2	50	300
Kömürün Kendiliğinden Yanması	Kömürün Yığın Halinde Stoklanması	3	2	40	240
Toz	Kömür Ocağında Toz	4	3	20	240
Sondaj Makineleri	Sondaj Faaliyeti	3	2	30	180
Malzeme kazı ve yüklemesi	Kömür ve Dekepaj Kazı/Yüklemesi	3	2	30	180
Hafriyat Kamyonları	Kömür Ocağı İçi Malzeme Sevkiyatı	3	2	30	180
Kazı İşlemi	Şevlendirme ve Kazı Çalışmaları	3	2	30	180
Basıncılı Hava	Basıncılı Hava ile Çalışma	3	3	15	135
Gürültü	Kömür Ocağında Gürültü	3	3	15	135
Hava Kirliliği	Kömür Ocağında Hava Kirliliği	3	3	15	135
Titreşim	Kömür Ocağında Titreşim	1	1	40	40

Açık kömür ocağında yapılan patlatmalar sırasında taş fırlaması tahribatlara yol açabilmektedir. Bu nedenle patlatmanın kontrollü bir şekilde düzgün gecikme zamanlaması ayarlanarak yapılması gerekmektedir. Ayrıca patlatmanın ardından patlamamış delikler varsa kontrol edilmeli ve yönetmelik çerçevesinde bertarafı sağlanmalıdır.

Kömür oksijen ile temas ederek içten yanma/kendiliğinden yanma özelliği gösterir. Stok sahasında kömür yığınları konik biçimde paylaştırılarak depolanmalıdır. Aşırı büyük yığınlar oluşturmaktan kaçınılmalı ve en eski yığından başlayarak sevkiyatı yapılmalıdır. Hava ile teması azaltmak için kapalı stoklama yöntemi uygulanmalı dolayısı ile kapalı depolar inşa edilmesi gerekmektedir. Aşırı ısınan kömürün kalitesi düşeceğinden dolayı periyodik olarak yığın sıcaklıkları kontrol edilmelidir.

Ocak içinde elektrik iletimi kablolarla sağlanmakta ve makinelerin çalışması için önemli bir durumdur. Her vardiya başında elektrik hatları ve kullanılan kablolar kontrol edilmeli, deforme olmuş kablolar yetkin kişilerce değiştirilmelidir. Makine panoları kilit sistemi ile korunmalı ve kapalı durmalıdır.

Dekapaj ile oluşan hafriyatı ve arından alınan kömürü sevk ve nakliyesini üstlenen kamyonlar sadece yetkili kişiler tarafından kullanılmalı ve sevkiyat esnasında yanına kimse oturmamalıdır. Hafriyatlar döküm sahasına yapılmalıdır ve döküm sahası ocak içinden uzakta güvenli bir yer seçilmelidir. Kamyonların güvenli sevkiyatı için ocak içi yolların stabil olması ve görüş mesafesinin güvenliği için tozların bertarafı sağlanmalıdır. Lastik tekerli yükleyicilerin yükleme yapması sırasında kamyon şoförü hiçbir şekilde kamyon kasası üzerinde olmamalıdır. Yükleme sırasında kamyonların el frenleri çekili durumda olmalı, loderler de iş bitiminde park sahasına götürülerek el freni çekilerek ataçmanları yere degecek şekilde stop edilmelidir. İncelenen işletmede makine park sahasının çok geniş ve yeterli olduğu gözlemlenmiştir.

Ocak içerisinde, stok sahasında ve döküm sahasında gerekli uyarıcı levha ve işaretçilere yer verilmelidir. Ocak içi yolları stabil hale getirilerek düzenli olarak sulanması gerekmektedir. Düzenli sulama toz ve hava kirliliğini nispeten azaltacaktır.

5.2 Kapalı İşletme Yöntemi ile Üretim Yapan Ocaklarda Risk Değerlendirmesi

Bölüm 4.2.2.'de “Yeraltı Madenciliğinde İş Güvenliği Riskleri ve Alınacak Tedbirler” başlığı altında kapalı işletmelerde iş güvenliği kapsamında dikkat edilmesi gereken genel hususlara yer verilmiştir. Bu bölümde bunlara ek olarak, “Yeraltı Kömür Ocaklarında Risk Değerlendirmesi ve Yeraltı Metalik Ocaklarda Risk Değerlendirmesi” başlıklarında yapılan risk analizlerinin çıktılarına ve değerlendirmelerine yer verilecektir. İlgili değerlendirmeler ve analizler yapılırken 29/12/2012 tarih, 28512 sayılı “İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği” hükümleri dikkate alınmıştır.

5.2.1 Kömür Ocaklarında Risk Değerlendirmesi

Bu bölümde kapalı işletme uzun ayak yöntemi ile üretim yapan kömür ocaklarında oluşabilecek riskler ve alınabilir önlemler hakkında değerlendirme yapılmıştır. Tehdit oluşturabilecek riskler ilgili yönetmelikler kapsamında değerlendirilmiş ve alınabilecek önlemler açıklanmıştır. Yapılan saha incelemeleri Aydın ilinde aktif olarak faaliyet gösteren bir linyit kömürü ocağında gerçekleştirilmiştir.

Yeraltı kömür ocakları madencilik sektöründe birçok riskleri bir arada barındıran işletmelerdir. Uzunayak üretim yönteminde, mekanize kazı yapan ocaklarda oluşan tehlikeler, tahkimatların yapılması sırasında oluşan tehlikeler, ocak havası ve grizu, kömür nakliyatı sırasında konveyörlerin oluşturduğu tehlikeler, delme-patlatma çalışmaları, kişisel koruyucu donanımların eksikliğinden ve kullanılmamasından kaynaklı tehlikeler, elektrik sistemleri ve elektrikle çalışan aletlerin oluşturduğu tehlikeler, gürültü, titreşim, aydınlatma, su gelirleri ve tahliyesi, basınçlı kaplar, termal konfor, ergonomik çalışma ortamının sağlanmaması, haberleşme ve sinyalizasyon eksikliğinden kaynaklı tehlikeler olarak sıralanabilir.

İncelemeler sonucu ortaya çıkan veriler her tehlike için ayrı tablo ile açıklanmıştır. Risk analiz tabloları sonunda risk değer tablosuna ve değerlendirmelere yer verilmiştir.

Tablo 5.64 Kazı esnasında arından taş ve kömür düşmesi

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Kazı Esnasında Arından Parça Düşmesi	Yaralanma, Ölüm	4	3	40	480
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1-Yeraltında açık tutulması zorunlu bulunan ve kömürü alınan, tavan ve yan cephelerin kendini taşıyacak kadar sağlam olmadığı kısımlarda kayma ve düşmeleri önlemek için tahkimat yapılmaktadır.</p> <p>2-Her işçi çalıştığı veya gelip geçtiği yerlerde tahkimat yönünden gördüğü eksiklikleri vardiya sorumlusuna haber vermektedir.</p> <p>3-Kazı ve tahkimat elemanları yapılan teori ve pratik değerlendirmelerin ardından kullanılarak faaliyete geçirilmektedir.</p> <p>4-Tahkimat malzemesi tavan ve yantaşın durumuna göre seçilmektedir.</p> <p>5-Tahkimatlarda ani basınç karşısında boşalma olduğunda en kısa sürede boşluk doldurulur veya tahkimat yenilenir.</p> <p>6-Bozuk ve akıcı yüzeylerde ilerleme durumunda takviye tahkimatlar yapılmaktadır. Ayak arkalarında geçmeye terk edilen kısımlara girilmemesi konusunda işçiler eğitilmektedir.</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-Ocakta taş, kömür kayma ve düşmelerine karşı uygun nitelikte ve yeterli sayıda tahkimat yapılmalıdır.</p> <p>2-Yıkılma ve düşme tehlikesi bulunan askıdaki bütün taşlar veya kömürler kontrollü düşürülmeli veya düşmeyi önleyici tahkimat yapılmalıdır.</p> <p>3-Tahkimatların onarımı, değiştirilmesi, ileri alınması ve sökülmesi sırasında parça düşmelerini önleyici önlemler alınmalıdır.</p> <p>4-İşveren tahkimat için yeterli ve uygun nitelikteki malzemeleri sağlamaktan, daimi nezaretçi ise bu malzemeleri gerekli durumlarda işçilerin kolaylıkla yararlanabilecekleri şekilde hazır bulundurmaktan sorumludur.</p> <p>5-Daimi nezaretçi ve vardiya mühendisi çalışılan yerin güvenilir şekilde tahkimini, gerekli durumlarda onarımını, değiştirilmesini veya takviyesini sağlayacak önlemler almalıdır.</p> <p>6-Tavan, tabanlar ve yan cepheler, vardiyaya başlamadan kontrol edilmelidir.</p> <p>7-Eğimli damarlarda bağlar, orta direkler, domuz damları, damarın eğimine göre tabakaların olası kayma, kopma, düşme hareketlerini önleyecek şekilde en yüksek mukavemeti sağlayacak şekilde yapılmalıdır.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği</p>				

Tablo 5.65 Toz oluşumu

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Toz Oluşumu	Meslek Hastalığı	4	3	30	360
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1-Tozu yerinde bastırmak ve tozmanın bertarafı için sulama çalışmaları yapılmaktadır.</p> <p>2-Yeterli ocak içi havalandırma yapılmaktadır.</p> <p>3-Ana nakliyat yollarında biriken tozlar zamanla temizlenmektedir.</p> <p>4-Konveyörlerden dökülmeleri önlemek için taban ve yan saçlardaki açıklıklar kontrol edilmektedir.</p> <p>5-Akciğer filmleri çekilmiştir, işyeri hekimleri tarafından kontrol muayeneleri yapılmaktadır.</p> <p>6-Alınması gereken tedbirler ve önleme çalışmalarının yapılabilmesi için işçiler bilgilendirilmektedir.</p> <p>7-İş bitiminde banyo imkânı vardır.</p> <p>8-İşçiler tarafından toz maskesi kullanılmaktadır.</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-Tozlu işyerlerinde genel havalandırma ile birlikte uygun aspirasyon sistemi ile tozun çevre havasına yayılmasına önlemek için su perdeleri, vakum ve uzaktan kumanda sistemleri kurulacaktır. Toz çıkaran işler teknik imkânlarla göre kapalı sistemde yapılacak veya bu işler diğerlerinden tecrit edilecektir. İşyeri havasındaki toz miktarı belirtilen miktarı geçmeyecektir.</p> <p>2-Toz çıkaran işlerde işyeri tabanı işin özelliğine ve teknik imkânlarla göre ıslak bulundurulacak, delme işlerinde toz çıkmasını önlemek için yaş metotlar uygulanacaktır.</p> <p>3-Toz çıkaran işlerde çalışan işçilere işin özelliğine ve tozun niteliğine göre uygun kişisel koruyucu donanımlar verilecektir.</p> <p>4-Tozlu işlerde çalışan işçilerin vardiya sonunda yıkanmadan yemek yememeleri ve yatağa girmemeleri sağlanacaktır.</p> <p>5-Tozlu işlerde çalışacak işçiler işe alınırken genel sağlık muayeneleri yapılacak, göğüs radyografileri alınacak ve solunum/dolaşım sistemi hastalıkları ile cilt hastalıkları olanlar bu işlere alınmayacaktır.</p> <p>6-Tozlu işlerde çalışan işçilerin, periyodik olarak sağlık muayeneleri yapılacak ve her 6 ayda bir göğüs radyografileri alınacaktır. Solunum ve dolaşım sistemi hastalıkları görülenler bu işlerden ayrılacaklar, kontrol ve tedavi altına alınacaklardır.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği</p>				

Tablo 5.66 Ocak içi havalandırma

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Havalandırma sorunu, Yangın, Patlama	Yaralanma, Ölüm	3	3	40	360
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1-Her vardiya çalışılan bütün açık alanlarda, yetkili görevlendirilen nezaretçiler tarafından havada bulunan CO,O2,CH4 ölçümü yapılmalıdır.</p> <p>2-Tali pervaneler gerekli yerlerde çalışır veya hazır vaziyette bulundurulur.</p> <p>3-Ocağın çalışılan kısımlardaki hava problemini kaldırmak için hava kaçakları önlenir. Gerideki açık kapı ve bağlantılar kontrol edilir.</p> <p>4-Çalışması bitirilen panolar vakit geçirilmeden kapatılır.</p> <p>5-Kapatılan pano barajları uzunca süre kontrol edilir.</p> <p>6-Yeraltında havalandırma ve ocak gazları ile ilgili vardiya nezaretçileri ve diğer işçilerin bilmesi gerekli hususlarda eğitilir. Hava dolaşımı ve hava çıkışının sağlandığı nefeslik konularında bilgi verilir.</p> <p>7-Tehlikeli derecede grizu birikintisi olan kısımlar, çalışılmaması gereken kirli hava oranları, tahlisiye, ilk yardım, ferdi maskelerin kullanımı hususunda işçiler eğitilir. Bu bölgelerde hangi alet ve cihazların ne şekilde kullanılacağı hususunda eğitim verilir.</p> <p>8-İşyerinde; Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik şartlarına uygun olarak taşınabilir yangın söndürme tüpleri (kuru kimyevi tozlu) (6, 12 ve 25 kg. KKT) (Her bağımsız bölüm için en az bir adet olmak üzere, yaklaşık her 200 m2 bir adet düşecek şekilde) konulmuştur. İşyeri ofis binasında yangın dolap ve hortumları konulmuş, bunların üzerine işaret ve etiketler ilave edilmiştir.</p> <p>9-Bazı yangın söndürme tüpleri işyeri duvar ve kolonlarının üzerine, giriş ve çıkış kapılarının yakınına konulmuştur.</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-İşçilerin çalıştırıldığı bütün yeraltı işyerlerinde, çalışma koşullarını ve işçilerin çalışma yeteneklerini korumaya, hava sıcaklığının sağlığa zararlı düzeye yükselmesini önlemeye, grizu ve diğer zararlı gaz ve dumanları zararsız bir orana indirmeye yeterli, sürekli, güvenlik gereklerine uygun, temiz hava akımı sağlanır. Bunun için üretime başlamadan önce, her ocağa uygun bir havalandırma sistemi kurulması zorunludur.</p> <p>2-İnsan ve malzeme taşınmasında kullanılan kuyularda, lağımlarda, ana nefeslik yollarında, eğimli ve düz yollarda, hava hızı saniyede 8 metreyi geçemez.</p> <p>3-Havasında %19 'dan az oksijen, %2'den çok metan, %0,5 den çok karbondioksit ve diğer tehlikeli gazlar bulunan yerlerde çalışılmaz. Oksijen miktarı azalan veya yanıcı, parlayıcı ve zararlı diğer gazların karışmasıyla bozulan yahut çok ısınan hava akımları, diğer çalışma yerlerinden geçmesine meydan verilmeden, derhal ve en kısa yoldan ocak dışına atılır.</p> <p>4-Ocak havalandırma sistemi, havayı bir tarafa yönlendirmek veya bölmek için kullanılan kapı sayısını en aza indirecek şekilde düzenlenir. Çok işlek galerilerde, ana hava giriş çıkışları arasındaki bağlantı galerilerinde ve önemli ölçüde hava kaybına uğranılacak yerlerde, uygun aralıklarla konulmuş olmak kaydı ile yeterli sayıda kapı yapılır.</p> <p>5-Grizu ölçmelerinin sonuçları, noterce onaylı emniyet defterine, ölçmeyi yapan tarafından yazılır ve imzalanır.</p> <p>6-Grizulu ve yangına elverişli kömür damarlarının bulunduğu ocaklarda, tüm işçiler çalışma süresince, yanlarında karbon monoksit maskesi taşımak zorundadırlar.</p> <p>7-Patlama önlenmesi ve bunlardan korunmayı sağlamak amacıyla her türlü alev veya kıvılcım çıkaran maddelerin bulundurulması yasaktır.</p> <p>8-İlgili yönetmelik hükümlerince yeteri miktarda yangın söndürme cihazlarına yer verilmesi gerekmektedir.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği</p> <p>3-İşyerlerinde Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik</p>				

Tablo 5.67 Nakliyat ve taşıma sırasında sıkışma, ezilme

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Nakliyat – Taşıma Sistemleri	Yaralanma, Ölüm	3	2	30	180
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1-Taşıma yapılan yolların kesitleri amaçlara uygun olarak sürülür.</p> <p>2-Skip baş ve dip kısımlarında alınması gerekli Tedbirler, skibe boş ve dolu binilmemesi yönünde eğitim ve uyarılar yapılmaktadır.</p> <p>3-Desandre dibinde yollar temizlenir, gerektiğinde kanca takma ve çözme yerlerinde yeterince aydınlatma yapılır.</p> <p>4-Ocak içinde skibi itme ve takma esnasında nerelerinden tutulması ve nasıl kancalanması gerektiği hususunda işçiler eğitilir.</p> <p>5-İşaretleşme düzenleri ve çalışan desandrelere adam sokulmaması hususunda eğitim verilir.</p> <p>6-Ocak skip kovalarının kaçmasını önleyici düzenekler, karakol ve emniyet halatları sürekli kontrol edilir.</p> <p>7-Skiplerin periyodik kontrolleri, halat değişimleri, bağlantı ve koşumları atölye elemanlarınca kontrol edilerek rapor defterine işlenir.</p> <p>8-Düz nakliyat yollarında kullanılan konveyörlerin kullanımı hususunda konveyörcüler, düğmeciler eğitilir.</p> <p>9-Taşıma yollarında ve desandrelerde kesiti daralan kısımlarda tamir ve tarama yapılarak düşme ve sıkışmalara engel olunur.</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-Taşıtlar yeterli boyutlarda, uygun eğimde, düzgün kesitli ve olanakların elverdiği ölçüde düz doğrultulu yapılır. Mekanik manevra ve özel taşıma düzeni dışında demiryollarında eğim %5 i geçemez.</p> <p>2-Demiryolları, kullanılan taşıtlara uygun kesitte seçilmiş ve tekniğine göre döşenmiş olacaktır.</p> <p>3-Arabaların kancalandığı veya kancaların çözüldüğü yerlerde, doldurma ve boşaltma merkezlerinde, araçlarla galeri yan duvarları arasında 60 santimetrelilik aralığın, galeri tabanından itibaren, 180 santimetre yüksekliğe kadar azalmadan devam etmesi gerekir.</p> <p>4-Taşıma elle, hayvanla veya bir mekanik araçla yapıldığı takdirde galeri tabanından 180 santimetre yüksekliğe kadar araçlarla yan duvarlarından birisi arasında en az 60 santimetrelilik yaya yolu bırakılır. Yaya yolu bırakılmasına olanak yoksa ve taşıma sırasında işçilerin geliş ve gidişine veya çalışmasına izin verilmişse, yolların yan duvarlarında 50 metre aralıklarla, en az iki kişinin sığabileceği cepler yapılır.</p> <p>5-Önemli taşıma işleri yapılan yollar, garajlar, rösetler, makaslar ve yol kavşakları arabaların kancalandığı veya kancaların çözüldüğü yerler kireçle badanalanır ve yeterli düzeyde aydınlatılır. Taşıma yolları temiz tutulur, yol üzerinde kömür, taş ve cevher parçaları ve geliş gidişi zorlaştırıcı engeller bulunmamasına özen gösterilir.</p> <p>6-Nezaretçinin belirleyeceği özel durumlar dışında, dolu ve boş arabalara, bunlara bağlı araçlara ve bağlama yerlerine, tamponların üstüne, hiç kimse binemez.</p> <p>7-Arabaların kancalandığı veya kancaların çözüldüğü yollar, olabildiğince eğimsiz olacaktır. Taşıma yollarında arabaların ve özellikle katarların yoldan kaçmalarını önlemek, işçilerin araba kaçmalarından doğacak tehlikelerden korunmalarını sağlamak üzere, gerekli güvenlik önlemleri alınır.</p> <p>8-Sürekli aydınlatılmayan yollarda, arabacılar veseysel, lambalarını önden görülecek biçimde kendi üzerlerinde taşırlar veya katarı tespit ederler. Lokomotiflerin önünde beyaz veya sarı, hayvanla yapılan taşımalar dâhil katarların son arabalarına kolay görülür, kırmızı bir işaret lambası bulundurulacaktır.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği</p>				

Tablo 5.68 Yeraltında haberleşme ve sinyalizasyon

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Haberleşme ve Sinyalizasyon	Yaralanma, Ölüm	3	2	30	120
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Konuşmaların net anlaşılabilmesi için ana nakliyat yollarına telefonlar konulmuştur. Daha fazla mesafeli ve tali havalandırılan kısımlarda sesli, ışıklı ve kampana vasıtalarından biriyle haberleşme sağlanır. 2-Varagellerle desandre nakliyatında işaret karşı taraftanda tekrarlandıktan sonra hareket başlar. Desandre baş ve dip kısımlarına işaretleşme düzeni ve uyarı levhaları asılıdır.				
Alınabilecek Önlemler	1-İşaretleşme düzenindeki bozukluklar, derhal sorumlu nezaretçiye haber verilir ve geciktirilmeksizin onarılır. 2-İşaretleşme esasları yönergeyle belirlenir. Bu yönergede; Durdurma(stop) işaretinin, bir vuruş, Çekme(vira) işaretinin, iki vuruş Bırakma(laçka) işaretinin, üç vuruş (insan geliyor)işaretinin, dört vuruş olarak gösterilmesi zorunludur. Yönergede belirlenen işaretleşme tablosu uygun yerlere görülür biçimde asılır. Tabloda gösterilenler dışında işaret verilemez.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.69 Seyyar el aletlerinin kullanımından kaynaklı tehlikeler

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Seyyar El Aletleri Kullanımı	Yaralanma, Ölüm	3	1	30	90
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-El aletleri düzenli olarak kontrol edilmekte, arızalı, yıpranmış, kırılmış, çatlamış, baş tarafı darbelerle mantarlaşmış vb. olanlar ya bakım ve tamirden geçirilmekte ya da kullanımdan (hurdaya) kaldırılmaktadır. 2-El aletleri uygun alet çantası ve kılıflarında taşınmaktadır. Kesici, delici, baticı olanlar açıkta (kılıfsız) / cepte taşınmamaktadır. 3-İş bitiminde temizlikleri yapılmakta, daima kullanıma hazır bulundurulmaktadır. 4-El aletleri kullanılmadıkları zaman makine veya tezgâh üzerinde bırakılmamaktadır. Önceden belirlenen uygun yerlerine konulmaktadır. 5-El aletleri yapıldıkları işe uygun olarak kullanılmaktadır. Seyyar aydınlatma lambalarında düşük voltajlı (24 V) gerilim kullanılmakta, kabloları basılarak / takılarak düşmeye neden olmaması için ayakaltında bırakılmamaya çalışılmaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut tedbirler uygulanma devam ettirilmelidir. 2-Elektrikli el aletlerinin kordonlar dâhil elektrik aksamı işyerinin yetkili elektrikçileri tarafından düzenli olarak en geç altı ayda bir kontrol / muayene edilmelidir. Bu kontroller denetim sırasında kolay anlaşılması için uygun belirteçlerle işaretlenmelidir. 3-Tüm seyyar el aletlerinin kullanılması sırasında yapılan işe uygun olan iş güvenliği gözlüğü kullanılmalıdır.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.70 El ile taşıma işleri

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
El ile Taşıma İşleri	Yaralanma, Ölüm	3	1	30	90
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Ocakta ağır yüklerin taşınmasında vinçler ve mekanik araçlardan yararlanılmaktadır. 2-Ocakta yapılan işe uygun eldiven kullanılmaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Yüklerin doğru olarak nasıl taşınacağı ve yanlış taşınması halinde ortaya çıkabilecek riskler, ağırlık kaldırma ve bel sağlığı hakkında işçilere yeterli bilgi ve eğitim verilecektir. 2-Bir işçi mekanik bir araç kullanmadan tek başına 25 kg. ağır bir yükü taşımamalıdır. 3-Ocakta yüklerin elle taşınmasına gerek duyulmayacak şekilde, iş organizasyonu yapmak ve yükün uygun yöntemlerle, özellikle mekanik sistemler kullanılarak taşınmasını sağlamak için gerekli tedbirler alınmalıdır.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği 3-Ağır ve Tehlikeli İşler Yönetmeliği 4-Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği				

Tablo 5.71 Elektrikli aletlerin kullanımından kaynaklı tehlikeler

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Elektrikli Aletler	Yaralanma, Ölüm	3	1	40	120
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Elektrikli el aletleri kullanılmadan önce, yetkili kimseler tarafından kontrol edilmektedir. 2-Elektrikle ilgili işler yetkili elektrikçiler tarafından yapılmaktadır. 3-İzolasyonlarında herhangi bir kırılma, bozulma olanlar kullanımdan kaldırılmakta, bakım ve onarıma alınmakta ya da tamamen devre dışı bırakılmaktadır. İşyerinde topraklama sistemleri her yıl kontrol ettirilmektedir. 4-Taşınabilir iletkenlerin kullanılması gereken yerlere, yeteri sayıda ve uygun şekilde topraklanmış elektrik prizleri konulmuştur. Topraklama devresi, düşük dirençli iletkenle yapılmıştır ve bağlandığı cihazın izolesinde meydana gelecek en büyük kaçışı (kısa devreyi) iletecek kapasitede yapılmıştır.				
Alınabilecek Önlemler	1-İşçilere kullandıkları iş ekipmanı ve kullanımına ilişkin yeterli bilgi ve uygun olması halinde yazılı talimat verilmelidir. 2-Elektrik (uzatma vb.) kabloları ayakaltından geçirilmemelidir. Çarpmalara, darbelere karşı önlem alınmalıdır. 3-Elektrikli el aletlerinin kordonlar dahil elektrik aksamı işyerinin yetkili elektrikçileri tarafından düzenli olarak en geç altı ayda bir kontrol / muayene edilmelidir. 4-Tüm seyyar el aletlerinin kullanılması sırasında yapılan işe uygun olan iş güvenliği gözlüğü kullanılmalıdır. 5-Elektrik tesisatının, cihazlarının veya çıplak iletkenlerin, daima gerilim altında bulunduğu kabul edilecek ve teknik bir zorunluluk bulunmadıkça gerilim altında elektrik onarımı yapılmayacaktır. 6-Elektrik panolarının önüne yalıtkan paspas/halı konulmalı ve panolar darbelerden korunmalıdır.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği 3-Ağır ve Tehlikeli İşler Yönetmeliği 4-Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği				

Tablo 5.72 Kaynak işlerinden kaynaklı ultraviyole ışınlar

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Kaynak İşleri	Yaralanma, Meslek Hastalıkları	3	1	20	60
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1-Her türlü kaynak çalışmasında, güvenlik gözlüğü, kaynakçı maskesi / yüz siperi, deri eldiven ve önlük, iş güvenliği ayakkabısı, kolay alev almaz uzun kollu, göğüs kısmı kapalı iş elbisesi, boyunları da kapatan kaynakçı başlığı kullanılmaktadır.</p> <p>2-Kaynak yapılan yer genel olarak diğer bölümlerden ayrılmıştır.</p> <p>3-Diğer işçilerin kaynak ışınlarından etkilenmemeleri için kaynakçı perdeleri kullanılmaktadır.</p> <p>4-Kaynakçılara periyodik muayeneleri sırasında, akciğer röntgenleri çekilmekte ve göz muayeneleri de yapılmaktadır.</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-Mevcut tedbirler uygulanma devam ettirilmelidir.</p> <p>2-Tüm kaynak işlerinde çalışanlara; kaynak ışınları, gazları, tozları, kaynak aparatları vb. ile ilgili olası riskler ve önlemlerini içeren iş sağlığı ve iş güvenliği eğitimi yetkili uzman kişilerce verilmelidir.</p> <p>3-Kaynakçılar kısa kollu gömlek giymemeli, iş elbiseleri alev almaz olmalıdır, iş sırasında daima uzun konçlu deri eldivenlerini giymeli göz ve yüzlerini kaynak ışınlarından korumalıdır.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği</p>				

Tablo 5.73 Mekanik kaldırma araçları

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Mekanik Kaldırma Araçları	Yaralanma, Ölüm	3	1	30	90
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1-Yüklerin kaldırılması için sabit olarak kurulan iş ekipmanları, kullanımı sırasında, sağlam, dayanıklı ve özellikle de kaldırılacak yükler için belirlenen kaldırma noktalarında oluşabilecek gerilime dayanıklı olacak şekilde seçilmiştir ve yapılmıştır.</p> <p>2-Mekanik kaldırma araçlarının değişik şekillerde kullanımında da maksimum yükü gösteren levhalar veya işaretler bulunmaktadır.</p> <p>3-İşin tekniği yönünden zorunlu olmadıkça kaldırılan yükün altında insan bulunmaması için tedbir alınmaya çalışılmaktadır.</p> <p>4-İşçilerin bulunabileceği korunmasız çalışma yerlerinin üzerinden yük geçirilmemektedir.</p> <p>5-Kaldırma araçlarının kullanımları ile ilgili genel iş güvenliği talimatında maddeler vardır. Yönergeler ve talimatnameler vardır.</p> <p>6-Ocakta kullanılan vinçlerde halat kontrolü Fren kontrolü yapılmaktadır.</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-Mevcut tedbirler uygulanma devam ettirilmelidir.</p> <p>2-Mekanik kaldırma araçlarını, vinçleri, kullanan tüm personel “Kaldırma Makinelerine Alınacak Güvenlik Tedbirleri” konusunda iş sağlığı ve iş güvenliği eğitimi almalıdırlar.</p> <p>3-Köprülü vincin çalışması sırasında, çalışma bölgesindekilerin uyarılması amacıyla sesli ve ışıklı uyarı sistemi çalıştırılmalıdır.</p> <p>4-Vincin veya kaldırılan yükün hareketi esnasında çalışanları uyarmak için operatör, sesi açıkça işitilebilen zil, çan ve benzerleri ile işaret verecek ve bunlar hareket halinde devamlı olarak çalışacaktır.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği</p> <p>3-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği</p>				

Tablo 5.74 Yer altında gürültü ve titreşim

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Gürültü ve Titreşim	Meslek Hastalıkları	3	3	20	180
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1-Gürültü çıkarabilecek makineler olabildiğince gürültüsüz makine ve tesislerden ayrı yere konulmaktadır.</p> <p>2-Gürültünün dışarı olabildiğince az çıkması / yayılması için kapaklı (kaportalı olan) makinelerde kapaklar daima kapalı bulunmaktadır.</p> <p>3-Gürültülü işlemler olabildiğince az işçi tarafından yapılmaktadır.</p> <p>4-Makine ve tesisin planlı, periyodik bakımları, kontrolleri, yağlamaları vb. yapılmaktadır.</p> <p>5-Yeni makine ve tesis alımlarında tercih ölçütlerinden biri olarak da çalışma sırasında oluşturabileceği gürültü düzeyi dikkate alınmakta, daha az gürültü çıkartanlar öncelikle tercih edilmektedir.</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-Ocakta gürültü haritası çıkartılmalıdır. Gürültülü bölge, makine, işlemler ve sistemler belirlenmelidir.</p> <p>2-Gürültü düzeyinin 80 desibeli aştığı yerlerde kişisel gürültü dozimetresi ile personelin maruz kaldığı gürültü düzeyi saptanmalıdır.</p> <p>3-Gürültü düzeyi sağlık açısından risk oluşturabilecek makine ve işlemler (el taşıma makinesi, saç kesme makasları gibi) belirlenmeli, gürültü düzeyinin 80 DB(A) aşması durumunda, buraya alınacak işçilerde ve buralarda çalışanlara; kulak muayeneleri yapılmalı, “Gürültü, sağlık üzerine etkileri ve gürültüden korunma yolları “ eğitimleri verilmeli, kulak koruyucuları daima hazır bulundurulmalıdır. Gürültünün 85 DB(A)’yı aştığı durum, makine ve çalışmalarda kulak koruyucuları kullanılmalıdır.</p> <p>4-Gürültü düzeyi yüksek olan işlem ve makinelerin olduğu yerlere, makinelerin üzerine uyarıcı etiket, işaret ve afişler konulmalıdır.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği</p>				

Tablo 5.75 Ergonomik çalışmama kaynaklı anatomik bozukluklar

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Ergonomik Çalışma – Anatomik Bozukluk	Meslek Hastalıkları	3	3	15	135
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1-Asgari sağlık ve güvenlik gereklerinin uygulanmasında, işçilerin iş ekipmanı kullanımı sırasındaki duruş pozisyonları ve çalışma şekilleri ile ergonomi prensipleri dikkate alınmaya çalışılmaktadır.</p> <p>2-İş tezgâhlarında operatörlerin bulunduğu yerlere platformlar konulmaktadır.</p> <p>3-Aşırı yüklerle ani zorlamalar ve duruş pozisyonları hususunda işçiler bilgilendirilmektedir.</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-Çalışanların olası şikâyetleri dikkate alınarak çözüm yolları aranacaktır.</p> <p>2-Asgari sağlık ve güvenlik gereklerinin uygulanmasında, işçilerin iş ekipmanları kullanımı sırasındaki duruş pozisyonları ve çalışma şekilleri ile ergonomi prensipleri işverence tam olarak dikkate alınacaktır.</p> <p>3-İşçilerin görüş ve katılımlarıyla işçilerin bilgilendirilmesi ve eğitim kurslarının işverence sağlanması gerekmektedir.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği</p> <p>3-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık Ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği</p>				

Tablo 5.76 Sabit makine ve tezgâhlar

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Sabit Makine ve Tezgâhlar	Yaralanma, Ölüm	2	2	50	200
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1-Makinelerin gövde topraklaması yapılmakta, en az yılda bir topraklama kontrolü yapılarak kayıt altına alınmaktadır.</p> <p>2-Makinelerin uzuv veya iş elbiselerini kapabilecek, kısırtabilecek, ezebilecek, delebilecek, kesebilecek, kapabilecek bölümleri (kayış kasnak sistemi, kesme bıçak kısmı gibi) koruyucu içine alınmaktadır.</p> <p>3-Makineler rahat bir çalışma ortamı oluşturulabilecek şekilde yerleştirilmektedir.</p> <p>4-Montajında titreşim ve gürültüyü en az çıkartması için özen gösterilmektedir.</p> <p>5-Makinelerin operasyon noktalarında yapılan işe uygun aydınlatma yapılmaktadır.</p> <p>6-Makinelerin uygun kullanımı konusunda teorik ve pratik iş başı eğitimleri verilmektedir.</p> <p>7-Düzenli bakım ve yağlamaları yapılmaktadır.</p> <p>8-İş güvenliği gözlüğü verilmiştir.</p> <p>9-Toprak ile potansiyel farkı 42 volttan fazla olan alternatif gerilimli elektrik tabloları, özel yerlerde bulundurulmaktadır ve bu yerlerin tabanı, akım geçirmeyen malzemeden yapılmış veya bu cins malzeme ile kaplanmıştır.</p> <p>10-Atölye içinde veya işçilerin erişebileceği yerlerde bulunan tevzi tabloları, panoları ile kontrol tertibatı ve benzeri tesisat, kilitli dolap veya hücre içine konulmuştur veya bunların tabanı, elektrik akımı geçirmeyen malzeme ile kaplanmıştır.</p> <p>11-Ocakta çalışan işçilere koruyucu baret verilmiştir.</p> <p>12-İşyerinde genel ve yerel aydınlatma yapılmaktadır.</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-İş ekipmanı, sadece o ekipmanı kullanmak üzere görevlendirilen ehil kişilerce kullanılacaktır.</p> <p>2-İş ekipmanlarının tamiri, tadili, kontrol ve bakımı, bu işleri yapmakla görevlendirilen uzman kişilerce yapılacaktır.</p> <p>3-İşçilere kullandıkları iş ekipmanı ve kullanımına ilişkin yeterli bilgi ve uygun olması halinde yazılı talimat verilecektir.</p> <p>4-İşçiler, kendileri kullanmasalar bile çalışma alanında veya işyerinde bulunan iş ekipmanlarının kendilerini etkileyebilecek tehlikelerinden ve iş ekipmanı üzerinde yapılacak değişikliklerden kaynaklanabilecek tehlikelerden haberdar edilecektir.</p> <p>5-İş ekipmanını kullanmakla görevli işçilere, bunların kullanımından kaynaklanabilecek riskler ve bunlardan kaçınma yollarını da içeren yeterli eğitim verilecektir.</p> <p>6-Parça fırlaması veya düşmesi riski taşıyan iş ekipmanları, bu riskleri ortadan kaldıracak uygun güvenlik tertibatı ile donatılacaktır.</p> <p>7-Her makine ve tezgâhta, talaş kaldıran, şekillendiren, ezen, delen, kesen veya başka şekilde işlem yapan kısım ile iş alıp verirken tehlikeli olan yerler gibi operasyon noktası denilen bölgeler, herhangi bir kazanın meydana gelmesini önleyecek şekilde korunacak ve bunun için gerekli bütün tedbirler alınacaktır.</p> <p>8-Talaş çıkaran makinelerle yapılan çalışmalar ve talaş toplama işlerde yüz ve göz koruyucuları kullanılmalıdır.</p> <p>9-İş ekipmanlarının kullanıldığı her yerde, üretim sahalarında, atölyelerde koruyucu güvenlik gözlüğü kullanılmalıdır.</p> <p>10-İş ekipmanlarının kullanıldığı atölyelerde delinmez tabanlı, çelik burunlu iş güvenliği ayakkabıları kullanılmalıdır.</p> <p>11-İş ekipmanlarını kullanan, iş ekipmanlarının olduğu sahaya giren tüm personel (alt işveren, taşeron, mütahitler ve personelleri dâhil) alyans, yüzük, bileklik, kolye, boyun bağı- atkı, kravat gibi yaralanmaya ve uzuv kopmasına neden olabilecek aksesuarları kesinlikle kullanmamalıdır.</p> <p>12-İş ekipmanlarının kullanıldığı atölyelerde özellikle akşam vardiyalarında genel ve (operasyon noktalarında) yerel aydınlatma düzeyleri / ışık şiddetleri ölçülmelidir.</p> <p>13-Aydınlatma armatürleri işyerince belirlenen periyotlarla temizlenmelidir.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği</p> <p>3-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık Ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği</p>				

Tablo 5.77 Aydınlatma eksikliğine karşın oluşabilecek tehlikeler

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Aydınlatma	İş Kazaları, Yaralanma	2	1	15	30
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-İş ekipmanının çalışılan veya bakımı yapılan bölge ve operasyon noktaları, yapılacak işleme uygun şekilde aydınlatılmaktadır. 2-İşyerinde doğal ve yapay aydınlatılmadan yararlanılmaktadır. 3-Gece vardiyalarında elektrik kesilme olasılığına karşılık jeneratör kullanılmaktadır. 4-Yeraltında antigrizulu akülü ocak lambaları kullanılmaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Özellikle gece vardiyasında çalışma yapılan ortam ve yerlerde aydınlatma düzeyi saptanmalıdır. 2-Seyyar aydınlatma lambaları düşük gerilimli (24 Volt) 'luk olmalıdır. 3-Boyahane gibi yangın ve parlama tehlikesi olan yerlerde kapalı tip (etanj) aydınlatma armatürleri kullanılmalıdır. 4-Flüoresan lamba kullanılan yerlerde birbirine zıt fazda bağlanmış en az iki flüoresan ampülü kullanılmalıdır.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği 3-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık Ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği				

Tablo 5.78 Olumsuz çalışma ortamından kaynaklı iş stresi

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
İş Stresi	İş Kazaları, Yaralanma	2	1	15	30
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Çalışanların vardiyalar halinde düzenlenmesi nedeniyle, iş çıkışlarında sosyal etkinliklerde bulunulması, yeterli istirahat vakti sağlanmasına çalışılmaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Çalışma koşullarından kaynaklanan ve çalışanları, ruh - beden sağlığı olarak ilgilendiren konularda eğitici ve öğretici seminer ve kurslar düzenleyerek, kurslara katılımlarının sağlanması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu				

Tablo 5.79 İş makineleri ve nakliyat araçlarının kullanımı

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Nakliyat Araçlarının Kullanımı	İş Kazaları, Yaralanma	3	1	15	45
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Operatörlük belgesi olmayan kişilere iş makineleri kullandırılmamaktadır. 2-Kapalı sahalarda hız limiti 10 km/h, açık sahalarda (ocak dışında) 20 km/h' dir.				
Alınabilecek Önlemler	1-Araç sürücüleri, çalışanların daima dalgın, yorgun, dikkatsiz olabileceğini düşünerek araçlarını kullanırken sahada bulunan kişilere dikkat edeceklerdir. 2-Araç güzergâhları daima açık, temiz (yağlardan arındırılmış) bulundurulacaktır.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu				

Tablo 5.80 Su Baskınları ve sulu ortamda çalışma

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Su Baskınları ve Sulu Ortamda Çalışma	İş Kazaları, Yaralanma	2	1	30	60
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Galeri ve bacalarda ilerleme, yoklama sondajlarından sonra yapılmaktadır. 2-Su baskını tehlikesi olan yerlerde yapılacak olan su havuzları daha kapasiteli yapılmaktadır. 3-Ocak içerisinde bulunan eski imalatları, mümkün olduğunca kesmeyecek şekilde hazırlık çalışmaları planlanmaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Çalışılmakta olan yerler yakınında, su birikmelerinden, eski çalışma yerleri ve sulara zararlı gazların bulunduğu kuşkulanıyorsa, bu gibi yerlerde, uzunlukları 25 metreden aşağı olmamak üzere, alın yönünde, kontrol sondajı yapılır. 2-Suyla dolu olduğu bilinen veya bundan kuşkulanan arazi tabakaları altındaki ocaklarda, bir emniyet topuğu bırakılır. 3-Ocak ağızları, dış su baskınları ve heyelan gibi doğal afetlerin etkisinden zarar görmeyecek yerlerde seçilir. Durumdaki değişiklikler nedeniyle yeni tehlikelerle karşı karşıya kalan ocaklarda, gerekli güvenlik önlemleri ayrıca alınır.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.81 Yeraltında kompresör ve basınçlı kapların kullanımı

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Kompresör ve Basınçlı Kaplar	İş Kazaları, Yaralanma	2	1	50	100
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Kompresörler ve basınçlı kaplar, boru Donanımları her yıl uzman kişilerce kontrol ve test edilmektedir. 2-Basınçlı kapların hidrolik basınç deneyleri, en yüksek çalışma basıncının 1,5 katı ile yapılmaktadır. 3-Basınçlı kaplar üzerinde, emniyet supabı, boşaltma vanası manometre ve termometre gibi kontrol cihazları bulunmaktadır. 4-Emniyet supapları basınçlı kapların en çok kullanma basıncına göre ayarlanmış ve bu basıncın onda biri oranında bir basınç artışında açılacak özelliktedir. 5-Basınçlı sistem ve teçhizatı çalıştıranlar eğitilmektedir. 6-Sistemin planlı ve periyodik bakımları yapılmaktadır. 7-Tehlikeli bölgeye yetkili ve görevlilerin dışında personelin girmesine izin verilmemektedir.				
Alınabilecek Önlemler	1-Periyodik kontrol ve testler düzenli olarak yapılmaktadır. 2-Çalışma sırasında gerekli olabilecek güvenlik gözlüğü, yüz siperi, iş güvenliği ayakkabısı, iş eldiveni gibi KKD.'lar kullanılmalıdır. 3-Gaz tüpleri olabildiğince dik ve bağlı (zincirli) bulundurulmalıdır. Boş ve dolu tüpler ayrı ayrı depolanmalı ve güneş ışınlarından korunmalıdır. 4-Tüplerin depolandığı yerlere ikaz levhaları konulmalıdır.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği 3-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık Ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği				

Tablo 5.82 Sıcaklık, nem gibi olumsuz şartların oluşturduğu tehlikeler

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Termal Konfor	İş Kazaları	2	1	20	40
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1-Ocak içi havalandırması emici-üfleleyici vantilatörlerle ve vantüplerle sağlanmaktadır.</p> <p>2-Ocak içi doğal havalandırma yeterlidir ve hava akış hızı ölçümleri yapılmıştır.</p> <p>3-Olağandışı sıcak olabilecek yaz aylarında, ter ve tuz kaybindan, vücudun elektrolitik dengesinin bozulmaması için ayran vb. içeceklerden yararlanılmaktadır.</p> <p>4-Yaz ve kış koşullarına uygun iş elbisesi verilmektedir.</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-Ocakta çalışan elemanların ısı, nem, hava akımı gibi iklim koşulları açısından gerek bedensel gerekse zihinsel faaliyetlerini sürdürürken belli bir rahatlık içerisinde olmalıdır.</p> <p>2-Kışın olabilecek en soğuk hava koşulları göz önüne alınarak havalandırma ve ısıtma sistemi gözden geçirilmelidir.</p> <p>3-Sıcaklık derecesi 15 dereceden az ve 30 dereceden yüksek olmamalıdır.</p> <p>4-Yapılan işin niteliğine göre, sürekli olarak çok sıcak veya çok soğuk bir derecede çalışılması zorunluluğunda, işçilere kendilerini fazla soğuk veya sıcaktan koruyacak özellikte elbise verilmelidir.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği</p> <p>3-İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık Ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği</p>				

Tablo 5.83 Yeraltında bakım-onarım işleri

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Bakım Onarım İşleri	Yaralanma	3	1	20	60
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1-Yeraltı ve yerüstü kaynak işlerinde, bu işlerde yetiştirilmiş uzman personelden istifade edilmektedir. Kaynak yapılan yerin yakınlarında kolay yanıcı maddeler var ise onlar temizlenir.</p> <p>2-Yeraltında gerekli hava ölçümleri yapılır, kaynak ve kesim esnasında yanlarında su bulundurulur.</p> <p>3-Kaynak esnasında yayılan ışınlardan korunması için o işle ilgili elemanlara gözlük veya cam maske kullanılır.</p> <p>4-Ocağın diğer kısımlarında çalışan elemanların, oluşan kaynak dumanından etkilenmesini önlemek için bu işlerin yapılacağı konusunda bilgi verilir.</p> <p>5-Bakım ve atölye işlerinde kullanılan makinelerin koruyucu muhafazaları takılı olması kontrol edilir.</p> <p>6-Atölyede kullanılmayan malzemelerin düzgün konulması, çalışılan yerlerin temiz olması ve kullanılan oksijen tüplerinin boş ve dolularının ayrı olarak dik konulmasına dikkat edilir.</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-İşyerinde çalışanlar; bina veya bina kısmında, inşaatta, makinede, tesisatta, alette ve edevatta göreceği noksan veya tehlikeli durumu, amirine veya onarım işleriyle görevli olanlara hemen bildirecek ve işveren de bu kusurları en kısa zamanda ve uygun şekilde giderecektir.</p> <p>2-İş yerinde bakım ve onarım işleri, bu yerlerdeki çalışmalar durdurulmadan yapıldığı hallerde, gerekli güvenlik tedbirleri alınacaktır.</p> <p>3-Kuyu veya diğer yeraltı tesislerinde yapılacak bakım ve onarım işlerinde; zararlı, zehirleyici, boğucu veya parlayıcı gaz veya sıvıların tehlikeli şekilde toplanacakları göz önünde bulundurularak gerekli ve yeterli güvenlik önlemleri alınacaktır.</p> <p>4-Basınçlı kazanlar ve kaplar, basınç altında iken onarılmayacaktır.</p> <p>5-Korkuluklu platformlarla çalışılması imkânı sağlanamayan ve 4 metreden fazla yüksekliği bulunan binaların dış kısımlarında, çatılarında ve benzeri yüksek yerlerde, bakım veya onarım işleriyle her türlü bina sökme ve yıkma işlerinde gerekli güvenlik tedbirleri alınacaktır.</p> <p>6-İşçilere, uygun baret, emniyet kemerleri ve bağlama ipleri gibi kişisel korunma araçları verilecek ve aktif kullanmaları sağlanarak kontrol edilecektir.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği</p>				

Tablo 5.84 Yeraltı üretim faaliyetlerinde kişisel koruyucu donanımlar (KKD) kullanımı

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Kişisel Koruyucu Donanımlar	Yaralanma, Ölüm, Meslek Hastalıkları	3	3	20	180
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1-İşlerinin durumuna göre KKD temin edilmiş ve teslim edilmiştir.</p> <p>2-Yeraltı çalışanlarımıza; baret, eldiven, mevsimlik iş elbisesi, toz maskesi ve CO ferdi maskeleri verilmektedir.</p> <p>3-Yemekhane işçilerine bulaşık eldivenleri ve iş elbiseleri verilmektedir.</p> <p>4-Atölye çalışanlarına iş eldiveni, emniyet kemerleri, çapak veya talaş kaçmasına karşı gözlük verilmiştir.</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-Başlarına bir cismin düşmesi, çarpması veya vurulması tehlikesi olan işlerde çalışan işçilere, başın korunması için başa iyi oturan ve yanmaz veya ağır yanar malzemeden ve elektrik tehlikesi olan yerler için, iletken olmayan malzemeden yapılmış uygun baretler verilecektir.</p> <p>2-Gözler için tehlikeli olan işlerde çalışan her işçiye, gözün korunması için işe en uygun gözlükler verilecek ve işçiler bu gözlükleri kullanacaklardır.</p> <p>3-Gürültülü yerlerde çalışan işçilere, kulakların korunması için uygun kulak tıkaçları verilecek ve bu tıkaçlar her gün temizlenecek ve sterilize edilmeden diğer işçiye verilmeyecektir.</p> <p>4-İşçilerin kendi elbiselerine zarar verecek veya bunları sokakta giyilmez bir halde kirletecek işlerde çalışan işçilere, işin gerektirdiği şekil ve nitelikte koruyucu giyim eşyası olarak birer iş elbisesi verilecektir.</p> <p>5-Döner veya hareket halinde bulunan makinelerin yanında çalışan işçilere önlük takılmayacaktır.</p> <p>6-Emniyet kemerleri, kromlu kalın kösele kayışlardan veya keten, pamuk dokuma veya uygun diğer bir malzemeden yapılmış olacaktır.</p> <p>7-El ve kolların korunması için kullanılacak eldivenler, işçinin ellerine ve yapacakları işe uygun seçilmiş olacaktır. 8-Ağır veya yuvarlanabilen malzemenin kaldırılıp taşındığı işlerde, işçilerin pabuçlarının üzerine metal koruyucu takılacak veya çelik burunlu bot verilecektir.</p> <p>9-Elektrik işlerinde çalışan işçilere, çivili veya kabaralı ayakkabılar giydirilmeyecek, elektrik yalıtımlı uygun ayakkabılar verilecektir.</p> <p>10-İşçilerin kullanacağı maske ve solunum cihazları, işçilerin yüz boyutlarına ve yapacakları işe uygun seçilmiş olacak ve bunların basınç ayar valfları bulunacaktır.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği</p>				

Tablo 5.85 Biyolojik etmenler

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Mikroorganizmalar, Bakteriler, Virüsler	Hastalık	1	1	20	20
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1-Yemekhane ve çay ocağında çalışan her işçi; çalışmalara başlamadan önce düzenli aralıklarla, sağlık gözetimine tabi tutulmaktadır.</p> <p>2-İşçilere uygun ve yeterli temizlik malzemeleri bulunan yıkanma ve tuvalet olanakları sağlanmıştır.</p> <p>3-Gerekli koruyucu ekipmanlar belirlenmiş bir yerde uygun olarak muhafaza edilmektedir.</p> <p>4-İşyeri çalışanlara tetanos aşılı işe girişte ve düzenli olarak yapılmaktadır.</p> <p>5-Yeni işe giren işçilerden, bulaşıcı bir hastalığı bulunmadığına dair sağlık raporu istenmekte, personel dosyasında saklanmaktadır.</p> <p>6-İşçilere uygun koruyucu giysi veya diğer uygun özel giysi sağlanmaktadır.</p>				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemler devam ettirilmelidir.				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği</p>				

Tablo 5.86 Delme-patlatma işleri

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Patlayıcı Madde	Yaralanma, Ölüm	3	3	60	540
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1-Ateşleyici belgeli patlatma işçisi vardır.</p> <p>2- Düzenli olarak yangın ve tahliye tatbikatı yapılmaktadır.</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-Patlatma öncesi çalışma izni uygulanmaya başlanması.</p> <p>2-Bir seferde 10 kg'dan fazla patlayıcı taşınmaması.</p> <p>3-Ateşleyicinin üzerindeki statik yükü boşaltılabileceği bir topraklama sistemi sağlanması.</p> <p>4-Patlatmadan önce alanın boşaltılması ve patlatma sonrası kontrol edilmeden patlatılan bölgeye insan girişinin engellenmesi.</p> <p>5-Yeterli sayı ve türde yangın söndürücü ve hidrant sistemi bulunması.</p> <p>6-Patlayıcı ortam oluşabilecek yerlerde açık alev, kıvılcım, ısıtma işlemlerinin yapılmaması.</p> <p>7-Patlayıcı ortam oluşabilecek yerlerde gaz ölçümleri yapılmadan çalışılmaması.</p> <p>8-Acil durum planlarının kroki üzerinde gösterilerek muhtelif yerlere asılması.</p> <p>9-Acil toplanma bölgesi belirlenerek işaretlenmesi.</p> <p>10-Acil durum planlarının çalışanlara duyurulması.</p> <p>11-Ziyaretçi ve taşeronlar için de aynı önlemlerin alınması.</p> <p>12-Acil durum ekiplerinin oluşturularak görevlerine uygun eğitim verilmesi.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2-Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik</p> <p>3-İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik</p>				

İnceleme yapılan kapalı işletme linyit kömürü ocağı için olası belli başlı tehlikeler belirlenmiştir. Olasılık, şiddet ve frekans değerlemesi yapılmış bunun sonucunda risk değeri skoru bulunmuştur. Kullanılan risk değeri skoru için skalaya Tablo 5.35’de yer verilmiştir.

Yapılan çalışmaların ve analizlerin sonucunda söz konusu kapalı işletme yöntemi ile üretim yapan linyit kömürü ocağı için risk değeri tablosu aşağıdadır.

Tablo 5.87 Kapalı işletme kömür ocağı risk değeri tablosu

Tehlike	Tehlike Kaynağı	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Patlayıcı Madde	Delme-Patlatma İşleri	3	3	60	540
Kazı Esnasında Arıandan Parça Düşmesi	Kazı Esnasında Arıandan Taş ve Kömür Düşmesi	4	3	40	480
Havalandırma, Yangın, Patlama	Ocak İçi Havalandırma	3	3	40	360
Toz Oluşumu ve Toz Patlaması	Toz Oluşumu ve Toz Patlaması	4	2	30	360
Sabit Makine ve Tezgâhlar	Sabit Makine ve Tezgâhlar	2	2	50	200
Nakliyat – Taşıma Sistemleri	Nakliyat ve Taşıma Sırasında Sıkışma, Ezilme	3	2	30	180
Gürültü ve Titreşim	Yer Altında Gürültü ve Titreşim	3	3	20	180
Kişisel Koruyucu Donanımlar	Yeraltı Üretim Faaliyetlerinde KKD Kullanımı	3	3	20	180
Ergonomik Çalışma – Anatomik Bozukluk	Ergonomik Çalışmama Kaynaklı Anatomik Bozukluklar	3	3	15	135
Haberleşme ve Sinyalizasyon	Yeraltında Haberleşme ve Sinyalizasyon	3	2	30	120
Elektrikli Aletler	Elektrikli Aletlerin Kullanımından Kaynaklı Tehlikeler	3	1	40	120
Kompresör ve Basınçlı Kaplar	Yeraltında Kompresör ve Basınçlı Kapların Kullanımı	2	1	50	100
Seyyar El Aletleri Kullanımı	Seyyar El Aletlerinin Kullanımından Kaynaklı Tehlikeler	3	1	30	90
El ile Taşıma İşleri	El ile Taşıma İşleri	3	1	30	90
Mekanik Kaldırma Araçları	Mekanik Kaldırma Araçları	3	1	30	90
Kaynak İşleri	Kaynak İşlerinden Kaynaklı Ultraviyole Işımlar	3	1	20	60
Su Baskınları ve Sulu Ortamda Çalışma	Su Baskınları ve Sulu Ortamda Çalışma	2	1	30	60
Bakım Onarım İşleri	Yer altında Bakım Onarım İşleri	3	1	20	60

Tablo 5.87 Kapalı işletme kömür ocağı risk değeri tablosu (Devamı)

Tehlike	Tehlike Kaynağı	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Nakliyat Araçlarının Kullanımı	İş Makineleri ve Nakliyat Araçlarının Kullanımı	3	1	15	45
Termal Konfor	Sıcaklık, Nem Gibi Olumsuz Şartların Oluşturduğu Tehlikeler	2	1	20	40
Aydınlatma	Aydınlatma Eksikliğine Karşın Oluşabilecek Tehlikeler	2	1	15	30
İş Stresi	Olumsuz Çalışma Ortamından Kaynaklı İş Stresi	2	1	15	30
Mikroorganizmalar, Bakteriler, Virüsler	Biyolojik Etmenler	1	1	20	20

İnceleme yapılan yeraltı linyit ocağında tehlikeler belirlenerek, ayrıntılı analizler yapılmıştır. Risk analizleri yapılırken Fine-Kinney metodu kullanılmış, olasılık, şiddet ve frekans değerlendirilerek toplam risk puanları bulunmuştur.

Yeraltı kömür ocakları iş sağlığı ve güvenliği açısından çok tehlikeli sınıfta yer almaktadır. Üretim yöntemi ve fiziksel / jeolojik etmenler göz önüne alındığında önlem alınması gereken birçok tehlike barındırmaktadır. Üretim yapan yeraltı kömür ocaklarında kesinlikle her vardiyada sorumlu daimi nezaretçi ve vardiya mühendisleri aktif olarak rol oynamaktadır. Ocak işleyişi açısından hareketli bir ortam olan yeraltı madenleri sürekli kontrol ve tetkiklerin elden bırakılmaması gereken işletmelerdir.

Delme-patlatma çalışmalarının ardından patlatma yapılan alana kontrol edilmeden girilmemesi gerekmektedir. Patlatma yapılmadan önce ve yapıldıktan sonra ocak içi havası kontrol edilmelidir. Patlatmayı sadece ateşleyici belgesi olan sorumlunun yapması ve patlatma esnasında başka bir işçinin alanda olmaması gerekmektedir.

Kazı yapılan arından parça düşmesi en sık gerçekleşen ve iş kazalarına sebebiyet veren tehlikelerden biridir. Kömür ocaklarında tavanı ve yan cepheleri stabil tutabilmek için düzenli mesafelerde tahkimat yapılır. Tahkimat malzemesi için ana galerilerde, üretim arınlarında, bacalarda kömürün ve yantaşın fiziksel özelliklerine

göre ahşap veya çelik kullanılır. Tavandan veya arından parça düşmesi ciddi yaralanmalara ve göçüklere sebebiyet vermektedir. Burada iş güvenliği bağlamında dikkat edilmesi gereken husus yıkılma veya düşme tehlikesi bulunan malzemeler düşürülmeli veya tahkimatlarla sağlamlaştırılmaktır. Tavanda ve yanlarda boşluklar varsa bunlar sıkıca doldurulmalıdır.

Tahkimatın onarımı, değiştirilmesi, ileri alınması ve sökülmesi sırasında mümkün olduğunca dikkatli olunmalı gereken tüm güvenlik önlemleri hassasiyetle alınmalıdır. Sorumlu kişiler tarafından sıklıkla tarama çalışmaları yapılarak bel veren, kırılan, hasar gören tahkimatlar yenisi ile değiştirilmeli ve sağlamlaştırılmalıdır. Ayrıca daimi nezaretçi ve sorumlu vardiya mühendisi her vardiya başında ocağın tavanını ve tahkimatların sağlamlığını denetlemesi gerekmektedir.

Eğimli damarlarda, bağlar, orta direkler ve domuz damları damarın eğim yönüne göre kaymayı önleyecek biçimde yüksek mukavemet gösterecek şekilde yapılmalıdır. Tahkimat işleri ocakta konusunda eğitilmiş ve ehil işçiler tarafından yapılmalıdır. İnceleme yapılan ocak için kazı arınından parça düşmesi tehlikesi değerlendirilmiş ve risk puanı 480 olarak hesaplanmıştır. Bunun sonucu olarak ocakta parça düşmesi ve göçük konularına daha çok önem verilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Yeraltı kömür ocaklarında en önemli bir diğer husus ise metan geliridir. Üretilmeye başlanan arının arkasında biriken metan gazı büyük sorun teşkil etmektedir. Kömürün delme-patlatma işlemleri sırasında metan gazı limit değerlerin bir anda üstüne çıkabilmektedir. Bu nedenle ocak içi havalandırmaya mümkün olduğunca önem verilmelidir. Mümkün olduğunca sık şekilde gaz detektörleri ile metan ölçümleri yapılmalı, ocağın çıkış yoluna gaz sensörleri konumlandırılmalıdır. Bunların yanında gaz detektörlerinin kalibrasyonu ve kontrolleri düzenli olarak yapılmalıdır. “Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği’nde” belirtildiği gibi arına 25 m.’lik dik kontrol sondajları yapılarak metan geliri denetlenmelidir. Risk skoru olarak 360 hesaplanmış olup, yapılan risk analizinde dikkat edilmesi gereken en önemli hususların başında geldiği kanıtlanmıştır.

Yeraltına giren işçilerin ocağa girerken yüzük, kolye, bileklik, atkı, kravat gibi aksesuarlarla girmemelerine bunların uzuv kayıplarına sebep olabilecekleri hatırlatılmalıdır. Makine ve tezgahların uzuv veya iş elbiselerini kapabilecek, kesebilecek, kıştırabilecek, delebilecek kısımları (kayış, kesme, bırak, kasnak vb.) koruyucu içine alınmalıdır.

Sabit makine ve tezgahların, kullanılan iş ekipmanlarının tamiri, bakımı, onarımı uzman kişilerce yapılmalıdır. Ekipmanları kullanan işçilere makine veya cihazın kullanımını hakkında yazılı talimat verilerek eğitim alması sağlanmalıdır. Yazılı talimatta; iş ekipmanının kullanım koşulları, öngörülen olağan dışı durumlar, iş ekipmanlarının önceden kullanım deneyiminden elde edilen bulgular ve iş güvenliği önlemleri yer almalıdır. Yapılan bütün iş ekipmanı kullanımlarında işe uygun kişisel koruyucu donanımların kullanılması zorunlu hale getirilmelidir.

Ocakta meydana gelen toz oluşumlarını bastırmak için yeterli havalandırma sağlanması şarttır. Ana nakliyat galerilerinde oluşan toz birikintileri temizlenmelidir. Ocakta kömür nakliyesi için kullanılan zincirli ve bantlı konveyörlerden toz taşmasını önlemek için bakımları zamanında yapılmalı ve yırtık, kırık, eğrilmiş yerleri onarılmalıdır. Uygun aspirasyon sistemleri ile tozun çevre havasına yayılmasını önlemek için, su perdeleri, vakum ve uzaktan kumanda sistemleri kurulmalıdır. Toz çıkaran işler teknik imkânlarla göre, kapalı sistemde yapılmalı veya diğerlerinden ayrılmalıdır. Ocak içindeki havada toz miktarı gerekli ölçümler yapılarak limit değerler ile karşılaştırılmalıdır. Değerlendirilen linyit ocağı için toz tehlikesi 360 risk puanı olarak hesaplanmıştır.

Ocak içi nakliyat ve sevk esnasında sıklıkla iş kazaları görülebilmektedir. Bantlı ve zincirli konveyörlere kesinlikle işçilerin binmesine engel olunmalıdır. Ocak içinde nakliye ve sevk için kullanılan skibi itme ve takma esnasında nereden tutulması ve nasıl kancalama işlemi yapılması gerektiği konusunda işçilere eğitim verilmelidir. Desandre dibindeki yollar temizlenmeli, gerektiğinde kanca takma ve çözme yerlerine ek aydınlatma yapılmalıdır.

Ocak içi yollar uygun eğimde düzgün kesitli olarak imkânlar ölçüsünde düz doğrultulu yapılmalıdır. Mekanik manevra ve özel taşıma durumları haricinde demiryollarında eğim %5'i geçemez. Ayrıca demiryolları kullanılan taşıt araçlarına uygun kesitte seçilmiş ve döşenmiş olmalıdır. Konveyör yanlarında yaya trafiği için yönetmelikle belirlenmiş olan en az 60 cm. yaya yolu bırakılmalıdır. Yolların yan duvarlarına 50 metre aralıklarla iki kişinin sığabileceği kaçış cepleri yapılması iş güvenliği açısından önemlidir.

Gürültü düzeyi sağlık için tehlike oluşturabilecek makine ve işlemler belirlenmelidir. Gürültü düzeyinin 80 DB(A) aşması halinde, bu kısma alınacak işçilerde ve buralarda çalışanlara işitme testleri yapılmalı, "Gürültü, sağlık üzerine etkileri ve gürültüden korunma yolları" konulu eğitim verilmeli, kulak koruyucuları verilerek kullanımları sağlanmalıdır. Gürültünün 85 DB(A) üzerine çıktığı yerlerde makine ve çalışmalarda kulak koruyucuları kullandırılmalıdır. Ayrıca gürültü limitini aşan makinelerin üzerine uyarıcı etiket, işaret ve afişler konulmalıdır.

Yeraltında elektrikle çalışan ekipman ve makinelerin kontrollerinin düzenli olarak yapılması sağlanmalıdır. Yeraltı makine ve ekipmanlarına giden tüm elektrik hatları exproof özellikli malzemelerden oluşmalıdır. Tüm ekipmanlar alev ve kıvılcım çıkarmayan özellikte antigrizutin olmalıdır. Yapılan incelemelerde elektrikli aletlerin kullanımından kaynaklı tehlikelerin risk puanı 120 olarak bulunmuştur.

5.2.2 Metalik Ocaklarda Risk Değerlendirmesi

Bu bölümde kapalı işletme yöntemi ile üretim yapan metalik ocaklarında oluşabilecek riskler ve alınabilir önlemler hakkında değerlendirme yapılmıştır. Tehdit oluşturabilecek riskler ilgili yönetmelikler kapsamında değerlendirilmiş ve alınabilecek önlemler açıklanmıştır. Yapılan saha incelemeleri Denizli ilinde aktif olarak faaliyet gösteren bir krom ocağında gerçekleştirilmiştir.

Yeraltı metalik maden ocakları yantaşların dayanıklı ve nispeten sağlam olması nedeniyle sık tahkimatlar yapılmayan, göçük tehlikesinin kömür ocaklarına nazaran daha az olduğu yerlerdir. Tüm yeraltı işletmelerinde olduğu gibi ocak içi

havalandırma, nakliye ve sevk, yangın, elektrik sistemleri tehlikeleri metalik ocaklar için de dikkat edilmesi gereken hususların başında gelmektedir. Yeraltı krom madeni çalışma sırasında oluşan diğer tehlikeler; delme-patlatma çalışmaları sırasında, mekanize kazı yapan ocaklarda oluşan tehlikeler, tahkimatların yapılması sırasında oluşan tehlikeler, kişisel koruyucu donanımların eksikliğinden ve kullanılmamasından kaynaklı tehlikeler, elektrik sistemleri ve elektrikle çalışan aletlerin oluşturduğu tehlikeler, gürültü, titreşim, aydınlatma, su gelirleri ve tahliyesi, basınçlı kaplar, termal konfor, ergonomik çalışma ortamının sağlanmaması, haberleşme ve sinyalizasyon eksikliğinden kaynaklı tehlikeler olarak sıralanabilir.

İncelemeler sonucu ortaya çıkan veriler her tehlike için ayrı tablo ile açıklanmıştır. Risk analiz tabloları sonunda risk değer tablosuna ve değerlendirmelere yer verilmiştir.

Tablo 5.88 Yangınla mücadele ve patlatma

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Patlatma, Yangın	Yaralanma, Ölüm	3	2	100	600
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Maden içinde yangın söndürücü bulunmamaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Yılda bir yangın ve tahliye tatbikatlarının yapılması. 2-Yeterli sayı ve türde yangın söndürücü ve hidrant sistemi bulunması. 3-Yangınla mücadele ekipman ve sistemlerinin düzenli olarak kontrol edilmesi. 4-Patlayıcı ortam oluşturabilecek yerlere Ex uyarı levhaları asılması. 5-Patlayıcı ortam oluşabilecek yerlerde açık alev, kıvılcım, ısı işlemlerin yapılmaması. 6-Patlayıcı ortam oluşabilecek yerlerde gaz ölçümleri yapılmadan çalışılmaması. 7-Acil durum planlarının kroki üzerinde gösterilerek muhtelif yerlere asılması. 8-Acil toplanma bölgesi belirlenerek işaretlenmesi. 9-Acil durum planlarının çalışanlara duyurulması. 10-Ziyaretçi ve taşeronlar için de aynı önlemlerin alınması. 11-Acil durum ekiplerinin oluşturularak görevlerine uygun eğitim verilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik 3-İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik				

Tablo 5.89 Boğucu ve zehirli gazlar

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Boğucu ve Zehirli Gazlar	Boğulma, Zehirlenme	3	1	100	300
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Dinamit atımı sonrası oluşan gaz için KKD kullanılmamaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Yılda en az bir kez kurtarma tatbikatı yapılması. 3-Zehirli ve boğucu gaz olabilecek yerlerde detektörsüz çalışılmaması. 4-Zehirli ve boğucu gazların olabileceği yerlerde sadece gaz seviyeleri ve oksijen seviyesi normal değerlerde iken yürütülmesi, aksi halde çalışmanın durdurulması. 5-Ziyaretçi ve taşeronlar için de aynı önlemlerin alınması. 6-Zehirli ve boğucu gazların olabileceği yerlerde yalnız çalışma yapılmaması. 7-Acil durum planlarında zehirli ve boğucu gaz konusuna yer verilmesi. 8-Acil durum ekiplerinin oluşturularak görevlerine uygun eğitim verilmesi. 9-Çalışanların acil durumda buldukları yerden acil çıkarılabilecekleri şekilde kurtarma sistemi kurulması. 10-Tehlikeli gaz birikiminin oluşabileceği kapalı alanların uyarı işaretleri ile işaretlenmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik 3-İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik 4-Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği				

Tablo 5.90 Acil durum levhaları

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Acil Durum Levhalarının Olmaması	Herhangi bir tehlike karşısında kargaşa, Yaralanma, Ölüm	2	2	100	400
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Maden içinde acil durum yönlendirme levhaları bulunmamaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Acil durum ekipleri oluşturulması. 2-Acil çıkış yön levhaları, acil çıkış kapıları ve acil toplanma bölgeleri belirlenerek yönetmeliğe uygun levhalar asılarak işaretlenmelidir.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik 3-Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği				

Tablo 5.91 Yıldırım düşmesi

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Yıldırım Düşmesi	Yangın, Yaralanma, Ölüm	3	1	100	300
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Maden sahasında paratoner bulunmamaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Paratonerlerin periyodik topraklama muayenelerinin yılda en bir kez yetkili kişilerce yapılması. 2-Paratoner olmayan tesislere paratoner yapılması. 3-Etki alan projelerinin tespit edilip kayıt altına alınması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik				

Tablo 5.92 Deprem

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Deprem	Ölüm	1	1	100	100
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Alınmış önlem bulunmamaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Acil durum planlarında deprem konusuna yer verilmesi. 2-Düzenli olarak deprem tatbikatı yapılması. 3-Eşyaların, dolapların depreme karşı sabitlenmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2- İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik				

Tablo 5.93 Akaryakıt depolama

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Akaryakıt Tehlikesi	Yangın, Patlama	2	1	50	100
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Alınmış önlem bulunmamaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Jeneratör gövde topraklamasının yapılması. 2-Topraklama kontrollerinin periyodik olarak en az yılda 1 kez yaptırılması. 3-Etrafında sızıntı kanalı veya sızıntı haznesi olan topraklı depo yapılması. 4-Çalışanların kimyasal tehlike ve önlemlerine karşı malzeme güvenlik bilgi formu eğitimi alması. 5-Jeneratör yanında en az 6 kg. kuru kimyevi toz söndürücü bulunması. 6-İş talimatlarının hazırlanarak çalışanlara tebliğ edilmesi, dosyalanması/asılması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2- Kimyasal Maddelerle Çalışma. Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik				

Tablo 5.94 Pompa temizlik ve bakımı

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Bakım Sırasında Enerji Verilmesi	Elektrik çarpması, Sıkışma	1	1	40	40
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Alınmış önlem bulunmamaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Makine çalışır halde iken bakım, temizlik gibi müdahalelerin yapılmaması. 2-Makine kapatılıp enerji kesilerek işlem yapılması. 3-Bakım onarım, temizlik sırasında makineye enerji verilmesinin fiziksel olarak imkânsız hale getirilmesi (kilitleme/etiketleme gibi). 4-İş talimatlarının hazırlanarak çalışanlara tebliğ edilmesi, dosyalanması/asılması. 5-Açıkta dönen aksam bulunmaması, dönen kısımların koruyucularının kapalı tutulması. 6-Bakım ve temizlik işlerinin söz konusu iş ile ilgili iş eğitimi almış personelce yapılması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2- İş Ekipmanlarının Kullanma Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği				

Tablo 5.95 Su içindeki elektrikli ekipmanlar

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Elektrik	Elektrik çarpması	3	2	40	240
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Alınmış önlem bulunmamaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Su içinde çalışan ekipmanlar da dâhil olmak üzere tüm ekipmanların, çalışanların direkt ya da doğrudan elektrikle temas riskinden korunmuş olması. 2-Tüm faaliyetlere ilişkin iş talimatlarının hazırlanarak çalışanlara tebliğ edilmesi. 3-İşe uygun mesleki yeterlilik sahibi kişilerin görevlendirilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2- İş Ekipmanlarının Kullanma Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği				

Tablo 5.96 Tesislerdeki su depoları

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Elektrik	Elektrik çarpması	3	1	20	60
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Alınmış önlem bulunmamaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Elektrik panoları ile su/sıvı depolarının aynı alanda bulunmaması. 2-Elektrik kablolarının su kanallarından geçirilmemesi. 3-Tüm faaliyetlere ilişkin iş talimatlarının hazırlanarak çalışanlara tebliğ edilmesi. 4-İşe uygun mesleki yeterlilik sahibi kişilerin görevlendirilmesi				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2- İş Ekipmanlarının Kullanma Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği				

Tablo 5.97 Tuvaletler, duşlar ve mutfaktaki biyolojik tehlikeler

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Biyolojik Tehlikeler	Bulaşıcı Hastalıklar	3	5	15	225
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Alınmış önlem bulunmamaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Duş, tuvalet ve mutfaklarda düzenli temizlik yapılması. 2-Duş, tuvalet ve mutfaklarda sıvı sabun/şampuan, tuvalet kâğıdı gibi malzemelerin sürekli bulundurulması. 3-Mutfak eşyalarını kullanan kişilerin hijyen eğitimi almaları.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2- Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik				

Tablo 5.98 Yatakhanelerdeki yangın tehlikesi

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Yangın	Yaralanma, Ölüm	3	1	40	120
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Yatakhaneler prefabrik yapıdadır. 2-Alınmış önlem bulunmamaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Yatakhanelerde açık alev ve rezistanslı ısıtıcıların bulunmaması. 2-Yatakhanelerde sigara içilmesinin yasaklanması ve kontrolü. 3-Yatakhanelerde en az 1 adet 6 kg kuru kimyevi toz (KKT) yangın söndürücü bulunması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2- İşyeri Bina ve Eklenti Alanlarında Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik				

Tablo 5.99 Dalgıç pompa ile çalışma esnasında meydana gelen tehlikeler

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Dalgıç Pompa ile Çalışma	Yaralanma, Ölüm	3	1	15	75
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Alınmış önlem bulunmamaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Motorun ters çalıştırılmaması. 2-Pompa çarkına el yaklaştırılmaması. 3-Dalgıç pompaların süzğüleri ve şamandıraların üzerinin kullanımdan sonra temizlenmesi. 4- Pompanın kullanılmadığı zaman temizlenmesi ve bütün hareketli parçalarının yağlanarak, kuru yüksek ve kilitli bir yerde saklanması. 5-Pompanın yanıcı, zehirli, paslandırıcı, aşındırıcı, yüksek viskoziteli sıvı içinde kullanılmaması. 6-Pompaların bu konuda eğitim almış personelce işletilmesi ve bakımının yapılması. 7-Çalışma talimatlarının çalışanlara/taşeronlara tebliğ edilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-İş Ekipmanlarının Kullanma Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği				

Tablo 5.100 Yeraltında çatlak ve kavlakların oluşması

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Yeraltında Çatlak ve Kavlakların Oluşması	Parça Düşmesi, Yaralanma, Ölüm	3	3	100	900
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-İşletmede daimi nezaretçi vardır. 2-Çatlak ve kavlak kontrolü yapılmaktadır. 3-Ateşleyici belgeli personel vardır. 4-Temel İSG eğitimleri verilmiştir. 5-Sağlık kontrolleri yapılmıştır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması. 2-Çatlak ve kavlak kontrolünden sonra gevşek malzemelerin düşürülmesi. 3-Daimi nezaretçinin onayı olmadan patlatmadan sonra madene girilmemesi. 4-Söküm işlemlerinden sonra geçici ve kalıcı tahkimatların yapılması. 5-Tahkimatların uygunluğunun kontrolünün yapılması. 6-Söküm sırasında sağlam bir bölgede durularak çalışılmasının kontrolü. 7-Sağlık ve Güvenlik Dokümanı hazırlanması için organizasyon yapılması. 8-Çalışanların mesleki yeterliliklerinin tam ve uygun olması. 9-Çalışanlara yapılacak işlere göre iş talimatları ve işbaşı eğitiminin verilmesi. 10-Çalışmalar sırasında baret, emniyet ayakkabısı, koruyucu gözlük, eldiven kullanılması. 11-Çalışılmayan, terk edilmiş bölümlerin insan geçmeyecek şekilde kapalı tutulması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2- Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.101 Yeraltında havasızlık / kirli hava

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Havasızlık – Kirli Hava	Boğulma, Zehirlenme	3	3	100	900
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	<p>1-İşletmede daimi nezaretçi vardır.</p> <p>2-İşletmede havalandırma tesisatı vardır.</p> <p>3-Temel İSG eğitimleri verilmiştir.</p> <p>4-Sağlık kontrolleri yapılmıştır.</p>				
Alınabilecek Önlemler	<p>1-Mevcut önlemlerin sürekliliğinin sağlanması.</p> <p>2-Havalandırma sisteminin, cebri havalandırma yetmediği sürece çalışır halde tutulması.</p> <p>3-Havalandırma sistemindeki arızalarda otomatik alarm veren sistem kurulması.</p> <p>4-Havalandırma ile ilgili değerlerin periyodik olarak ölçülmesi, sonuçların kaydedilmesi.</p> <p>5-Havalandırma planı hazırlanması, periyodik olarak güncellenmesi.</p> <p>6-% 19'dan az oksijen, % 2'den çok metan, % 0.5'den çok karbondioksit, 50 ppm. (%0.005) den çok karbon monoksit bulunan ortamda çalışılmaması.</p> <p>7-Sağlık ve Güvenlik Dokümanı hazırlanması için organizasyon yapılması.</p> <p>8-Çalışanların mesleki yeterliliklerinin tam ve uygun olması.</p> <p>9-Çalışanlara yapılacak işlere göre iş talimatları tebliğ edilmesi.</p> <p>10-Çalışanların işbaşı eğitimlerinin verilmesi.</p> <p>11-Terk edilen veya yeterince havalandırılmayan yerlerin çalışanların girmesini önleyecek biçimde kapatılması ve uyarı işareti konulması.</p> <p>12-Çalışmanın bittiği yerlerle terk edilmiş katların, çalışılan yerlerden ve hava yollarından topuk veya gaz sızdırmaz barajlarla ayrılması.</p> <p>13-Gaz sızdırmaz baraj yapılamayan durumlarda kirli havanın en kısa yoldan nefesliğe verilerek dışarı atılması ve her işbaşında denetlenmesi.</p> <p>14-Havalandırma sisteminin kapı ve perdelerle havayı yönlendirecek şekilde düzenlenmesi, kapı ve perdelerin nakliyat esnasında havalandırma sistemini olumsuz etkilemeyecek şekilde ayarlanması.</p> <p>15-Ana vantilatör ve aspiratörlerin birbirinden bağımsız iki ayrı enerji kaynağına bağlanarak bu enerji kaynaklarından birinin durması halinde diğer kaynağın ocak havalandırmasını aksatmayacak en kısa zamanda devreye girmesinin sağlanması.</p> <p>16-Ocağın çeşitli kısımlarında, sıcaklık ve nem oranının düzenli olarak ölçülmesi, nem oranı göz önünde bulundurularak hava sıcaklığının sağlığa zararlı düzeye yükselmemesi için gerekli tedbirler alınması.</p> <p>17-Hava giriş kuyusundan toz girmesinin önlenmesi, kuyuların ve çevrelerinin belirli aralıklarla temizlenmesi.</p> <p>18-Havalandırma yönergesi hazırlanarak görülür yere asılması.</p> <p>19-Çalışanlara gerektiğinde güvenli bir şekilde dışarı çıkabilmeleri için, her zaman kolay ulaşabilecekleri yerlerde bulunacak kişisel solunum koruma cihazları verilmesi.</p> <p>20-Çalışanların solunum cihazlarının kullanımı ile ilgili olarak eğitim almalarının sağlanması.</p> <p>21-Solunum cihazlarının her zaman çalışır durumda bulunmaları için düzenli kontrollerinin yapılması ve işyerinde muhafaza edilmesi.</p> <p>22-Havalandırma sisteminin periyodik olarak yetkin kişilerce kontrol edilmesi.</p>				
İlgili Yönetmelikler	<p>1-6331 Sayılı İSG Kanunu</p> <p>2- Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği</p>				

Tablo 5.102 Yeraltında asansör kullanımından kaynaklı tehlikeler

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Yeraltında Yük ve İnsan Nakliyesi	Yaralanma, Ölüm	3	2	100	600
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-İşletmede daimi nezaretçi vardır. 2-İşletmede asansör vardır. 3-Temel İSG eğitimleri verilmiştir. 4-Sağlık kontrolleri yapılmıştır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Yük asansörünün kapasitesine uygun taşıma yapılması, kapasitenin görünür şekilde asılması. 2-İnsan nakliyesinin sadece insan taşımak için tasarlanan asansörlerle yapılması. 3-Asansör bakımının düzenli şekilde yapılması. 4-Asansörün yıllık periyodik kontrollerinin yaptırılması. 5-Yük asansörünün yük taşımaya özel olduğunun levhalarla belirtilmesi. 6-Sağlık ve Güvenlik Dokümanı hazırlanması için organizasyon yapılması. 7-Çalışanların mesleki yeterliliklerinin tam ve uygun olması. 8-Çalışanlara yapılacak işlere göre iş talimatları tebliğ edilmesi. 9-Çalışanların işbaşı eğitimlerinin verilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2- Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.103 Yeraltında tozlu ortam

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Toz	Meslek Hastalığı	3	2	15	90
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-İşletmede daimi nezaretçi vardır. 2-Ocak doğal hali ile nemlidir. 3-Temel İSG eğitimleri verilmiştir.				
Alınabilecek Önlemler	1-Çalışanlara FFP2 özellikli toz maskeleri temin edilmesi. 2-Toz maskesi kullanımına yönelik eğitim verilmesinin sağlanması. 3-Çalışanların akciğer grafilerinin takip edilmesi. 4-Tozuma olması durumunda havalandırma sağlanmalıdır. 5-Çalışanların mesleki yeterliliklerinin tam ve uygun olması. 6-Çalışanlara yapılacak işlere göre iş talimatları tebliğ edilmesi. 7-Çalışanların işbaşı eğitimlerinin verilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2- Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.104 Patlatma işleminde gazdan zehirlenme

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Patlatma İşlemi	Meslek Hastalığı	3	3	40	360
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-İşletmede daimi nezaretçi vardır. 2-Ateşleyici belgeli personel vardır. 3-Temel İSG eğitimleri verilmiştir.				
Alınabilecek Önlemler	1-Çalışanlara ferdi solunum setleri verilmesi. 2-Solunum setlerinin düzenli bakım ve kontrolünün yapılması. 3-Çalışanlara solunum seti kullanma eğitimi verilmesinin sağlanması. 4-Patlatma işlemi sonrasında ortamda oksijen ve zararlı gaz ölçümü yapılması. 5-Yeterli havalandırma yapılmadan ocağa girilmemesi. 6-Çalışanların mesleki yeterliliklerinin tam ve uygun olması. 7-Çalışanlara yapılacak işlere göre iş talimatları tebliğ edilmesi. 8-Çalışanların işbaşı eğitimlerinin verilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2- Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.105 Patlayıcı madde nedeni ile yaralanma

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Patlatma İşlemi	Yaralanma, Ölüm	2	2	60	240
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-İşletmede daimi nezaretçi vardır. 2-Ateşleyici belgeli personel vardır. 3-Temel İSG eğitimleri verilmiştir. 4-Sağlık kontrolleri yapılmıştır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Patlatma işinin sadece yetkili ateşleyici tarafından yapılması. 2-Patlatma işlemi yapılırken güvenli bölgede durulması. 3-Dinamit ile fitilin bir arada taşınmaması. 4-Patlayıcının sandık içinde taşınması. 5-10 kg'dan fazla patlayıcı madde taşınmaması. 6-Çalışanların mesleki yeterliliklerinin tam ve uygun olması. 7-Çalışanlara yapılacak işlere göre iş talimatları tebliğ edilmesi. 8-Çalışanların işbaşı eğitimlerinin verilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2- Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.106 Patlatma sonrası göçük oluşumu

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Patlatma İşlemi	Yaralanma, Ölüm	2	2	60	240
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-İşletmede daimi nezaretçi vardır. 2-Ateşleyici belgeli personel vardır. 3-Temel İSG eğitimleri verilmiştir. 4-Sağlık kontrolleri yapılmıştır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Patlatma işinin sadece yetkili ateşleyici tarafından yapılması. 2-Patlatma işlemi yapılırken güvenli bölgede durulması. 3-Patlatma sonrasında kavlak kontrolü yapılarak gevşek malzemenin söktürülmesi. 4-Patlatma sonrası göçük tehlikesine karşı incelendikten sonra ocağa girilmesi. 5-Çalışanların mesleki yeterliliklerinin tam ve uygun olması. 6-Çalışanlara yapılacak işlere göre iş talimatları tebliğ edilmesi. 7-Çalışanların işbaşı eğitimlerinin verilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2- Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.107 Maden sökümü sırasında yük altında kalma

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Maden Sökümü	Yaralanma, Ölüm	3	3	40	360
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-İşletmede daimi nezaretçi vardır. 2-Temel İSG eğitimleri verilmiştir. 3-Sağlık kontrolleri yapılmıştır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Düşmesi muhtemel malzemelerin altında çalışılmaması. 2-Söküm işlemlerinin denetimli şekilde yapılması. 3-Tahkimatsız çalışılmaması. 4-Maden sökümü sırasında emniyet tedbirlerinin kontrol edilmesi. 5-Çalışanların mesleki yeterliliklerinin tam ve uygun olması. 6-Çalışanlara yapılacak işlere göre iş talimatları tebliğ edilmesi. 7-Çalışanların işbaşı eğitimlerinin verilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2- Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.108 Ocak içindeki su tahliyesi

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Ocak İçindeki Su	Boğulma, Ölüm	2	1	100	200
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-İşletmede daimi nezaretçi vardır. 2-Temel İSG eğitimleri verilmiştir. 3-Sağlık kontrolleri yapılmıştır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Ocak içindeki suyun düzenli olarak tahliye edilmesi. 2-Tahliye pompalarının yedekli olarak temin edilmesi. 3-Tahkimatların suyun varlığı göz önüne alınarak güçlendirilmesi. 4-Ocak içindeki su seviyesinin sürekli kontrol edilerek tehlikeli hallerde işin durdurulması. 5-Eski çalışma yerleri, ocak içinde veya çevresinde su bulunması muhtemel tabakalar, faylar ve su kaynakları gibi doğal ve arızı su birikintilerinin durumu, genişliği ve derinliğiyle ilgili bütün bilgilerin, ayrıntılı olarak imalat haritalarına işlenmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2- Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.109 Ocak içindeki su nedeni ile kayma/düşme

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Ocak İçindeki Su	Boğulma, Yaralanma	3	2	10	60
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Çalışanlara kaymaz tabanlı çizmeler kısmen temin edilmiştir.				
Alınabilecek Önlemler	1-Ocak içindeki suyun düzenli olarak tahliye edilmesi. 2-Tahliye pompalarının yedekli olarak temin edilmesi. 3-Tahkimatların suyun varlığı göz önüne alınarak güçlendirilmesi. 4-Ocak içindeki su seviyesinin sürekli kontrol edilerek tehlikeli hallerde işin durdurulması. 5-Çalışanlara kaydırmaz tabanlı çizmeler verilmesi, sürekli kullanılmasının sağlanması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2- Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.110 Su baskını tehlikesi

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Ocak İçindeki Su	Ölüm	2	1	100	200
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Mevcut önlem bulunmamaktadır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Ocak içindeki suyun düzenli olarak tahliye edilmesi. 2-Tahliye pompalarının yedekli olarak temin edilmesi. 3-Tahkimatların suyun varlığı göz önüne alınarak güçlendirilmesi. 4-Ocak içindeki su seviyesinin sürekli kontrol edilerek tehlikeli hallerde işin durdurulması. 5-Eski çalışma yerleri, ocak içinde veya çevresinde su bulunması muhtemel tabakalar, faylar ve su kaynakları gibi doğal ve arazi su birikintilerinin durumu, genişliği ve derinliğiyle ilgili bütün bilgilerin, ayrıntılı olarak imalat haritalarına işlenmesi. 6-Çalışanların mesleki yeterliliklerinin tam ve uygun olması. 7-Çalışanlara yapılacak işlere göre iş talimatları tebliğ edilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.111KontROLSÜZ patlayıcı taşıma işlemi

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Patlayıcı Taşınması	Ölüm	3	1	100	300
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Belgeli ateşleyici vardır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Patlatma işinin sadece yetkili ateşleyici tarafından yapılması. 2-Patlatma işlemi yapılırken güvenli bölgede durulması. 3-Dinamit ile fitilin bir arada taşınmaması. 4-Patlayıcının sandık içinde taşınması. 5-10 kg'dan fazla patlayıcı madde taşınmaması.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.112 Bozulmuş patlayıcı maddeler

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Bozulmuş Patlayıcı	Ölüm	2	1	40	80
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Belgeli ateşleyici vardır.				
Alınabilecek Önlemler	1-Patlayıcı maddelerin son kullanma tarihlerinin kontrol edilmesi. 2-Son kullanma tarihi geçen patlayıcıların mevzuata uygun şekilde bertaraf edilmesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği				

Tablo 5.113 Yeraltında vagonla nakliyat

Tehlike	Risk	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Vagon Hareketi	Çarpışma, Yaralanma	3	1	30	90
Mevcut Durum ve Alınmış Önlemler	1-Temel İSG eğitimleri verilmiştir.				
Alınabilecek Önlemler	1-Vagon iletimi sırasında hat üzerinde çalışan bulunmaması için uyarılması. 2-Hat üzerindeki yabancı malzemelerin düzenli olarak temizlenmesi. 3-Çalışanların emniyet ayakkabısı ve emniyet çizmeleri giymesi. 4-Çalışanların reflektörlü giysiler giymesi.				
İlgili Yönetmelikler	1-6331 Sayılı İSG Kanunu 2-Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği				

İnceleme yapılan yeraltı krom ocağı için olası belli başlı tehlikeler belirlenmiştir. Olasılık, şiddet ve frekans değerlendirilmiştir bunun sonucunda risk değeri skoru bulunmuştur. Kullanılan risk değeri skoru için skalaya Tablo 5.35’de yer verilmiştir.

Yapılan çalışmaların ve analizlerin sonucunda söz konusu kapalı işletme yöntemi ile üretim yapan krom ocağı için risk değeri tablosu aşağıdadır.

Tablo 5.114 Yeraltı krom ocağı için risk değeri tablosu

Tehlike	Tehlike Kaynağı	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Havasızlık – Kirli Hava	Yer Altında Havasızlık / Kirli Hava	3	3	100	900
Yeraltında Çatlak ve Kavlakların Oluşması	Yer Altında Çatlak ve Kavlakların Oluşması	3	3	100	900
Yeraltında Yük ve İnsan Nakliyesi	Yeraltında Asansör Kullanımından Kaynaklı Tehlikeler	3	2	100	600
Patlatma, Yangın	Yangınla Mücadele ve Patlatma	3	2	100	600
Patlatma İşlemi	Patlatma İşlemi Sırasında Gazdan Zehirlenme	3	3	40	360
Maden Sökümü	Maden Sökümü Sırasında Yük Altında Kalma	3	3	40	360
Boğucu ve Zehirli Gazlar	Boğucu ve Zehirli Gazlar	3	1	100	300
Yıldırım Düşmesi	Yıldırım Düşmesi	3	1	100	300

Tablo 5.114 Yeraltı krom ocağı için risk değeri tablosu(Devamı)

Tehlike	Tehlike Kaynağı	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk Değeri
Patlatma İşlemi	Patlatma Sonrası Göçük Oluşumu	2	2	60	240
Elektrik	Su İçindeki Elektrikli Ekipmanlar	3	2	40	240
Biyolojik Tehlikeler	Tuvaletler, Duşlar ve Mutfaktaki Biyolojik Tehlikeler	3	5	15	225
Ocak İçindeki Su	Ocak İçindeki Su Tahliyesi	2	1	100	200
Ocak İçindeki Su	Su Baskımı Tehlikesi	2	1	100	200
Acil Durum Levhalarının Olmaması	Acil Durum Levhaları	2	2	100	200
Yangın	Yatakhanelerdeki Yangın Tehlikesi	3	1	40	120
Deprem	Deprem	1	1	100	100
Akaryakıt Tehlikesi	Akaryakıt Depolama	2	1	50	100
Toz	Yeraltında Tozlu Ortam	3	2	15	90
Vagon Hareketi	Yeraltında Vagonla Nakliyat	3	1	30	90
Bozulmuş Patlayıcı	Bozulmuş Patlayıcı Maddeler	2	1	40	80
Dalgıç Pompa ile Çalışma	Dalgıç Pompa ile Çalışma Esnasında Meydana Gelen Tehlikeler	3	1	15	75
Elektrik	Tesislerdeki Su Depoları	3	1	20	60
Ocak İçindeki Su	Ocak İçindeki Su Nedeni İle Kayma/Düşme	3	2	10	60
Bakım Sırasında Enerji Verilmesi	Pompa Temizlik ve Bakımı	1	1	40	40

İnceleme yapılan yeraltı krom ocağında tehlikeler belirlenerek, ayrıntılı analizler yapılmıştır. Risk analizleri yapılırken Fine-Kinney metodu kullanılmış, olasılık, şiddet ve frekans değerlendirilerek toplam risk puanları bulunmuştur.

Metalik madenlerde kavlak oluşumu ve çatlaklı yapı sık görülmemesine karşın bu ocakta yantaşların fiziksel özellikleri, faylanma, su geliri gibi dezavantajlar olduğu için bu hususlara son derece dikkat edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, daimi nezaretçinin onayı olmadan patlatma yapıldıktan sonra hemen patlatma bölgesine girildiği, maden söküm işlemi biten kısımlarda kalıcı tahkimatların yapılmadığı, tahkimat taramalarının düzenli olarak yapılmadığı gözlemlenmiştir. İş güvenliği

açısından büyük tehlike yaratan bu noktaların üstüne derhal gidilmesi gerekmektedir.

Ocakta havalandırma sisteminin aktif olarak çalıştırılmadığı, doğal havalandırmanın yetersiz kaldığı anlar yaşanmaktadır. Ayrıca havalandırma sisteminde olası arıza durumlarında alarm sisteminin olmadığı tespit edilmiştir. Sorumlu daimi nezaretçi ve vardiya mühendislerinin düzenli olarak yeraltı havasının oksijen, karbondioksit, karbon monoksit seviyelerini ölçmediği ve kayıt tutmadığı belirlenmiştir. Ocak havası çalışanlar için ivedilikle limit değerlerin üstüne çıkarılarak iyileştirilmelidir. Bunun yanında, çalışmanın bittiği katlara yeterince hava gelmediği için çalışanların bu kısımlara girmesini önleyici olarak kapatılması ve uyarı levhaları ile işaretlenmesi gerekmektedir. Terk edilmiş katların, çalışılan yerlerden ve hava yollarından topuk veya gaz sızdırmaz barajlarla ayrılması elzemdir. Havalandırma sisteminin kapı ve perdelerle havayı yönlendirecek şekilde düzenlenmesi, kapı ve perdelerin nakliyat esnasında havalandırma sistemini olumsuz etkilemeyecek şekilde ayarlanması gerekmektedir. Havalandırma ile ilgili gerekli talimat ve yönergeler en kısa zamanda hazırlanmalıdır. Yeraltı ocaklarının faaliyet göstermesinde en önemli unsurlardan biri olan ocak havası için risk puanı 900 olarak belirlenmiş ve önlemlerin artırılarak risklerin azaltılması sağlanması gerekmektedir.

Yeraltında kullanılan asansörün kapasite sınırları belirtmeli ve levhalandırılmalıdır. Asansörün periyodik muayenesinin yaptırılması ve kayıt altına alınması gerekmektedir. Yük ve insan nakliyesinde kullanılan asansörlerin ayrılması ve levhalarla belirtilmesi gerekmektedir.

İnceleme yapılan krom madeninde yeraltı acil durum levhalarının bulunmaması önemli bir eksiklik olarak değerlendirilmiş ve en kısa sürede levhalandırma çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

Ocak içinde yapılan patlatma işlerinden dolayı meydana çıkan tehlikeler; patlatma işleri sırasında gazdan zehirlenme, kontrolsüz patlayıcı madde taşıma, patlayıcı madde nedeni ile yaralanma, patlatma sonrası göçük oluşumu, bozulmuş patlayıcıların bertarafı konulu risk değerlendirmeleri ile analiz edilmiştir. Ocak

içinde yapılan patlatma işlerinde belirtilen tehlikelerin göz ardı edilmeyerek azaltıcı önlemler alınması ve uygulanması önemlidir.

Söz konusu krom ocağında su geliri fazla olduğundan dolayı elektrik hatları ve elektrik ile çalışan makine ve ekipmanlar büyük tehlike oluşturmaktadır. Bu nedenle çalışanlara elektrik çarpmaması için uygun kişisel koruyucu donanımlar verilerek aktif olarak kullanıp kullanmadıkları kontrol edilmelidir. Ayrıca su içinde kalan elektrik kabloları derhal su tahliyesi ile kurtarılmalıdır. Suyun tahliyesi için kullanılan dalgıç pompa için ayrı risk analizi yapılmış ve risk puanı 75 olarak hesaplanmıştır.

Yerüstünde bulunan yatakhane, mutfak ve duşlar daha hijyenik olmalıdır. Biyolojik risk etmenleri göz ardı edilmemeli ve önlemler alınarak iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır. Ayrıca yatakhanelerde sigara içilmesinin yasak olduğuna dair uyarıcı levhalar asılmalı ve yangın detektörü konulmalıdır.

İşletmede paratoner bulunmadığı gözlemlenmiştir. En kısa sürede yıldırım tehlikesinden korunmak için paratoner alınarak aktif çalışmasının sağlanması gerekmektedir.

5.3 Meydana Çıkan Risklerin Üretim Yöntemi Bazında Değerlendirilmesi ve Karşılaştırılması

Madencilik sektöründe üretim genellikle açık ve kapalı işletme yöntemleri kullanılarak yapılmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği sistemi maden işletmelerinde kesinlikle taviz vermeden uygulanmalıdır. İş kazası ve meslek hastalıklarının en çok görüldüğü sektörlerin başında gelen madencilik için yeraltı ve yerüstü işletmeler ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Bölüm 5.2.1’de “Açık İşletme Madenciliğinde İş Güvenliği Riskleri ve Alınacak Tedbirler” ana başlığı ile iş sağlığı ve güvenliği hükümleri çerçevesinde şev duraylılığı ve döküm sahası, su ve drenaj, yol, malzeme sevki ve iş makineleri,

patlayıcılar ve patlatma işleri başlıklarında açıklamalara yer verilmiştir.

Bölüm 4.2.2’de “Yeraltı Madencilğinde İş Güvenliği Riskleri ve Alınacak Tedbirler” ana başlığı ile iş sağlığı ve güvenliği hükümleri çerçevesinde tahkimat, nakliyat, havalandırma, toz, ocak yangınları, elektrik ve patlayıcı konularında açıklamalar bulunmaktadır.

Bölüm 5 ’da “Maden İşletmelerinde Risk Analizi” ana başlığı ile açık işletmeler olan; Muğla ilinde faaliyet gösteren feldspat ocağı, Denizli ilinde faaliyette olan traverten ocağı, Aydın ilinde faaliyette olan kömür ocağında risk analizi çalışmaları yapılmıştır. Konu ile ilgili yeraltı risk analizi çalışmaları Aydın ilinde faaliyet gösteren linyit kömürü ocağında ve Denizli ilinde faaliyet gösteren krom ocağında yapılmıştır. Söz konusu çalışılan sahalarda ilgili iş sağlığı ve güvenliği yönetmeliklerinden faydalanılmış olup gözlemlerde bulunulmuştur.

İnceleme yapılan feldspat ocağında;

- Ocak içi yolları
- Üretimden kaynaklı toz, gürültü ve meslek hastalıkları
- Patlatma işleri
- Depolama ve sevkiyat
- Titreşim
- El aletleri kullanımından kaynaklı riskler
- Basınç
- Yangınlar
- Biyolojik etkenler
- Sabotaj
- Yüksekte çalışma
- Kişisel koruyucu donanımların kullanılması
- Kimyasal tehlikeler
- Bakım-onarım işleri konuları genel olarak ele alınmış ve riskleri belirlenerek değerlendirilmiştir.

Üretim yöntemi ve ocak işleyişi bakımından en önemli hususlar olan maden sevkiyatı, iş makinelerinin kullanımından kaynaklı tehlikeler, patlatma çalışmaları, kişisel koruyucu donanımların kullanım eksiklikleri üzerinde durulmuştur.

İnceleme yapılan traverten ocağında;

- Sondaj ile delik delme
- Elektrik aksamı ve ocağa iletimi
- Blokların stok sahasında konumlandırılması
- Sayalama faaliyeti
- Kaya kesim ve sökülme işlemi
- Loder ile yükleme işlemi
- Hafriyat
- Kazı
- Yüksekte çalışma

tehlike kaynakları genel olarak ele alınmış ve riskleri belirlenerek değerlendirilmiştir.

İnceleme yapılan açık işletme kömür ocağında taş ocaklarından ve metalik ocaklardan farklı olarak;

- Kömürün kendiliğinden yanması
- Kirli hava
- Tozlu ortam
- Patlatma sonucu oluşan gürültü ve titreşim
- Elektrik
- Patlayıcı maddeler ve patlatma işleri
- Basınçlı hava kullanımından kaynaklı tehlike kaynakları genel olarak ele alınmış ve riskleri belirlenerek değerlendirilmiştir.

Açık işletme üretim yöntemi ile faaliyet gösteren maden ocaklarında ortak riskler; toz, gürültü, titreşim, elektrik, basınçlı hava kullanımı, patlatma işleri, sabotaj, deprem, sel, yangın, yıldırım düşmesi vb. olarak sayılabilir.

Kişisel koruyucu donanımlar her yapılan işe özel olduğundan dolayı farklı ocaklarda farklı tehlikelere göre kullanılmaktadır. Örneğin, elektrik ile çalışan ekipmanların tamirini yapan işçi kauçuk tabanlı ayakkabı kullanırken, blok devirme vb. işlerde çalışan işçiler çelik burunlu ayakkabı kullanmaktadır.

Açık işletmelerde çalışan işçilerde farklı meslek hastalıkları görülmektedir. Titreşim ve toz ortak riskler olsa da meydana getirdikleri meslek hastalıkları farklı olabilmektedir. Örneğin, mermer ocaklarında bulunan yüksek titreşimden kaynaklı işçilerde beyaz el sendromu görülürken, kömür ocaklarında çalışan işçilerde pnömokonyoz görülmektedir.

Kömür ocağı ve feldspat ocağında lastik tekerli yükleyiciler pasa ve cevheri kamyonlara yüklerken kullandıkları ataçman kepeçdir. Mermer ocaklarında loderler blokları yüklemek için farklı, sökülüm için farklı ataçmanlar kullanmaktadır. Dolayısı ile kazı ve yükleme sırasında oluşan riskler de farklılık göstermektedir.

Mermer ocaklarında üretim esnasında su oldukça fazla kullanıldığı için elektrik hatları yukarıdan aktarılır ve suyla temas etmemesi için azami özen gösterilir. Diğer açık ocaklarda su kullanımı bu kadar fazla olmadığından elektrik kabloları ve tesisatı ile ilgili riskler nispeten daha önlenabilir seviyelerdedir.

Kömür ocaklarında üretilen kömürün kendiliğinden yanması söz konusu olmakta ve tehlike arz etmektedir. Mermer, taş ocakları, metalik ocaklarda böyle bir risk unsuru bulunmamaktadır.

Mermer ocaklarında üretim esnasında su oldukça fazla kullanıldığı için elektrik hatları yukarıdan aktarılır ve suyla temas etmemesi için azami özen gösterilir. Diğer açık ocaklarda su kullanımı bu kadar fazla olmadığından elektrik kabloları ve tesisatı ile ilgili riskler nispeten daha önlenabilir seviyelerdedir.

Mermer ocaklarında sayalama ve dağ kesme makinelerinde kullanılan elmas tel kopması yaralanma ve ölümlere yol açarken diğer ocaklarda bu kesim yöntemi

kullanılmadığından bu risk mevcut değildir.

Bütün açık ocaklarda kullanılan el aletleri farklılık gösterdiğinden meydana getirebilecekleri tehlikeler ve riskler farklı olmaktadır. Örneğin bir açık kömür ocağında kazma kullanılabilirken, mermer ocaklarında taşın sertliği fazla olduğundan ve bloklu üretim yapıldığından dolayı bu el aletinin üretimde kullanılması mümkün değildir.

İnceleme yapılan yeraltı kömür ocağında;

- Uzunayakta çalışma sırasında oluşan tehlikeler
- Üretim sırasında metan gazı açığa çıkması
- Delme-patlatma çalışmaları
- Tahkimatların yapılması sırasında oluşan tehlikeler
- Ocak havası ve grizu
- Kömür nakliyatı sırasında konveyörlerin oluşturduğu tehlikeler
- Kişisel koruyucu donanımların eksikliğinden ve kullanılmamasından kaynaklı tehlikeler
- Elektrik sistemleri ve elektrikle çalışan aletlerin oluşturduğu tehlikeler
- Gürültü
- Titreşim
- Aydınlatma
- Su gelirleri ve tahliyesi
- Basınçlı kaplar
- Termal konfor
- Ergonomik çalışma ortamının sağlanmaması,

Haberleşme ve sinyalizasyon eksikliğinden kaynaklı tehlikeler incelenerek ele alınmış ve riskleri belirlenerek değerlendirilmiştir.

İnceleme yapılan yeraltı krom ocağında;

- Delme-patlatma
- Tahkimatlar
- Ocak havası

- Cevher nakliyatı sırasında konveyörlerin oluşturduğu tehlikeler
- Kişisel koruyucu donanımların eksikliğinden ve kullanılmamasından kaynaklı tehlikeler
- Elektrik sistemleri ve elektrikle çalışan aletlerin oluşturduğu tehlikeler
- Gürültü
- Titreşim
- Aydınlatma
- Su gelirleri ve tahliyesi
- Basınçlı kaplar
- Termal konfor
- Ergonomik çalışma ortamının sağlanmaması,
- Haberleşme ve sinyalizasyon eksikliğinden kaynaklı tehlikeler incelenerek ele alınmış ve riskleri belirlenerek değerlendirilmiştir.

Yeraltı işletmelerinde ortak riskler; ocak havası, su tahliyesi, termal konfor, aydınlatma, elektrik, toz, gürültü, titreşim, elektrik, basınçlı hava kullanımı, patlatma işleri, sabotaj, deprem, sel, yangın, yıldırım düşmesi vb. olarak sayılabilir.

Yeraltı kömür ocakları ile metalik ocakların en büyük farkı metandır. Kömür ocaklarında metan geliri söz konusu olabilmektedir. Bundan dolayı ocak havası etkilenmekte ve sistematik olarak farklı risk etmenleri oluşturmaktadır.

Yeraltı kömür ocaklarında kömürün kendiliğinden yanması sık görülmektedir. Bu tehlikeye ocak yangınlarına yol açmaktadır. Metalik ocaklarda kendiliğinden yanma görülmemektedir.

Kömür ocaklarında kömür tozu akciğerlerde çeşitli hastalıklara yol açar. Tozdan dolayı oluşan meslek hastalıklarının görülme sıklıkları ve tehlike boyutu kömür ocaklarında metalik ocaklarına göre daha çok olup ek önlemler alınmalıdır.

Kazı ve üretim yapılan arından kavlak veya parça düşmesi kömür ocaklarının yantaşlarının metalik ocaklardakilere göre daha mukavemetsiz olmasından kaynaklı daha sık görülmektedir. Bu sebeple kömür ocaklarında kullanılan tahkimat çeşitleri

ve aralıkları metalik ocaklarla farklılık göstermektedir. Tahkimatların olmamasından veya eksik olmasından kaynaklı tehlike her iki ocaktata vardır fakat metalik ocaklarda tavan kendini daha iyi tutabildiğinden parça düşmesi riski daha azdır.

Yeraltı kömür ocaklarında sevk ve nakliye için kullanılan bantlı konveyörler ve zincirli konveyörler birçok tehlike barındırmaktadır. Metalik madenlerde vagon ve asansör nakliyatı daha sık kullanılmaktadır. Bundan dolayı oluşan risk etmenleri farklılık gösterebilmektedir.

Yeraltı kömür ocaklarında basınçla çalışan el aletleri sıklıkla arından kömür alımı için kullanılmaktadır. Bu da metalik ocaklardan farklı olarak bazı tehlikelere sebep olabilmektedir.

Yeraltı kömür ocaklarında taban şişmesi görülebilmekte zemin formasyonu hemen bozulabilmektedir. Bu nedenle işçilerde ergonomi bozuklukları tehlikesine ve nakliyatta aksamalara yol açarak farklı tehlikelere sebep olabilmektedir. Metalik cevherlerin taban taşları daha mukavemetli ve sert yapıda olduğundan bu durum daha az görülmektedir.

BÖLÜM YEDİ

SONUÇ VE ÖNERİLER

İş sağlığı ve güvenliği kavramı ülkemizdeki madencilik sektörünün her alanında gün geçtikçe daha çok oturmaya başlamıştır. Yapılan faaliyetlerin her kolunda iş güvenliği elden bırakılmamalı ve risk analizleri, talimatnameler, makine ve teçhizat kullanım talimatları, acil eylem planları, malzeme güvenlik bilgi formları gibi dokümanlar hazırlanarak uygulamaya konulmalıdır.

İş güvenliği ve işçi sağlığının ön planda tutulması ve işletmede yönetim sistemi ve stratejisi olarak kabullendirilmesi işletmenin prestiji açısından çok önemlidir. Bunun yanında; çalışanların güvenli ve sağlıklı ortamlarda çalışma imkanı oluşacak, işletmenin sağlık giderleri azalacak, üretimde daha yüksek kalite sağlanacak, meydana gelen iş kazaları azalacağından dolayı tazminat giderleri azalacak, çalışma ortamının güvenliği arttığından dolayı verimlilik artacaktır. Tüm bunlar işletmenin ekonomik ve sosyal gücünü arttıracaktır.

İş sağlığı ve güvenliği kültürünün işletmelere kazandırılması ile ülkemize birçok getiri sağlanabilir. Bunlar; gayri safi milli hasılanın kaybının ciddi oranlarda azalması, çalışan nüfustan hastalanan ve iş göremez konuma gelenlerin sayısında azalma, ülke olarak sağlık ve rehabilitasyon masraflarımızın azalması, çalışma barışımıza katkı sağlaması, toplumun refah düzeyinin artması, ülkemizin diğer ülkeler karşısında prestijinin artması ve kabul görmesi olarak sayılabilir.

Risk değerlendirmesi ilgili kanun ve yönetmelikler çerçevesinde yasal zorunluluk olarak belirlenmiştir. İşletmeler tarafından yasal olarak yapılması zorunlu olan risk analizlerinin çıktıları değerlendirerek uygulamalıdır. Bunun yanında madencilik sektörü gibi dinamik çalışma koşullarının olduğu iş yerlerinde alınması gerekli temel önlemlerle birlikte, değişen durumların takip edilmesi, oluşacak yeni risk etmenlerinin belirlenerek analizler yenilenmelidir.

Risk değerlendirmesinin yapılması için birçok metot kullanılmakta ve uygulanmaktadır. Faaliyet gösteren işletmenin kapasitesi, üretim yöntemi, çalışan

sayısı, çevre ve fiziksel koşullar metot seçiminde etkili olmaktadır. Bütün risk analiz metotlarının temelinde işletmede var olan veya ortaya çıkabilecek tehlikelerin saptanması, meydana çıkarılan tehlikelerden doğan risklerin belirlenerek analizi ve bu risklerin azaltılması için uygulanması gereken önlemlerin sunulması mantığına dayanmaktadır.

Bu çalışmada madencilik sektöründe yeraltı ve yerüstü işletmeler için temel sayılabilecek risk etmenleri üzerinde daha çok durulmuştur. Bunlar,

- Ocak içi havalandırma
- Ortaya çıkan gazlar
- Termal konfor
- Toz
- Yangın
- Gürültü
- Titreşim
- Elektrik
- Aydınlatma
- Tahkimat
- Su
- Nakliye
- Makine ve ekipmanlar
- Kazı ve yükleme
- Patlayıcı maddeler
- Biyolojik etmenler
- Fiziksel etmenler
- Psikolojik etmenler
- Kimyasal etmenlerdir.

Yukarıda açıklanan temel risk etmenleri yanında ocağın üretim yöntemine has tehlike kaynakları üzerinde de ayrıntılı olarak durulmuştur. Birçok risk analizi yöntemi olmasına karşın bu çalışmada olasılık, şiddet ve frekans değerlemesi ile bulunan risk puanı hesaplamasına dayalı Fine-Kinney metodu kullanılmıştır. Saha

incelemeleri ve gözlemler sonucunda belirlenen tehlikeler değerlendirilmiş ve risklerin azaltılmasına yönelik alınması gereken önlemler objektif olarak belirtilmiştir. Ayrıca buna ek olarak açık ve kapalı işletmelerde oluşan tehlikelerin benzerlikleri ve farklılıkları karşılaştırılmıştır.

Risk analizi sonunda yapılması gereken tehlikenin tamamı ile ortadan kaldırılması veya riskin kabul edilebilir düzeylere çekilmesidir. Bunu sağlayabilmek için; daha az riskli olan uygulamalar seçilmeli, aynı işte eğer kullanılabilir ise daha az riskli makine ve teçhizat kullanılmalı, çalışma şeklinin ve prosesin yeniden tasarlanabilir, tehlikenin yalıtımı sağlanabilir veya korunmak için işe uygun kişisel koruyucu donanım kullanılabilir.

Risk değerlendirmesi madencilik faaliyetlerinin her aşamasında (arama, üretim, proses, teknoloji değişimi, yeni bir tehlikenin ortaya çıkması, mevcut uygulamada bir değişiklik yapılması, iş kazası ve meslek hastalığı meydana gelmesi) yapılmalıdır. Bunun yanında maden işletmesinde var olan tehlikelerin sonucunda çıkan risklerin yapısında değişiklik derecesine bağlı olarak düzenli periyotlar ile analiz yapılmalıdır.

Tüm maden işletmelerinde risk analizini fonksiyonel bir biçimde yapmak ve uygulamak gereklidir. Çalışanların eğitimi ve dokümantasyon sistemine işlerlik kazandırmak ilk başta yapılması gerekli çalışmalardır.

Risk analizleri sonucunda alınması gereken önlemlerin sağlıklı bir şekilde uygulanmasında teknik elemanlar ve iş güvenliği uzmanlarına büyük görev düşmektedir. Madencilik sektörü işçi, işveren, formen, mühendis, iş güvenliği uzmanının el birliğe vermesiyle daha az tehlikeli bir sektör olması sağlanabilir. Her işçinin gerekli tüm iş güvenliği eğitimlerini alması, görev ve sorumluluklarını bilmesi, kişisel koruyucu donanımlarını aktif bir şekilde kullanması, beklenmedik bir kaza halinde amirine bildirmesi ve kayıt altına alınması iş kazaları ve meslek hastalıklarının sistematik olarak azalmasına yardımcı olmaktadır.

Proaktif bir yaklaşımda bulunmak gerekirse iş sağlığı ve güvenliği konusunda baş rehberlerimiz olan kanun ve yönetmeliklerin uygulanabilirlik ve anlaşılabirlik bakımından daha çok detaylandırılarak net bir dilde yazılması gerekmektedir.



KAYNAKLAR

Akçın, N.A., ve Hamarat, E., (2001). TTK'da meydana gelen iş kazası ve meslek hastalıklarının hukuki ve mali durumu. *Türkiye 9. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı*, 151-166, Zonguldak.

Akyüz, N., (1982). *İş güvenliği, Devlet mühendislik ve mimarlık akademisi ders notları*, Sayı :28. Sakarya.

Alataş, C. (2007). *İş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirme metotları ve risk yönetimi*. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.

Andaç, F. (2008). *İş hukuku - türk çalışma hukuku uygulaması*. (2. Baskı). Ankara: Adalet Yayınları

Andaç, M. (2007). Koruyucu ve önleyici servisler. *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*. Sayı : 35

Atılğan, H., Ural, S., Öcal, M., Kaya, A. (2015) İnşaat işlerinde iş güvenliği açısından risk değerlendirilmesi. *İş Güvenliği Sempozyumu*, Ankara. 223-232.

Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (2013). *Maden işletmelerinde iş sağlığı ve güvenliği 2012 programlı teftişleri sonuç raporu*,23 Ağustos 2016.Ankara. http://www3.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty/WLP%2520Repository/itkb/dosyalar/yayinlar/yayinlar2013/20132_60

Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB) (2014). *Avrupa Birliğinde iş sağlığı ve güvenliği*.23 Ağustos 2016.Ankara.https://www.csgb.gov.tr/media / 2080/ab_ismg.pdf

Devlet Denetleme Kurulu (DDK), (2011a). *Ankara meslek hastalıkları hastanesi başhekimliğinin ülkemizde iş sağlığı ve güvenliği sorunları raporu*. 1 Ağustos

2016.

Devlet Denetleme Kurulu (DDK), (2011b). *2011/3 sayılı araştırma ve inceleme raporu*. 01.08.2016. <https://www.tccb.gov.tr/assets/dosya/ddk49.pdf>.

Dizdar, E. (2001). Kaza sebeplendirme yaklaşımları. *Türk Tabipleri Birliği, Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*. Temmuz 2001, Sayı:27

Dizdar, E. ve Kurt, M. (2001). *İş güvenliği*. Ankara: Gazi Üniversitesi Yayınları.

Donovan, J. R., & Zeger, A.D. (1985). *Accident investigation*, Safety Manual No:10, (1- 43).

European Agency for Safety and Health at Work (OHSA), Turkey (2010). (1 Temmuz 2016 http://osha.europa.eu/fop/turkey/en/publications/is_kazasi_istatistikleri_brosuru

Güyağüler, T. ve Bozkurt, R. (1995). Kömür madenciliğinde meydana gelen iş kazalarının maliyeti. *Türkiye 8. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı*.

Güyağüler, T., (2003). Ocak havalandırması. *Fenni Nezaretçilik ve İş Güvenliği Eğitim Semineri Kitabı*.

Güyağüler, T. ve Bozkurt R. (1993). İş kazalarının modern yöntemlerle önlenmesi. *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Kongresi*, Ankara.

Hamrin, H., (1986). *Guide to underground mining methods and applications*. Stockholm:Atlas Cop-Co., .

Hartman, H., Mutmansky, J.M., Ramani, R.V. ve Wang, Y.J., (1997). *Mine ventilation and air conditioning*,(3. Baskı). New York: John Wiley & Sons.

Hartman, H.L. ve Mutmansky, J.M., (2002). *Introductory mining engineering* (2nd Edition). New Jersey: John Wiley & Sons.

Heinrich, H. W., Petersen, D. ve Roos, N. (1980). *Industrial accident prevention* (5th Ed.). New York, Mcgraw-Hill

International Labour Organization (ILO). *World day for safety and health at work 2009, Facts On-ILO, Safework-Introductory Report*. 8 Mart .2015, <http://www.ilo.org/global/statistics-and-databases/lang--en/index.htm>

International Federation of Chemical, (ICEM), (2012). *Energy, Mine and General Workers' Unions*. 1 Kasım2013, <http://www.icem.org>

İstanbul Ticaret Odası (ITO), (2009). *Türkiye'de madencilik*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Yayınları.

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü (İSGGM). (2010). *İş sağlığı ve güvenliği raporu*, Ankara.16 Mart 2016, <http://www.kamu-is.org.tr/pdf/835.pdf>

Karakaş, İ. (2007). *İş sağlığı ve iş güvenliği mevzuatı uygulama rehberi*. Ankara: Adalet Yayınevi.

Karakaş, İ. (2013). *Uygulamalı iş sağlığı ve güvenliği*. Ankara: Muhasebe Sosyal Güvenlik Kitapevi.

Kılınç, A. ve Çağlayan, Y. (1992), *İş güvenliği*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi

Kılış, İ., (2014). *İş sağlığı ve güvenliği*. Bursa: Dora Basım Yayın Dağıtım.

Kirchgesner, D.A., Masemore, S. S. ve Piccot, D. S., (2002). *Engineering and economic evaluation of gas recovery and utilization technologies at selected us mines*. USA: Elseiver.

- Fırat, B., Kılıç, A.M. ve. Kılıç, Ö. (2009). Mermer ocaklarında iş sağlığı ve güvenliği. *Maden İşletmelerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Sempozyumu'2009 Bildiriler Kitabı*. Adana. 181-188.
- Mcpherson, M., (2004). *Subsurface ventilation and environmental engineering*.13 Kasım 2015, www.mvsengineering.com/chapter12.pdf
- Ofluoğlu, G. ve Sarıkaya, G. (2005). OHSAS 18001 *İş sağlığı ve iş güvenliği yönetim sistemi*. 18 Aralık 2015, <http://www.ecas.com.tr/OHSAS-18001-is-sagligi-ve-guvenligi-yonetim-sistemi>
- Ofluoğlu, G. ve Uysal, F. (2000). İş kazaları ve meslek hastalıklarından kaynaklanan psikososyal sorunların dışsal maliyeti. *İş Hukuku ve İktisat Dergisi*.13 Nisan 2016,http://www3.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty/WLP%2520Repository/isggm/dosyalar/isg_raporu
- Oğuz, A., (2010). *İnşaat sektöründe iş kazaları*.17 Mayıs 2016, [Http://İs-Sagligi-Ve-Guvenligi.Com/Makaleler/İs-Kazalari/172-İnşaat-Sektorunde-İsKazalari.Html](http://Is-Sagligi-Ve-Guvenligi.Com/Makaleler/Is-Kazalari/172-İnşaat-Sektorunde-İsKazalari.Html)
- Ovacılı, S. ve Pekiner, T. (2014). *Avrupa birliği'nde iş sağlığı ve güvenliği*, (Ed. Fazıl Aydın). T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ,Yayın No: 12, Ankara.
- Özfırat, K. ve Yetkin, M. (2016). *Uzunayak üretimindeki mevcut tehlike kaynaklarının iş güvenliği açısından değerlendirilmesi*. TMMOB Maden Mühendisleri Odası Dergisi ,Yayın No: 55/1, Ankara.
- Özkılıç, Ö., (2005). *İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri*.Ankara: TİSK Yayınları.
- Öztaş, S., (2007). Risklerin analizi ve değerlendirilmesine farklı bir bakış. *Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Sempozyumu*,Adana
- Sanders, M. S., ve McCormick, E., (1993). *Human factors in engineering and design*,

(Seventh Edition). Singapore: Mcgraw-Hill Inc.

Seber, V., (2012). *İşçi sağlığı ve güvenliğinde risk analizler nasıl yapılır? Elektrik Mühendisliği Dergisi*. 4 Şubat 2016, www.emo.org.tr/ekler/8778f10a9ac28c2_ek.pdf?dergi=898

Shinji, T., Bingrui, L. ve Hirofumi, F., (2009). Coal mining health and safety. *Journal of Coal Science & Engineering*.215-219, China.

T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, (2015). *Kobiler için iş sağlığı ve güvenliği yönetim rehberi: Maden Sektörü*, 12 Ocak 2016, <http://www.isgip.gov.tr/kobiler-icin-is-sagligi-ve-guvenligi-yonetim-rehberi-maden-sektoru>

T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı,(2011). *Yeraltı ve yerüstü maden işletmelerinde iş sağlığı ve güvenliği rehberi*. 5 Şubat2016, <http://docplayer.biz.tr/2344-Yeralti-ve-yerustu-maden-isletmelerinde-is-sagligi-ve-guvenligi-rehberi.html>

T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (SGK). İstatistik Verileri (2014). 1 Şubat 2014, <http://tuisag.com/yillik-is-kazalari-istatistikleri/>

Tekin, B., (2008). İstihdam paketi ve iş güvenliği mühendisliğinin mevzuattaki yeri. *Mühendis ve Makine Dergisi*. Ankara, 35-37, s 579.

Türk Mühendisler ve Mimarlar Odası Birliği (TMMOB). (2014). *İşçi sağlığı ve iş güvenliği oda raporu*. 2 Mayıs 2016, http://www.mmo.org.tr/dokuman/isg_raporu_2015.pdf

Türk Mühendisler ve Mimarlar Odası Birliği (TMMOB), (2012). *Maden Mühendisleri Odası madencilik sektörü ve politikaları raporu*. 7 Temmuz 2016, <http://www.dagmedya.net/wp-content/uploads/2014/07/tmmob-maden-muhend>

isleri-odasi-madencilik-sektörü-ve-politikaları-raporu-2011.pdf

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği. (2008). *Türkiye madencilik sektör raporu*. 21 Ekim 2015, <http://www.tobb.org.tr/Documents/yayinlar/madencilik.pdf>

Yalçın, E. ve Durucan, Ş. (1992). Zonguldak kömürlerinin açığa çıkabilen metan içerikleri. *Türkiye 4. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı*. TMMOB Maden Mühendisleri Odası Yayını

Yılmaz, G., (2009). İş kazalarının nedenleri ve maliyeti. *TMMOB Mühendis ve Makine Dergisi* , Ankara, 27-32, 592.

World Health Organization (WHO) (2014). *Who word health statics*. 1 Şubat 2016, http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112738/1/9789240692671_eng.pdf