



ÇSGB

T.C. ÇALIŞMA VE
SOSYAL GÜVENLİK
BAKANLIĞI



MADEN SEKTÖRÜ KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM REHBERİ



T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

MADEN SEKTÖRÜ
KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM
REHBERİ

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
Piyasa Gözetimi ve Denetimi Daire Başkanlığı

Ankara, 2016



Yayınlayan
T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü (İSGGM)
2016

Yayına Hazırlayan
Yavuz Sultan Selim EKER, Daire Başkanı
Mesut AKANER, İSG Uzmanı
Berk ATLI, İSG Uzmanı
Serdar ERTUŞ, İSG Uzman Yardımcısı

Her hakkı Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü'ne aittir. İzinsiz kopyalanamaz, çoğaltılamaz

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	5
GRAFİKLER LİSTESİ	6
RESİMLER LİSTESİ	6
ŞEKİLLER LİSTESİ	7
TABLolar LİSTESİ	7
SİMGE VE KISALTMALAR	7
1.GİRİŞ	9
2.MADEN SEKTÖRÜ HAKKINDA GENEL BİLGİLER	10
2.1.MADEN ÜRETİM YÖNTEMLERİ	10
2.1.1.Yer Altı Madencilği (Kapalı İşletme)	11
2.1.2.Yerüstü Madencilği (Açık İşletme)	15
3.MADEN SEKTÖRÜNÜN TÜRKİYE'DEKİ DURUMU	17
4.MADENCİLİK SEKTÖRÜNDEKİ TEHLİKE VE RİSKLER	17
4.1.MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE SAĞLIK VE GÜVENLİK TEHLİKELERİ	17
4.1.1.Fiziksel Tehlikeler	17
4.1.2.Tozlar	18
4.1.3.Kimyasal Tehlikeler	18
4.1.4.Biyolojik Tehlikeler	18
4.1.5.Ergonomik Tehlikeler	19
4.1.6.Kaza Riskleri	19
4.2.MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE GÖRÜLEN MESLEK HASTALIKLARI	19
4.2.1.Kimyasal Tehlikelerden Kaynaklanan Hastalıklar	19
4.2.2.Fiziksel Tehlikelerden Kaynaklanan Hastalıklar	20
5.MADEN SEKTÖRÜNDE KKD KULLANIMINA YÖNELİK MEVCUT DURUM ANALİZİ	20
6.MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE KULLANILAN KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR	28
6.1.EL-KOL KORUYUCU DONANIMLAR	28
6.2.SOLUNUM KORUYUCU DONANIMLAR	28
6.3.GÖZ VE YÜZ KORUYUCU DONANIMLAR	29
6.4.AYAK VE BACAK KORUYUCU DONANIMLAR	29
6.5.KORUYUCU GİYECEKLER	29
6.6.BAŞ KORUYUCU DONANIMLAR	30
6.7.İŞİTME KORUYUCU DONANIMLAR	30
6.8.YÜKSEKTEN DÜŞMEYE KARŞI KORUYUCU DONANIMLAR	31
7.KAYNAKLAR	32

ÖNSÖZ

Değerli Paydaşlar,

İş Sağlığı ve Güvenliğinin önemi dünyada ve ülkemizde her geçen gün artmaktadır. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı bu hususta mevzuat çalışmaları yapmanın yanı sıra mevzuatın doğru uygulanması için sahaya yönelik faaliyetler ve projeler yürütmektedir.

Bu çerçevede yürütülen “İşyerlerinde Güvenli ve Uygun Kişisel Koruyucu Donanımların Kullanılmasının Teşvik Edilmesine Yönelik Araştırma ve Destek Projesi” kapsamında mobilya, metal, boya, plastik ve maden sektörlerine odaklanılmıştır. Projede, çalışanların uygun ve güvenli kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımının sağlanması amacıyla işyeri ziyaretleri gerçekleştirilmiş, KKD kullanımına ilişkin saha analizleri ile anket çalışmaları yapılarak, bilgilendirme seminerleri düzenlenmiştir.

Ayrıca, söz konusu çalışmalar neticesinde elde edilen bilgiler ışığında Kişisel Koruyucu Donanım Kitabı ile yukarıda belirtilen beş sektöre ait sektörel rehberler hazırlanmıştır.

İş Sağlığı ve Güvenliğinde öncelik her zaman toplu koruma olmalıdır. Kişisel koruyucu donanımlar ek ve geçici tedbirlerdir. KKD'lerin meslek hastalığı ve iş kazalarının zararlı etkilerine karşı en son koruma olduğu unutulmamalıdır.

Bu Rehberin İSG profesyonellerine, işveren ve çalışanlara faydalı olmasını diler; hazırlanmasına katkıda bulunan personelimize teşekkür ederiz.

T.C. ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik		Sayfa
Grafik 5.1.	Çalışanların sektörlerine göre dağılımları	21
Grafik 5.2.	Maden sektöründe çalışanların mevcut işyerinde çalışma sürelerine göre dağılımları	22
Grafik 5.3.	Maden sektöründe çalışanların günlük çalışma sürelerine göre dağılımları	22
Grafik 5.4.	Maden sektöründe çalışanların işyerindeki riskler hakkında bilgi sahibi olma durumlarına göre dağılımları	22
Grafik 5.5.	Maden sektöründe çalışanların kişisel koruyucu donanımlarının muhafaza edildiği dolap/yer olma durumlarına göre dağılımları	22
Grafik 5.6.	Maden sektöründe çalışanların kişisel koruyucu donanımları kullanıp kullanmadığını işverenin denetlemesi durumlarına göre dağılımları	23
Grafik 5.7.	Maden sektöründe çalışanların kişisel koruyucu donanımların koruma sağladığına inanma durumlarına göre dağılımları	23
Grafik 5.8.	Maden sektöründe çalışanların kişisel koruyucu donanımların kullanma kılavuzunu okuma durumlarına göre dağılımları	23
Grafik 5.9.	Maden sektöründe çalışanların işyerlerinde kullanması için verilen kişisel koruyucu donanımlara göre dağılımları	24
Grafik 5.10.	Maden sektöründe çalışanların iş yaparken kullandıkları kişisel koruyucu donanım durumlarına göre dağılımları	25
Grafik 5.11.	Maden sektöründe çalışanların koruyucu donanım kullanmayan çalışanların kullanmama nedenlerine göre dağılımları	26
Grafik 5.12.	Maden sektöründe çalışanların kişisel koruyucu donanımları üzerinde işareti olma durumlarına göre dağılımları	27
Grafik 5.13.	Maden sektöründe çalışanların kişisel koruyucu donanımlarının rahat ve konforlu olma durumlarına göre dağılımları	27

RESİMLER LİSTESİ

Resim		Sayfa
Resim 2.1.	Yeraltı maden görseli	12
Resim 2.2.	Açık ocak görüntüsü	16

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil		Sayfa
Şekil 2.1.	Yeraltı ve yerüstü madenciliği görseli	11
Şekil 2.2.	Yeraltı metotlarından oda topuk metodu	12
Şekil 2.3.	Uzunayak madenciliği ve oda topuk yöntemi görseli	13
Şekil 2.4.	Uzun kazı arınlı yöntem	13
Şekil 2.5.	Dar kazı arınlı yöntem	14
Şekil 2.6.	Topuklu yöntem	14
Şekil 2.7.	Oda yöntemi	15
Şekil 2.8.	Blok yöntemi	15
Şekil 2.9.	Açık işletme kesit görünümü	16

TABLolar LİSTESİ

Tablo		Sayfa
Tablo 4.1.	Madenlerde bulunabilecek başlıca gazlar ve sağlık etkileri	18
Tablo 5.1.	Çalışmaya katılanların sektörel bazda lise ve üstü eğitim oranları	21

SİMGE VE KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
CE	Conformity of Europe (Avrupa'ya Uygunluk)
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu

1. GİRİŞ

Bu rehber, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından yürütülen “İşyerlerinde Kişisel Koruyucu Donanımların (KKD) Kullanılmasının Teşvik Edilmesine İlişkin Araştırma ve Destek Projesi” kapsamında hazırlanmıştır.

Projede, Mobilya, Plastik, Boya, Maden ve Metal sektörlerinde faaliyet gösteren 125 işyerinde, kişisel koruyucu donanımlara yönelik saha analizi gerçekleştirilmiş ve çalışanlara anket uygulanmıştır. Proje kapsamında, mevcut durumda kullanılan KKD'ler riske, yapılan işe, kullanıcıya ve mevzuata uygunluk yönünden değerlendirilmiş, kullanım düzeyini etkileyen faktörler araştırılmış, işyerine özgü çözümler ve ürün önerileri yapılmış ve sektörel rehberler hazırlanmıştır.

İşyerlerinde kullanılan kişisel koruyucu donanımların, KKD Yönetmeliğine uygun olması, Conformity of Europe, CE (Avrupa'ya Uygunluk) işareti taşıması ve Türkçe kullanım kılavuzunun bulunması zorunludur.

İşyerlerinde iş kazaları ve meslek hastalıklarını önlemek için riskler kaynaktan alınacak önlemler ve toplu koruma önlemleri ile ortadan kaldıramıyor veya kabul edilebilir düzeye indirilemiyor ise KKD kullanımı gerekmektedir.

Kullanılacak kişisel koruyucu donanım seçiminde, yapılan risk analizi sonuçları, mevcut önlemler ve kullanıcının özellikleri dikkate alınarak saha analizi sonucuna göre ürünler belirlenmiştir. Saha analizi, aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır:

1. İş akışına göre sahanın bölümlere ayrılması
2. Çalışanların görevlerinin sınıflandırılması
3. Saha gezilerek tehlike kaynaklarının belirlenmesi
4. Mevcut durumda kullanılan KKD'lerin tespiti
5. Risk analizi ve ölçüm sonuçlarının incelenmesi
6. Doğru koruma sınıfında KKD belirlenmesi
7. Kullanılan KKD'lerin uygunluğunun belirlenmesi
8. Kişiyeye uygun ve birbiri ile uyumlu KKD seçimi

2. MADEN SEKTÖRÜ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Arz kabuğunda bulunan cevher, endüstriyel hammadde kömür ve petrol gibi ekonomik değeri olan herhangi bir maddeyi yeryüzüne çıkarıp onu paraya dönüştürme işine madencilik denir. Madencilik amacı, ekonomiye gerekli doğal hammaddeyi sağlamaktır. Ekonomik önemi bulunan mineralleri rasyonel bir şekilde endüstriye sağlamak için geliştirilmiş uygulamalı bilim dalıdır [1].

İnsan ve toplum hayatında vazgeçilmez bir yer tutan “Madencilik” sektörü, tarih boyunca gelişmiş ülkelerin sahip oldukları teknoloji ve refah düzeyine ulaşmalarında en etkin rol oynayan faktörlerden biri olmuştur. Madencilik, özellikle tarım ile birlikte toplumların hammadde ihtiyaçlarını sağlayan iki temel üretim alanından birisi konumundadır. Doğal kaynaklarını etkin bir biçimde kullanan gelişmiş ülkeler, var olan ekonomik güçlerini büyük anlamda buna borçludur. Sektör, gerek ekonomiye doğrudan yaptığı katkılar, gerekse ekonominin diğer alanlarına, özellikle imalat sektörüne sağladığı girdiler nedeniyle özel bir öneme sahiptir. Sektörler arasında en yüksek katma değer ve istihdam yaratma kapasitesine sahip olan madencilik sektörü, daha çok kırsal alanlara yakın yerlerde gerçekleştirildiği için kente olan göçü önlemekte ve bölgesel kalkınmayı da hızlandırmaktadır. Bu nedenle gerek ekonomik gerekse sosyal kalkınma politikalarının oluşturulmasında, sektöre özel bir önem verilmesi gerektiği açıktır. Doğru plan ve politikaların takip edilmesi sonucunda sektörün üretim, istihdam vb. ekonomik göstergelere önemli katkılar sağlayacağı ve ülke imalat sanayi için itici bir güç olacağı göz ardı edilmemesi gerekmektedir [2].

Yeraltı ve yerüstü maden işletmeleri, iş sağlığı ve güvenliği açısından, çalışanların yaşamı için önemli riskler taşımaktadır. Madencilik, arama faaliyetleri ile başlayan, cevher üretimi ve zenginleştirilmesi ile devam eden, çalışılan madenlerin kapatılması ve çevre düzenlemesi ile son bulan bir süreçler bütünüdür [3].

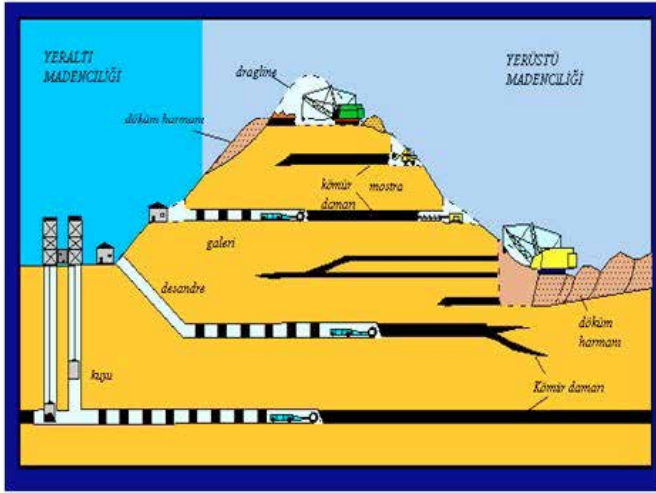
Tarihte bilinen en eski maden Swaziland'daki Aslan Mağarası'dır. 43.000 yıllık olduğu radyokarbon tarihleme yöntemiyle tespit edilen bu sahada, paleolitik dönem insanları demir ihtiva eden hematit madeni çıkarmışlardır. Benzer yaşlardaki Neandertal dönem insanların silah yapımında kullanılmak üzere çakmak taşı madencilik yaptıkları sahalar Macaristan'da da bulunmuştur [1].

2.1. MADEN ÜRETİM YÖNTEMLERİ

Maden işletmeciliğinde, cevherleri doğadan çıkarıp insanlığın hizmetine sunarken iki tane temel seçenek söz konusudur. Bunlar, açık ve yeraltı işletme yöntemleridir. İlk seçim bu temelde yapılacaktır. İlke olarak, her tür madenin açık işletme yöntemi ile üretilmesi tercih edilmektedir. Açık ve kapalı işletme karşılaştırmalarında pek çok faktör açık işletme yönünde yer alarak, bu sistemi teşvik etmektedir. Hammadde gereksinimine dünyamızda artan talebin yanında, açık işletme iş makinaları teknolojisinde ve bilimde ortaya çıkan büyük gelişmeler de açık işletmeye yönelmede etken olmaktadır. Bütün bu etkenlere karşın, işletme projeleri hazırlanırken, mühendislerin göz önünde tutması gereken husus teknik ve ekonomik

yapılabilirliğe ulaşmaktadır. Bu nedenle açık ve kapalı işletme tercihleri yapılırken veya her iki yöntemin birlikte uygulanabileceği maden yatağı koşullarında, kritik açık işletme derinliğinin (sınır derinlik) tespiti yapılırken; göz önünde tutulacak unsur; teknik ve ekonomik yapılabilirlik olmaktadır.

En genel şekliyle, bir ocakta açık işletme mi? yoksa kapalı işletme mi? veya belli bir derinliğe kadar açık, sonra kapalı işletme yöntemi mi? uygulanacak. Bu sorulara yanıt, ancak ekonomik yaklaşımlarla bulunabilir. Teknik yapılabilirliği gözden kaçırmadan izlenecek mantık; açık işletme üretim maliyeti, yeraltı üretim maliyetine eşit oluncaya kadar (veya kapalı alternatifi olmadığı durumlarda cevher değerine eşit oluncaya kadar) açık işletme, ondan sonra ise yer altı işletmesi uygulanmaktadır [4].



Şekil 2.1. Yeraltı ve yerüstü madenciliği görseli

2.1.1 Yer Altı Madenciliği (Kapalı İşletme)

Yeraltı işletme yöntemleri de, açık işletmecilikte olduğu gibi, maden damarının yapısı (kalınlık, eğim, sertlik, uzunluk vb. açısından), yan kayaçların yapısı, tektonizma, hava sıcaklığı, metan gazı içeriği, günlük üretim, drenaj vb. kriterler yönünden çeşitlilik gösterir.

Üretim yöntemi seçimine etki eden parametreler aşağıda sıralanmıştır [4];

- Cevher yatağının fiziksel ve jeolojik karakteristiği (geometri, kalınlık, eğim, derinlik vs.)
- Cevher zonu ve yantaşların tabaka koşulları
- Madencilik ve sermaye maliyetleri
- İşe yararlık ve emek maliyeti
- Çevresel düzenleme



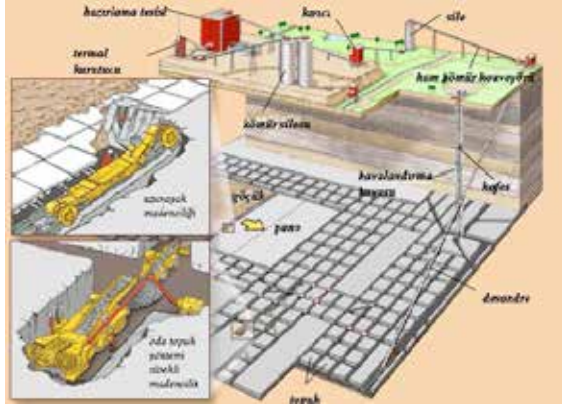
Resim 2.1. Yeraltı maden görseli

Dünya yeraltı madencilğinde en yaygın olarak uzun kazı arnlı üretim yöntemleri uygulanmaktadır. Yeraltında cevher kazısı şartlara göre konvansiyonel kazı (kazma, delme-patlama ve martöpikör) ve mekanize kazı hidrolik burgu, pnömatik kazma, saban ve tamburlu kesici-yükleyici) şeklinde yapılmaktadır. Nakliye ise ayak içinde zincirli konveyörlerle, taban ve anayollarda bant konveyörlerle ve duruma göre vagonlarla yapılmaktadır. Diğer yaygın yeraltı işletme yöntemi oda-topuk yöntemi olup Amerika Birleşik Devletlerinde (ABD) çok yaygındır (Şekil 2.3.).



Şekil 2.2. Yeraltı metotlarından oda topuk metodu [6]

Yeraltı işletmelerinde verimlilik ve günlük üretim kapasiteleri kazı-nakliyat-tahkimat ünitelerindeki otomasyona bağlı olarak artmıştır. Taban yolları hazırlanmasında galeri açma makineleri, cevher kazı ve yüklemeye çift tamburlu kesici-yükleyiciler, ayak içi tahkimatında kalkan tipi yürüyen tahkimatlar, ayak içi cevher nakliyatında panzer tip zincirli konveyörlerin yaygınlaşması, daha geniş ayak boylarında (180-300 metre (m)), daha uzun panolar (1800-2200 m) hazırlanarak üretim yapılmasını sağlamıştır [7].



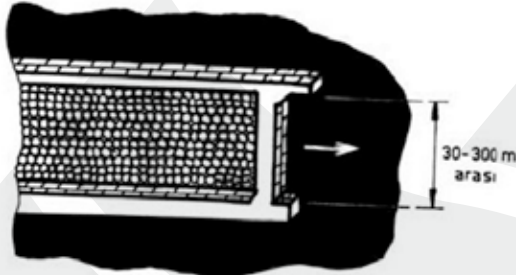
Şekil 2.3. Uzun ayak madenciliği ve oda topuk yöntemi görseli

En yaygın olarak kullanılan yeraltı işletme yöntemleri şu şekilde sıralanabilir [8];

- Uzun kazı arınlı üretim yöntemi (uzun ayak, diyagonal ayak),
- Kısa kazı arınlı üretim yöntemi (tavan ayak, taban ayak),
- Topuklu üretim yöntemi (göçertmeli topuklu, dolgulu topuklu, çapraz topuklu, travers ayak, ara katlı topuklu ayak),
- Oda üretim yöntemi (oda-topuk yöntemi, tali katlı göçertme),
- Blok yöntemleri.

I. Uzun Kazı Arınlı Yöntemler

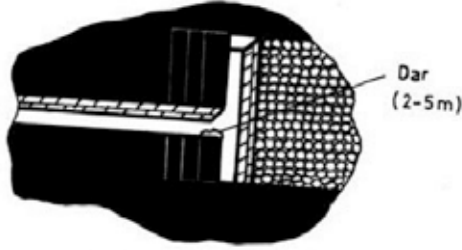
Düzensiz tabakalaşma gösteren ve kalınlığı 0,5 – 4 m arasında olan yataklarda uygulanan bir yöntemdir. Eğimi düşük yataklarda uzun ayak yöntemi, yüksek eğimli yataklarda çapraz (diyagonal) ayak yöntemi uygulanır. Diyagonal ayak uzun ayaktan ayak arınının çapraz uygulanması ile ayrılır. Bu yöntemler dolgulu veya göçertmeli olarak uygulanabilir. Kazı arını uzunluğu m arasında ve daha fazla olduğu için uzun kazı arınlı yöntemler diye adlandırılırlar.



Şekil 2.4. Uzun kazı arınlı yöntem

II. Dar Kazı Arınlı Yöntemler

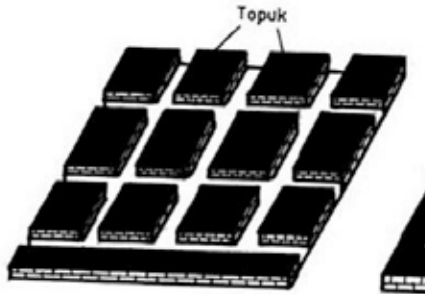
Kazı işleminin uzun bir arını üzerinde yapılması yerine 2-8 m genişliğinde dar bir arında yapılması halidir. Bu yöntemde yatak ince dilimler halinde birbiri arkasından kazanılmaktadır. Bu tip yöntemler genellikle dolgulu uygulanır. Bu yöntemlere tavan arınlı, taban arınlı, yanar arınlı ve travers ayak girer.



Şekil 2.5. Dar kazı arınlı yöntem

III. Topuklu Yöntemler

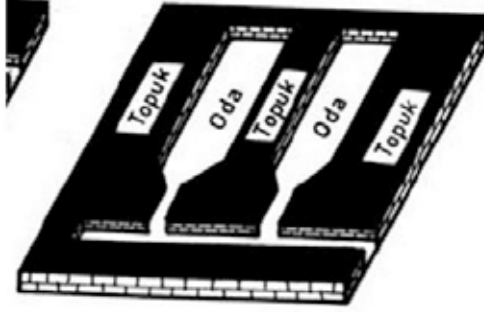
Bu yöntemde yatak önce panolar, panolar da galeriler yardımıyla dikdörtgen veya kare şeklinde olan bloklara ayrılırlar. Bu bloklar geçici olarak topuk vazifesi görürler. Hazırlıklar tamamlandıktan sonra bırakılmış olan bu topuklar dönümlü olarak bir biri ardından kazanılırlar. Bu yöntem genellikle göçertmeli, bazen de dolgulu olarak uygulanır. Bu yöntemlere topuklu ayak, travers ayak, arakatlı göçertme girer.



Şekil 2.6. Topuklu yöntem

IV. Oda Yöntemleri

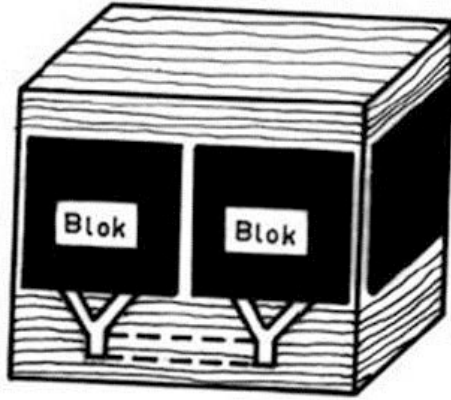
Bu yöntemde üretim yeri değişmez, fakat üretim yapılan yerin üç boyutu (uzunluk, genişlik, yükseklik) kazı ile birlikte büyür. Üretim, panonun sınırlarına kadar sürdürülür. İki pano arasında tavanı tutması için önceden planlanmış olan emniyet topukları bırakılır. Bu tür yöntemlere oda topuk yöntemi, arakatlı kazı yöntemi, oda yöntemi girer.



Şekil 2.7. Oda yöntemi

V. Blok Yöntemleri

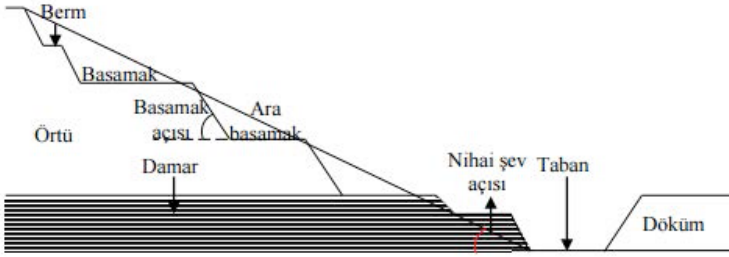
Çok büyük boyutlara sahip maden yataklarında m uzunluk ve genişliğinde, m yüksekliğinde bloklar halinde üretim yapılır. Bloklar birbirinin arkasından kazanılır. Bloklar tahkimatlı ve tahkimatsız olduğu gibi göçertmeli veya dolgulu olarak da uygulanabilir. Bu tür yöntemlere blok göçertme yöntemi girmektedir.



Şekil 2.8. Blok yöntemi

2.1.2. Yerüstü Madencilği (Açık İşletme)

Maden yatağı üzerindeki örtü tabakasının alınarak üzeri açılan maden kitlesinin üretiminin yapılmasıyla oluşan maden işletme yöntemi "açık işletme" olarak tanımlanmaktadır [4].



Şekil 2.9. Açık işletme kesit görünümü [4]

Şekil 2.9.'da plan ve kesit görünümü verilen açık işletmenin avantajları aşağıda sıralanmıştır [4]:

- Maden yatağındaki faydalı mineralin hemen hemen tamamı üretilebilmektedir.
- Randıman yüksektir. (Yüksek kapasiteli ekipmanlar)
- Maliyet yeraltına nazaran daha düşüktür. (Yüksek kapasiteli ekipmanlar)
- Üretim istenilen zamanda artırılabilir veya azaltılabilir.
- Yeraltında karşılaşılan zorluk ve tehlikelerin büyük bir kısmı ortadan kalkmaktadır.
- Havalandırma sorunu yoktur.
- İş kazaları çok azdır.
- Ocağın kontrolü çok kolaylıkla yapılabilir.

Açık işletmenin dezavantajları ise şu şekilde sıralanabilir [4]:

- Arazinin satın alınması zorunludur.
- Tarihi değeri olan yapılar veya doğal değerler kaybolacaktır.
- Arazi doğal güzelliğini kaybedecek ve görsel kirlilik oluşacaktır.
- İklimin müsait olmadığı yerlerde veya mevsimlerde açık işletme faaliyetleri aksayacaktır.



Resim 2.2. Açık ocak görüntüsü

3. MADEN SEKTÖRÜNÜN TÜRKİYE'DEKİ DURUMU

Ülkemizin karmaşık jeolojik ve tektonik yapısı çok çeşitli maden yataklarının bulunmasına olanak sağlamıştır. Dünyada 132 ülke arasında toplam maden üretim değeri itibarıyla 28'inci sırada yer alan ülkemiz, maden çeşitliliği açısından ise 10'uncu sırada bulunmaktadır. Başta endüstriyel ham maddeler olmak üzere, bazı metalik madenler, linyit ve jeotermal kaynaklar gibi enerji ham maddeleri açısından ülkemiz zengindir. Ancak birkaç maden dışında dünya ölçeğindeki rezervlerimiz kısıtlıdır. Dünyada üretimi ve ticareti yapılan 90 çeşit maden ve mineralden sadece 13'ünün ekonomik ölçekteki varlığı henüz saptanamamıştır. Ülkemiz 50 çeşit madende kısmen yeterli kaynaklara sahipken, 27 maden ve mineralin günümüzde bilinen rezervleri ve kaliteleri ekonomik madencilik için yetersizdir. Ülkemizin, maden kaynakları ve çeşitliliği bakımından kendi kendine kısmen yeterli olan ülkeler arasında yer aldığı söylenebilir. Dünya endüstriyel ham madde rezervlerinin %2,5'i; kömür rezervlerinin %1'i; jeotermal potansiyelinin %0,8'i, mermer rezervlerinin %33'ü ve metalik maden rezervlerinin %0,4'ü ülkemizde bulunmaktadır. Ülkemizin zengin olduğu madenler arasında ilk sırayı dünya rezervlerinin %72'sini oluşturan bor mineralleri almaktadır [9].

Bor dışında trona (doğal soda), kaya tuzu, sodyum sülfat, perlit, ponza, feldspat, bentonit, barit, manyezit, alçı taşı, stronsiyum tuzları, zeolit, sepiyolit, mermer ve doğal taşlar, kuvars, kuvarsit, zımpara taşı gibi endüstriyel ham maddeler ile boksit ve krom gibi metalik madenler ve linyit gibi enerji ham maddeleri ülkemizin zengin kaynaklara sahip olduğu başlıca madenlerdir [5].

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 9 uncu maddesine dayanılarak hazırlanan ve 26.12.2012 tarihli ve 28509 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği'ne göre madencilik ve taş ocakçılığı çok tehlikeli sınıfta yer almaktadır [10].

Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) iş kazası ve meslek hastalıkları istatistiklerine göre, iş kazası sonucu meydana gelen ölümlerde maden sektörü 2013 yılında %6,2'lik bir oranla beşinci sırada, 2014 yılında ise Soma ve Ermenek'te yaşanan elim kazalar sonucu %23,4'lük bir oranla ikinci sırada yer almaktadır [11].

4. MADENCİLİK SEKTÖRÜNDEKİ TEHLİKE VE RİSKLER

4.1. MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE SAĞLIK VE GÜVENLİK TEHLİKELERİ

4.1.1. Fiziksel Tehlikeler

Yeraltı madenlerinde ortam koşulları olarak sıcaklık ve nem önemli sorunlardır. Yeraltına inildiğinde her 100 metrede sıcaklık 1°C artar. Özellikle derinliği fazla olan madenlerde ortam sıcaklığı 40°C veya üzerinde olabilir. Ağır bedensel çalışma ve ortamın nem doygunluğunun da yüksek oluşu dikkate alındığında, yeraltında termal konfor koşullarının kısa zamanda bozulacağı tahmin edilir ve buna bağlı olumsuz etkilerin ortaya çıkması beklenir. Bunun dışında galeri açılması sırasında delme-patlatma işlemleri nedeniyle gürültü de sorun olabilir.

Gürültünün başka bir nedeni de yeraltındaki materyali yüze taşımak için kurulmuş olan sistemdeki motorların çalışması sonucu oluşan seslerdir. Ayrıca, delici cihazları kullananlar açısından vibrasyon etkisi de söz konusudur. Yeraltı madenlerinin karanlık ortamlar olması nedeniyle aydınlatma ile ilgili sorunlar da olabilir. Öte yandan bazı madenler dağlık bölgelerde ve yüksek rakımlı yerlerde olabilir. Bu durumda da hipoksiye bağlı sorunlar yaşanabilir. Kimi zaman da yeraltı kayaçlarından yayılan radon gazı nedeniyle radyoaktiviteye bağlı sorunlar yaşanabilir. Yüksek rakımlı yerlerdeki madenlerde soğuk yönünden sorunlar da olabilir.

4.1.2. Tozlar

Madencilikle ilgili en önemli sorun toz maruziyetidir. Hangi tür madencilik olursa olsun, istenen maden damarına ulaşıncaya kadar çok miktarda toprak ve kayanın parçalanması ve taşınması zorunluluğu vardır. Bu işlem de tozlu bir işlemdir. Tozun niteliği ve ortamdaki yoğunluğu ile bağlantılı olarak toza bağlı solunum sistemi rahatsızlıkları veya diğer etkiler görülebilir. Kömür madenlerine özel olan toz, kömür tozu olmakla birlikte, bu maden ocaklarındaki yan kayaçlarda bulunan silis nedeniyle silis tozu maruziyetine bağlı sorunlar görülür.

4.1.3. Kimyasal Tehlikeler

Madencilikte kimyasal madde kullanımı söz konusu değildir. Ancak madenler içinde bulunan metan gazı, madenlerde büyük bir tehlike kaynağıdır. Özellikle kömür madenlerinde fosil ürünü olarak oluşan metan gazının ortamdaki yoğunluğu %5-%15 dolayında olduğunda patlama meydana gelir. Madencilik sektöründe "grizu" olarak da bilinen bu gazın patlaması, madenlerde meydana gelen felaketlerin en önemli nedenidir. Bunun dışında madenlerde kendiliğinden veya bazı işlemler sonucunda da çeşitli gazlar oluşabilir. Bu gazların başlıcaları ve bunlara bağlı sorunlar Tablo 4.1.'de özetlenmiştir.

Tablo 4.1. Madenlerde bulunabilecek başlıca gazlar ve sağlık etkileri

Gaz türü	Sağlık etkisi
Metan (Firedamp)	Patlayıcı, yanıcı
Karbon monoksit (Whitedamp)	Kimyasal boğucu
Hidrojen sülfür (Stinkdamp)	Kimyasal boğucu, iritan
Oksijen yetersizliği (Blackdamp)	Anoksi
Patlama sonrası oluşan gazlar (Afterdamp)	Solunum iritanları
Motor egzozları	İritan, kanserojen

4.1.4. Biyolojik Tehlikeler

Toprakta bulunan bazı mikroorganizmalar ve parazitlere bağlı biyolojik sorunlarla karşılaşılabilir. Yer altında madenciler dar mekanlarda kalabalık şekilde bulunur ve çalışırlar. Bu yakın temas nedeniyle pek çok enfeksiyon hastalığının kişiler arasında yayılma olasılığı vardır. Ayrıca yeraltında kancalı kurt yumurtaları bulunabilir ve yumurtaların vücuda girmesi ile parazit enfestasyonu olabilir. Ancak su geçirmeyen botların kullanılmaya başlamasından sonra bu sorun büyük ölçüde azalmıştır. Öte yandan fare idrarı ile kontamine olmuş sulardan

Leptospira enfeksiyonu geçme olasılığı da söz konusu olabilir. Ayrıca tetanoz riski de bulunmaktadır.

4.1.5. Ergonomik Tehlikeler

Madenlerde termal konfor, aydınlatma, havalandırma vb. koşulların yetersizliği ve ağır bedensel aktivite zorunluluğu önemli ergonomik sorunlar yaratır. Ayrıca yeraltında dar alanlarda uygun olmayan vücut postürü ile çalışma zorunluluğu, ağırlık kaldırma ve taşıma gibi çeşitli ergonomik problemler de olabilir [12].

4.1.6. Kaza Riskleri

Herkes tarafından bilindiği gibi madenlerde yaşanan patlamalar, yangınlar ve gkler gibi büyük kazalar, felaketlerle sonuçlanmakta ve onlarca insanın ölümüne neden olmaktadır. Her ne kadar günümüzde kullanılan teknolojiler bu tip kazaları nleme konusunda oldukça büyük yol almış olsa bile madencilik, kaza ve ölüm riskinin en yüksek olduğu sektörlerin başında gelmektedir. Madenlerde kullanılan taşınabilir makineler, dizel benzin ve hidrolik sıvılar içerme olup; bunlar patlayıcı ve yanıcıdır. Elektrikli aletler ve dizel motorlar ise ateşleme ve yanma için birer kaynaktır. Yanabilme ve patlayabilme özelliğine sahip bu maddelerle, bunları ateşleyecek olan ekipmanların birlikte bulunması oldukça risklidir. Bunlarla birlikte bu yanıcı maddelerin yanında sigara içilmemeli, ateş yakılmamalı ve makinelerin aşırı ısınarak kısa devre yapması engellenmelidir. Tersi durumda, patlamalar ve yangınlar kaçınılmaz olacaktır. Kömür madenlerinde ise yukarıda anlatılan risklerin hepsi vardır ve bir de metan ve kömür tozu gibi alev alan ve patlayabilen tozlar ve gazlar ortamda bulunur. Metan diğer madenlerde de bulunmakla birlikte yerel cebri çekişli havalandırma ile seyreltilebilir ve yoğunluğu azaltılmak yoluyla tehlikesi sınırlandırılabilir. Kömür madenlerinde, kömür tozunun oluşmasını engellemek için, her türlü önlemler alınmasına karşın yine de patlama kaçınılmaz olabilir. Yerde 0,012 mm kalınlığında bile oluşacak kömür tozu havada asılı kalırsa patlamaya neden olur. Bu gerçekten çok büyük bir risktir. Ancak dolomit, alçıtaşı ve kireçtaşı gibi alevlenmeyen maddeler toz haline getirilerek yere serpilirse patlama riski azaltılmış olur. Bütün bu yanma ve patlama risklerini azaltmak konusunda alınabilecek yukarıda sayılan önlemlerle birlikte sızıntı olduğu zaman uyarı veren cihazlar, alevlenme olduğu zaman yangını anında haber veren ve müdahale eden otomatik yangın söndürücü sistemlerin kullanılması hem kazaları nleme hem de can kurtarma konusunda büyük bir öneme sahiptir.

4.2. MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE GÖRÜLEN MESLEK HASTALIKLARI

4.2.1. Kimyasal Tehlikelerden Kaynaklanan Hastalıklar

Kristal kuvars (silis tanecikleri) madenlerde ve taş ocaklarında çalışanların en çok karşı karşıya kaldıkları tozdur. İçinde silis bulunan taşlar kırıldığında, parçalandığında ve ufalandığında solunabilir silis tozları ortaya çıkar. Bu işlemler yapılırken dibe doğru derin çukurlar açılır ve bunun için ister elle olsun ister büyük makineler yardımıyla olsun toprak kazılır. Bu sırada ortaya bol miktarda silis tozu çıkar. Bunun solunması gerçekten çok tehlikelidir. Belirli bir süre (miktarına bağlı olarak aylar ya da yıllar) boyunca bu toza maruz kalınırsa silikoz adı verilen bir tip pnömokonyoz gelişir. Tüberküloz, akciğer kanseri ile artrit gibi otoimmün hastalıklara da neden olmaktadır. Silis tozu, toprak yeni kazıldığında çok daha tehlikelidir. Daha önce ortaya çıkmış ve bir yerde kalmış silis tozunun yeniden solunması yeni kazılarak taşlardan ortaya

çıkan taze tozun solunması kadar tehlikeli değildir.

Solunabilir kömür madeni tozları da son derece tehlikelidir. Bu tozların içinde silika, kireç ve kil de bulunur. Madencilik operasyonları sırasında kullanılan makineler ve teknikler ortamda sürekli olarak tozun bulunmasına neden olmaktadır. Ayrıca madenlerin yerin altında olması ve çalışılan alanın dar olması bu tozlarla teması arttırmaktadır. Bu tozlara maruz kalmanın sonucunda kömür madencileri pnömokonyozu oluşur. Bu tozları yoğun olarak solumak kronik bronşit ve amfizem hastalıklarına neden olabilir.

4.2.2. Fiziksel Tehlikelerden Kaynaklanan Hastalıklar

Madencilik sektöründe birçok makine kullanılmaktadır. Bu makineler yaptıkları iş gereği oldukça yüksek seviyede gürültü çıkartmaktadırlar. Ayrıca madenlerin yerin altında, derinlerde olma durumunda ise kapalı ortam, gürültünün açık havada olduğu gibi yayılmasını engellemekte ve kulaklar için ciddi tehditler oluşturabilmektedir. İyonize radyasyon da madencilik sektöründe var olan önemli tehlikelerden biridir. Radon, madenlerde sert kayalıkları kazmak için kullanılan patlatıcıların, taşları eritmesiyle ortaya çıkabilir. Ayrıca madenlerin derinliklerine sızmış da olabilir. Radon, bir gaz olduğu için solunması ve uzun süreler maruz kalınması durumunda akciğer kanserine neden olabilir çünkü radon kanserojendir. Isı da madencilik sektörü için önemli risklerden biridir. Madenlerde her 100 metrede ortam ısı 1°C yükselmektedir. Dolayısıyla bazı derin madenlerde duvarların sıcaklığı 40 dereceye kadar yükselmektedir. Buna ek olarak, kullanılan makinelerin yaydığı ısı da ortamın sıcaklığını arttırmaktadır. Havalandırma koşullarının kötü olması ve nemli ortamın hissedilen ısıyı artırması bir de işçilerin dar alanda çalışırken terlemeleri durumu iyice kötüleştirmektedir. Aynı zamanda bazı madenlerde 4000-5000 metre gibi çok yükseklerde. Buralarda çalışan madencilerde ise düşük hava basıncına bağlı yükseklik hastalığı görülür [12].

5. MADEN SEKTÖRÜNDE KKD KULLANIMINA YÖNELİK MEVCUT DURUM ANALİZİ

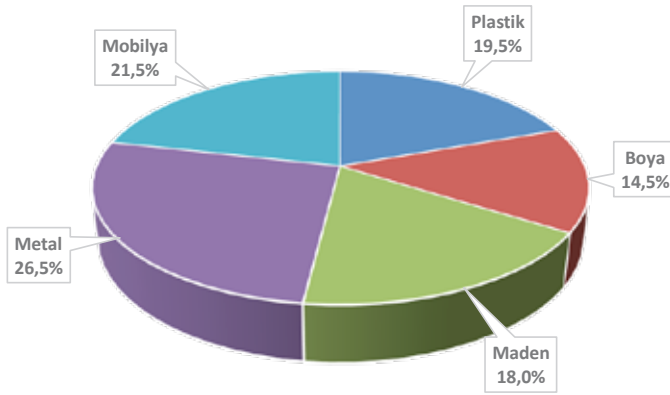
Proje kapsamında madencilik sektöründe yer alan 25 işletmeye iş sağlığı ve güvenliği açısından işyeri ziyaretleri gerçekleştirilerek, mevcut önlemler ve kullanılan kişisel koruyucu donanımlar incelenmiş, tavsiyelerde bulunulmuştur.

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen saha ziyaretlerinde anket sonuçlarında beyan edilenden de daha düşük bir bilinç düzeyi ve KKD kullanım oranı gözlenmiştir. Yetkililerle yapılan görüşmeler standart KKD'lerin kullanıldığı işe veya kullanıcıya özel bir seçim yapılmadığını ortaya koymaktadır. Örneğin kullanılan iş eldivenleri tüm çalışanlar için standart olarak verilmektedir. Benzer şekilde baretler elektrikçi personel için ayrılmamıştır. Toz maskeleri farklı bölgelerdeki ortam ölçümlerine uygun kategorilerde seçilmemiş tüm çalışanlara standart olarak dağıtılmıştır. Genel olarak bakıldığında ayak koruyucuların yüksek oranda ve etkin olarak kullanıldığı bu konuda çalışanlarında istekli olduğu görülmektedir. İşin doğası gereği gürültü düzeyleri farklılık göstermekle birlikte incelenen işletmelerde genel olarak tüm çalışanlara kulak koruyucu kullanım imkanı sağlanmıştır.

Kişisel koruyucu donanım kullanımı iş sağlığı ve güvenliği açısından tespit edilen veya öngörülen risklerle mücadelede alınması gereken nihai tedbir olmakla birlikte genel bir yaklaşım olarak risklerin önlenmesinde veya risklerin şiddetinin düşürülmesinde öncelikli olarak kullanılmaktadır.

KKD kullanımının incelenmesinde öncelikle işletmelerin çalışma yapısı ile çalışanlarının eğitim durumu, iş tecrübesi, bilgi ve farkındalık düzeyi gibi pek çok kriterin incelenmesinde fayda bulunmaktadır.

Gerçekleştirilen çalışma içerisinde madencilik sektöründe 46 çalışana anket uygulanmıştır.



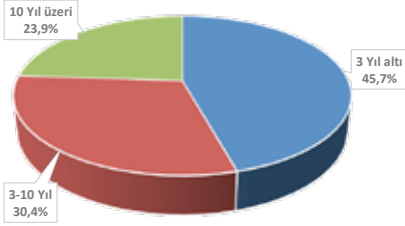
Grafik 5.1. Çalışanların sektörlerine göre dağılımları

Uygulamaya katılan çalışanların %52,2'si 31-40 yaş aralığında iken yaklaşık %30'unun 40 yaş üzeri olduğu görülmüştür. Çalışanların yaklaşık %77'si ilkokul veya ortaokul mezunudur. Çalışmadaki tüm sektörler ele alındığında bu oran ilkokul veya ortaokul mezunları için %56,5 seviyesinde kalmakta, eğitim durumu açısından çalışmada yer alan diğer sektörlerle göre daha düşük bir düzeye işaret etmektedir.

Tablo 5.1. Çalışmaya katılanların sektörel bazda lise ve üstü eğitim oranları

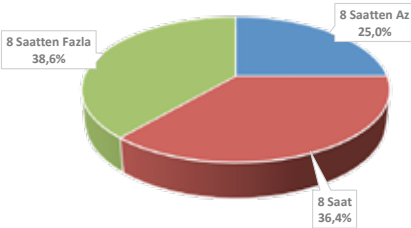
Sektör	Lise/Meslek Lisesi Eğitimi	Önlisans Lisans ve Lisansüstü Eğitimi	Toplam
Maden	%21,7	%2,2	%23,9
Plastik	%40,8	%8,1	%48,1
Boya	%35,1	%10,8	%45,9
Metal	%48,5	%14,7	%63,2
Mobilya	%27,3	%1,8	%29,1

Ayrıca çalışanların yarıya yakın bir kısmı mevcut işyerinde 3 yıl ve altı çalışma süresine sahiptir. Bu oran mobilya sektöründen sonra ikinci sırada yer almaktadır. Aynı işyerinde çalışma süresi işyeri içerisindeki risklerin bilinmesi ve genel olarak KKD kullanım ihtiyaçlarının benzerlik göstermesi nedeniyle önem taşımaktadır.



Grafik 5.2. Maden sektöründe çalışanların mevcut işyerinde çalışma sürelerine göre dağılımları

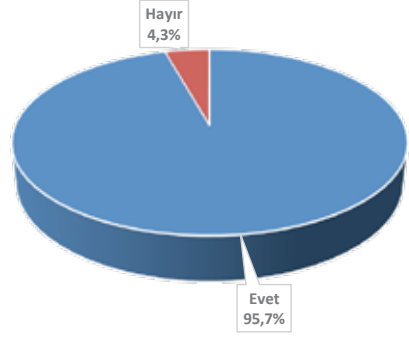
Ankete katılan çalışanların çalışma sürelerine bakıldığında ise %25 oranında 8 saatten az çalışıldığı görülmektedir. Yıllık olarak fazla mesai sürelerine ilişkin bir bilgi bulunmamaktadır.



Grafik 5.3. Maden sektöründe çalışanların günlük çalışma sürelerine göre dağılımları

Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği açısından farkındalığının ölçülmesi açısından mevcut riskler hakkında bilinç düzeyi araştırıldığında; çalışmaya katılanların

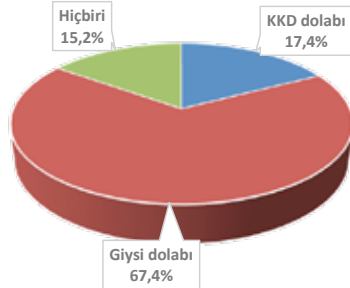
%95,7'si çalıştıkları işyerlerindeki risklerin farkında olduklarını belirtmişlerdir.



Grafik 5.4. Maden sektöründe çalışanların işyerindeki riskler hakkında bilgi sahibi olma durumlarına göre dağılımları

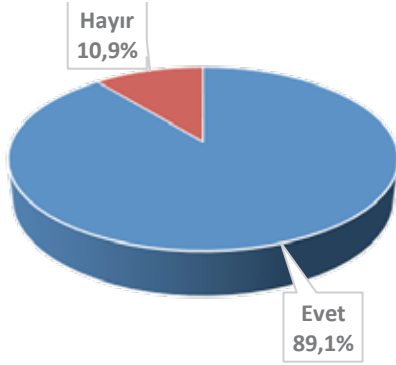
Bu yüksek oran göz önünde bulundurulduğunda iş sağlığı ve güvenliği risklerinin önlenmesine yönelik olarak kişisel koruyucu donanım seçime katılım durumları sorulduğunda %91,3 oranında çalışanların fikirlerinin alındığı belirtilmiştir.

Çalışanların %17,4'ünün kullandıkları KKD'lere ilişkin bakım, onarım ve saklama konuları hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir.



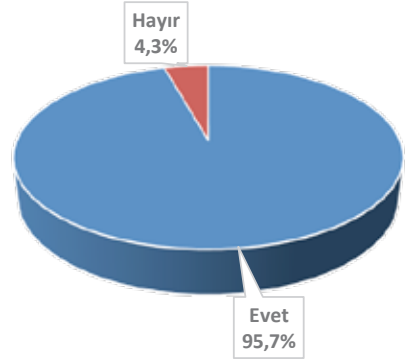
Grafik 5.5. Maden sektöründe çalışanların kişisel koruyucu donanımlarının muhafaza edildiği dolap/yer olma durumlarına göre dağılımları

Kişisel koruyucu donanımlarının kullanımının işveren tarafından denetimine ilişkin olarak katılımcıların yaklaşık %90'ı denetimlerin gerçekleştirildiğini belirtmiştir.



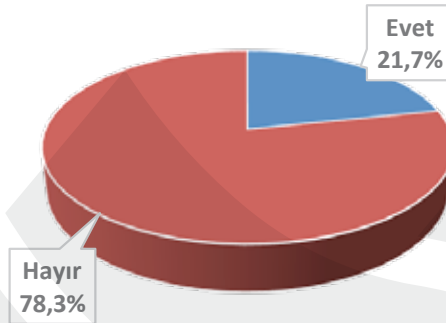
Grafik 5.6. Maden sektöründe çalışanların kişisel koruyucu donanımları kullanıp kullanmadığını işverenin denetlemesi durumlarına göre dağılımları

Bu oran KKD kullanımının iş kazası ve meslek hastalıklarını önlemede KKD kullanımının etkinliğinin işverenler tarafından kabul gördüğüne işaret etmekle birlikte çalışanların da bu konudaki görüşleri sorulduğunda yaklaşık %96'lık bir bölümü KKD kullanımının koruma sağladığına inandıklarını belirtmiştir.



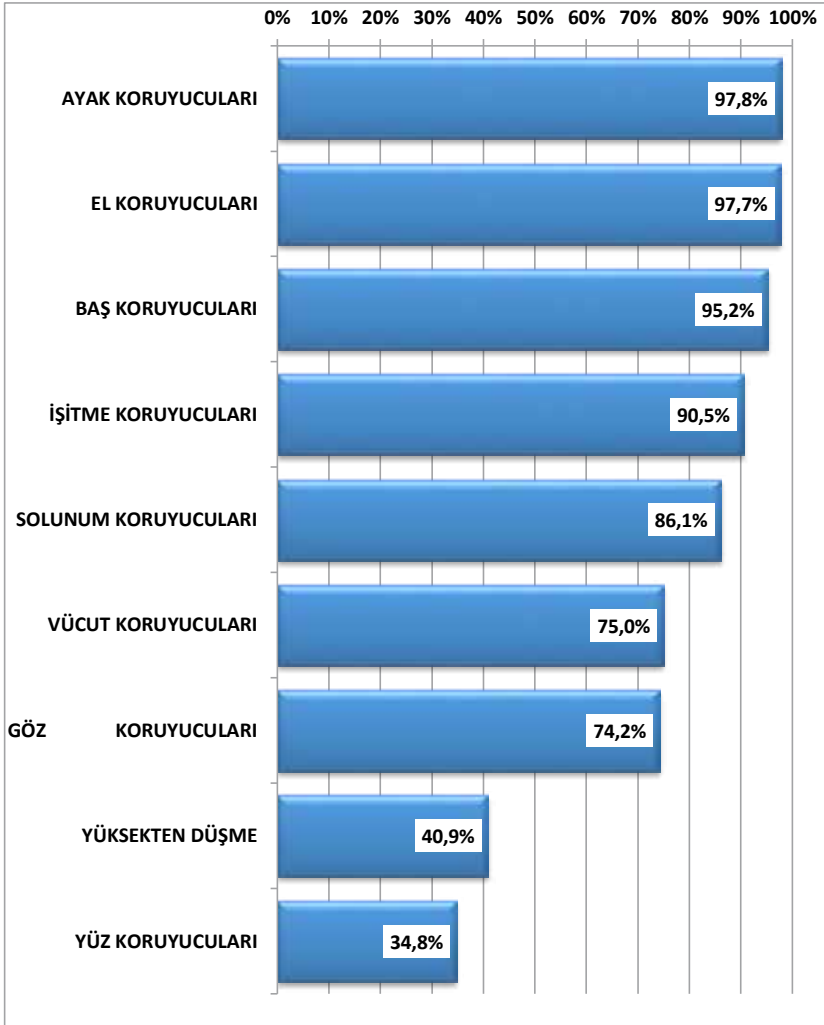
Grafik 5.7. Maden sektöründe çalışanların kişisel koruyucu donanımların koruma sağladığına inanma durumlarına göre dağılımları

Kişisel koruyucu donanımların doğru ve etkin kullanımına yönelik olarak bir eğitim alınıp alınmadığı sorgulandığında ise katılımcıların %93,5 oranında ilgili eğitimi aldıkları belirtilmektedir. KKD kullanımına ilişkin eğitim düzeyi yüksek olmasına rağmen KKD'lerin kullanma kılavuzlarının katılımcılar tarafından okunma düzeyine baktığımızda bu oran %78,3'e düşmektedir.



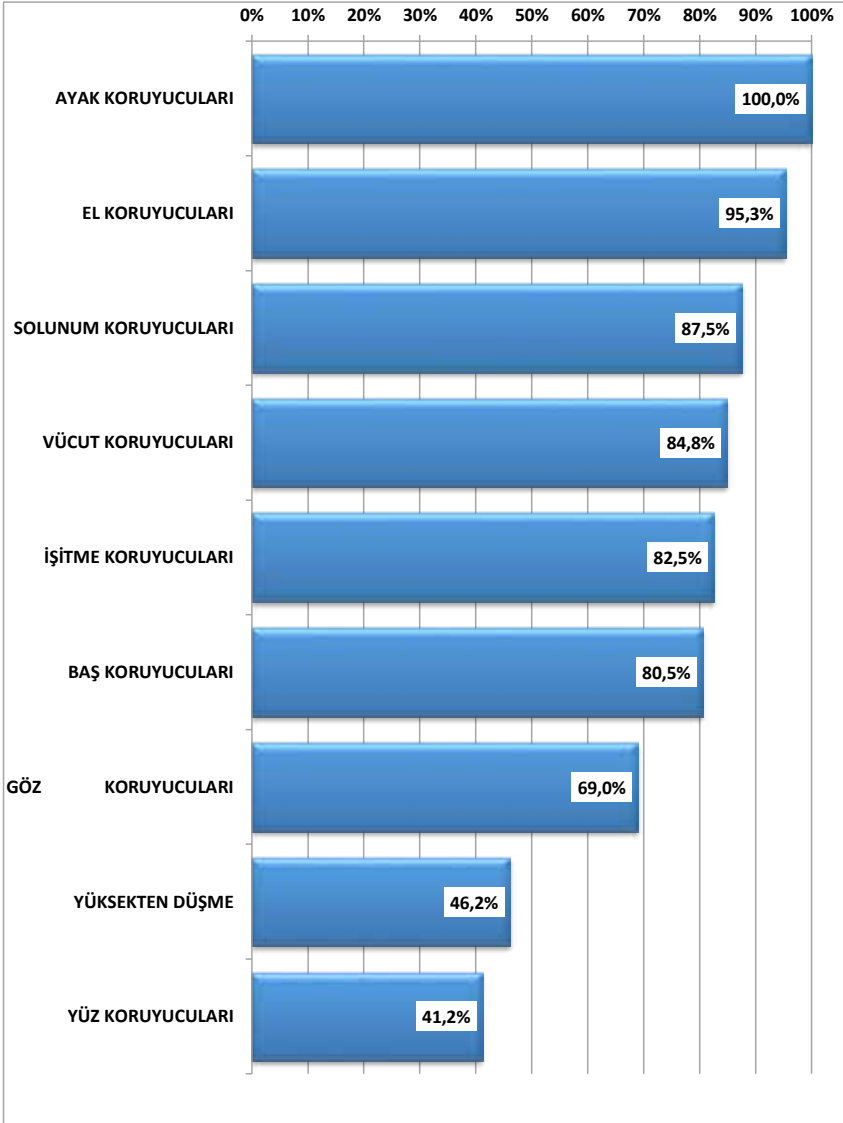
Grafik 5.8. Maden sektöründe çalışanların kişisel koruyucu donanımların kullanma kılavuzunu okuma durumlarına göre dağılımları

KKD'lere ilişkin diğer önemli husus ise uygun ve doğru KKD seçimi ve kullanımudur.



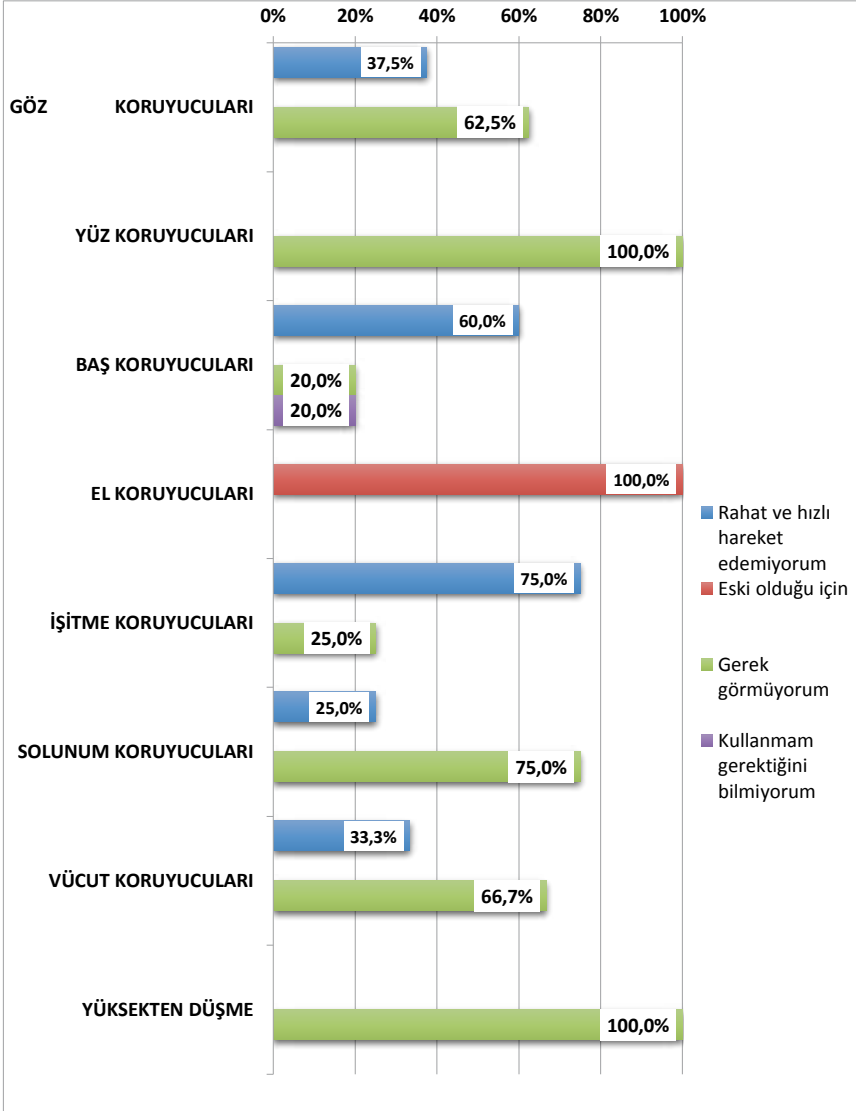
Grafik 5.9. Maden sektöründe çalışanların işyerlerinde kullanması için verilen kişisel koruyucu donanımlara göre dağılımları

Çalışma esnasında kişisel koruyucu donanımların kullanımına bakıldığında çalışanlara teslim edilen tüm kişisel koruyucu donanımların kullanılmadığı görülmektedir. Bu oran özellikle yüz koruyucular ve yüksekte düşmeye karşı donanımlarda oldukça düşüktür.



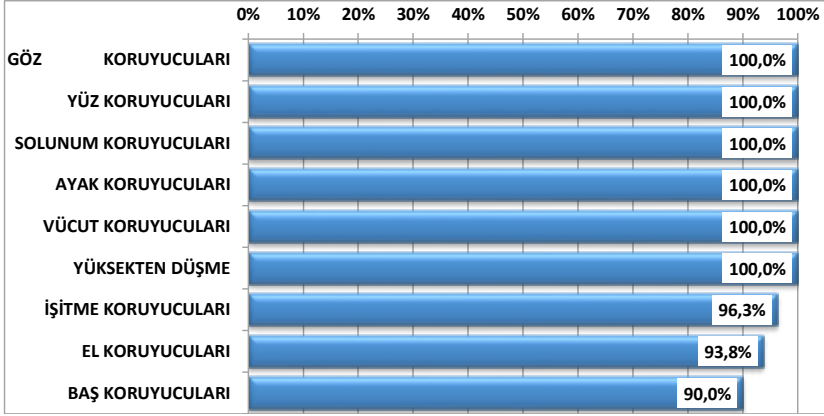
Grafik 5.10. Maden sektöründe çalışanların iş yaparken kullandıkları kişisel koruyucu donanım durumlarına göre dağılımları

Kişisel koruyucu donanımların türlerine göre kullanılmama nedenleri incelendiğinde ise aşağıdaki bilgiler ortaya çıkmaktadır.



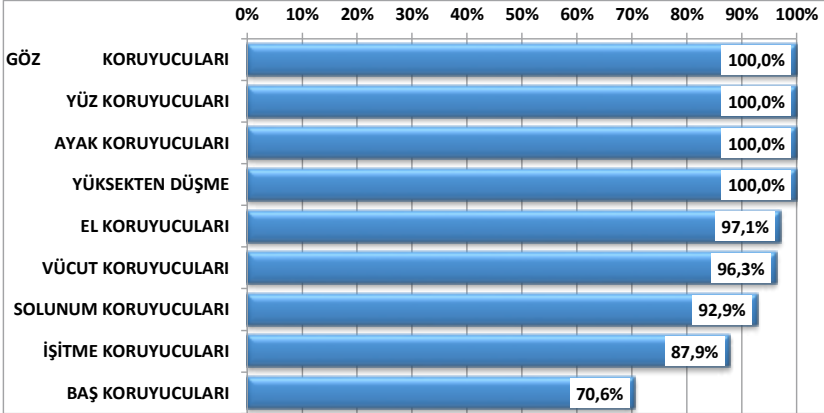
Grafik 5.11. Maden sektöründe çalışanların koruyucu donanım kullanmayan çalışanların kullanmama nedenlerine göre dağılımları

Çalışmada yer alan madencilik sektörü işyerlerinde kullanılan KKD'lerin mevzuata uygunluğu incelendiğinde pek çok ürün grubu için uygunluğun %100'e yakın sağlandığı ifade edilebilir.



Grafik 5.12. Maden sektöründe çalışanların kişisel koruyucu donanımları üzerinde işaretli olma durumlarına göre dağılımları

Son olarak kullanılan KKD'lerin Grafik 5.13'de, ergonomik olarak rahat olup olmadığı sorgulanmış baş koruyucular dışında genel olarak bir memnuniyet belirtilmiştir.



Grafik 5.13. Maden sektöründe çalışanların kişisel koruyucu donanımlarının rahat ve konforlu olma durumlarına göre dağılımları

6. MADENCİLİK SEKTÖRÜNDE KULLANILAN KİŞİSEL KORUYUCU DONANIMLAR

Madencilik sektörü yapısı gereği değişiklik gösteren üretim tekniklerini, ürün ve prosesleri barındıran bir sektördür. Yeraltı kömür madenciliğinden, taş ocakçılığına, deniz altı üretime kadar pek çok üretim yönetiminin yanısıra üretilen ham cevherin zenginleştirilmesi ve işlenmesi pek çok özelleşmiş işlemleri gerektirmektedir. Bu bakımdan sektörel risklerin belirlenmesi, kategorizasyonu ve uygun önlemlerin tespitinde bir genelleme yapmak oldukça zordur. Risklerin önlenmesi veya azaltılmasında sıklıkla kullanılan bir yöntem olan kişisel koruyucu donanımların doğru seçimi ve etkin kullanımı ancak çalışanın, çalışma ortamının ve işin değerlendirmesi ile tespit edilebilir. Sektörde kullanılabilecek kişisel koruyucu donanımlar aşağıda verilmektedir.

6.1. EL-KOL KORUYUCU DONANIMLAR

Madencilik sektöründe el-kol koruyucuların kullanımı mekanik ve kimyasal risk faktörleri üzerinde yoğunlaşmaktadır. Kullanılan kimyasalların güvenlik bilgi formlarına başvurulmalı ilgili dokümanda belirtilen riskler doğrultusunda eldiven seçimi yapılmalıdır. Kimyasal riskleri önlemek için TS EN 374 standardına uygun eldivenler seçilmelidir.

Madencilik sektörünün özellikle üretim aşamasında mekanik risklerin oldukça fazla olduğu görülmektedir. Bu bağlamda TS EN 388 standardına uygun eldivenler seçilmeli işin özelliğine uygun eldivenler tercih edilmelidir.

Sıcaklığa ve ergimiş maddelere temas, konvektif veya radyant ısıya maruziyet bulunması durumunda TS EN 407 standardına sahip eldivenler kullanılmalıdır. Kaynakçılar için koruyucu eldivenler ilgili TS EN 12477 standardına uygun olmalıdır.

Seçilecek el koruyucunun kavrama kabiliyeti yüksek olmalı ve ek risk yaratmamalıdır.

6.2. SOLUNUM KORUYUCU DONANIMLAR

Madencilik sektörünün en büyük zorluklarından biri tozla mücadeledir. Ortamda bulunan tozun uzaklaştırılması veya bastırılmasına yönelik çalışmalar yürütülse de bazı durumlarda toza maruziyet neredeyse kaçınılmaz olmaktadır. Toplu korunma önlemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda ortamdaki toz konsantrasyonu ölçülerek uygun koruma seviyesi tespit edilmelidir. Tespit edilen seviyeye göre FFP1, FFP2 veya FFP3 maskeler kullanılmalıdır. Uygun maskenin seçimi kadar kullanımı ve saklanması da yeterli korunma sağlanması açısından elzemdir. Bu bakımdan çalışanlara gerekli eğitim ve bilgilendirmeler yapılmalıdır. Tek kullanımlık veya tekrar kullanılabilir maskeler kullanılabilir.

Diğer bir risk ise ortamda boğucu veya zehirleyici gazlar bulunmasıdır. Bazı gazların renk ve/veya koku özelliği bulunmadığından normal şartlarda tespiti zordur. Bu nedenle kişisel maruziyet ve ortam gaz ölçümleri düzenli olarak yapılmalıdır. Gazların drenajının yapılmasının yanısıra gaz konsantrasyonu kontrol altında tutulmalıdır.

Gazların neden olduğu etkilerden korunmanın toz maskesiyle mümkün olmadığını unutulmaması gerekmektedir. Göz ve yüz korunması için tam yüz maskesi veya yarım yüz maskesi kullanılmalıdır. Filtreler maruz kalınan gaza uygun olarak seçilmelidir.

Ortamda oksijen oranının %19,5'in altına düşmesi veya ortam atmosferindeki kirleticilerin çok yoğun olması durumunda filtreleme prensibine göre çalışan solunum koruyucular kullanılmaz. Bunların yerine "Kapalı devre solunum cihazları" olarak tanımlanan temiz hava beslemeli sistemler kullanılmalıdır.

6.3. GÖZ VE YÜZ KORUYUCU DONANIMLAR

Madencilik sektöründe göz ve yüz koruyucular, kaynak, kırma, eleme, öğütme, kesme, delme gibi proseslerin gerçekleştirilmesi sırasında ortaya çıkan partiküllerin yanısıra ortamdaki toz maruziyetinden korunmak içinde kullanılmaktadır. Solunum korumasının da gerektiği durumlarda veya tüm yüzün korunmasının gerektiği durumlarda tam yüz maskesi tercih edilmelidir.

Ortamda gözler için zararlı gaz ve zehirli duman bulunması veya zararlı sıvı sıçrama ihtimali bulunması halinde çerçeve gövdesi gözleri sıkıca çevreleyen göz koruyucular kullanılmalıdır. Koruyucu gözlükler EN 166 standardına uygun olarak üretilmiş olmalıdır. Göz koruyucuların kullanım alanları ve performans değerleri standartta yer almakla birlikte ürün üzerinde sembol ve işaretlemeler ile ifade edilmektedir. Tespit edilen riskler dahilinde bu semboller kontrol edilerek seçim yapılmalıdır.

6.4. AYAK VE BACAK KORUYUCU DONANIMLAR

Çalışma esnasında ayağa gelebilecek darbe, çarpma ve malzeme düşmesine karşı koruyucu özelliği olan iş ayakkabısı, bot veya çizme giyilmelidir. Maden arama sondaj çalışmaları genellikle sulu ve çamurlu ortamlarda yapıldığı için ayak koruyucu olarak burun koruyuculu uzun çizme giyilmesi önerilmektedir.

- Madencilik sektöründe çalışan ve sahaya dahil olan kişilerin tümü koruyucu ayakkabı giymelidir.
- Koruyucu ayakkabı mutlaka burun koruyuculu olmalıdır.
- Oluşabilecek mantar vb. ayak hastalıklarına karşı koruyucu ayakkabılar çorapsız ve ıslak ayak ile giyilmemelidir.
- Çalışma sırasında ayakkabı bağları mutlaka bağlı olmalıdır [3].



6.5. KORUYUCU GİYECEKLER

Koruyucu giysiler çalışanları genel olarak yüksek veya düşük sıcaklık, toksik maddeler, kimyasallar, aşındırıcılar ile biyolojik ve fiziksel risklere karşı korumak için kullanılır. Madencilik

sektörüne bakıldığında sayılan bu etkenlerin büyük bir oranda bulunduğu görülmektedir. Madenlerde çalışanların giysileri pamuklu kumaştan üretilir ve takılmaları önlemek amacıyla genelde cepsiz olmalıdır. Görünürlüğü artırılması amacıyla reflektif yelekler kullanılabilen gibi iş elbiselerine de reflektif şeritler konulması fayda sağlar. Reflektif yelekler özellikle araçların çalıştığı ortamlarda muhtemel kazaların önüne geçilmesi açısından elzemdir. Reflektif yelekler TS EN ISO 20471 standardına uygun olmalıdır. Koruyucu giysiler özellikle kesilme, delinme ve yırtılmalar gibi mekanik etkilere dirençli olmalıdır. Kaynak ve benzeri işler için EN 11611 standardına uygun koruyucu giysiler seçilmelidir.

6.6. BAŞ KORUYUCU DONANIMLAR

Madencilik sektöründe en sık olarak kullanılan baş koruyucu donanımlar baretlerdir. Baret başa bir cisim düşmesi, bir cismin veya hareketli bir ekipmanın çarpması, başın bir yere vurulması veya elektrik akımı bulunan bir iletkenle temasının önlenmesini sağlar. Baretlerde delik açılmamalıdır. Madenci baretlerinde kullanım yerine göre lamba ayağı ve kablo tutacağı bulunmalıdır. Çalışanlar baş lambasının kablosunu takılarak tehlike yaratmayacak şekilde kablo tutacağından geçirecek kullanmalıdır. Yüz korumanın gerektiği madenlerde tam yüz siperli baretler, gürültülü ortamlarda manşonlu kulaklık takılabilen baretler tercih edilmelidir. Baretlerde EN 397 standardı aranmalıdır.

6.7. İŞİTME KORUYUCU DONANIMLAR

Madencilik yapısı gereği cevherin çıkarılmasından nihai ürünün elde edilmesine kadar genel olarak belli bir sertliğin üzerindeki malzemenin patlatılması, kazılması, kırılması, elenmesi, öğütülmesi ve taşınması gibi yüksek düzeyde gürültünün oluşabileceği faaliyetleri içermektedir. Bu bağlamda işitme kayıpları sıklıkla görülmektedir. Gürültüyü azaltıcı iş sağlığı güvenliği önlemlerinin yanısıra, hem meslek hastalıklarının önlenmesi hem de gürültünün neden olabileceği dikkat dağınıklığı sonucu iş kazalarının önüne geçilmesi açısından işitme koruyucular önem taşımaktadır. Doğru işitme koruyucunun seçimi ancak kişisel maruziyet ve ortam gürültü ölçümlerinin gerçekleştirilmesi ve değerlendirilmesi ile yapılabilir. Gürültü düzeyinin belirlenmesi sonrası, yasal mevzuatta yer alan değer ile ölçüm değeri arasındaki fark kadar koruyucu destek alınmalıdır. Bu değer SNR değeri olarak belirtilir. Koruma düzeyinin gereğinden yüksek olmasının da sorunlara neden olabileceği unutulmamalıdır. Genel olarak aktif ve bedensel çalışmanın yoğun olduğu madencilik sektöründe kulak tıkaçları yerine manşonlu kulaklıklar kullanım kolaylığı sağlamaktadır. İşitme koruyucular gürültülü ortama girilmeden önce ve doğru yöntemle takılmalı, gürültülü ortamda çıkarılmamalıdır. Çalışma süresinin sadece belli bir kısmında işitme koruyucuların kullanılması durumunda etkinliği azalacaktır.

İşitme koruyucular için TS EN 352 standardı uygulanmaktadır.

6.8. YÜKSEKTEN DÜŞMEYE KARŞI KORUYUCU DONANIMLAR

Çalışanların yüksek bir yerden düşme risklerine karşı çalışanı korumak amacıyla tasarlanmış donanımlardır.

- Madencilik sektöründe yüksekte yapılan çalışmalarda toplu korunma önlemi alınmalıdır.
- Yüksekten düşmeye karşı kullanılacak donanımının halatları, karabinaları vb. parçalarında yıpranma, aşınma gibi uygunsuzluklar olmamalıdır. Bu şartları sağlamayan ekipmanlar kesinlikle kullanılmalıdır.
- Yüksekten düşmeye karşı koruyucu donanımın halatları, karabinaları yağmur, kar vb. dış etkilere zarar görmemesi için kuru ve kapalı bir alanda muhafaza edilmelidir.
- Yüksekten düşmeye karşı koruyucu donanım kullanılmadan önce mutlaka kontrol edilmelidir. Eğer donanım üzerinde yer alan parçalarda bir eksiklik var ise kesinlikle kullanılmamalıdır [3].
- Kullanılacak yüksekten düşmeye karşı donanımlar mevzuatına uygun olmalıdır.



7. KAYNAKLAR

- [1.] <http://www.diyadinnet.com/YararliBilgiler-976&Bilgi=madencilik-nedir> Erişim Tarihi: 05/10/2016.
- [2.] Ernst&Young *Türkiye, Dünyada ve Türkiye'de Madencilik Sektörü*
- [3.] Ertuş, S., *Maden Arama Sondajlarının İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden Değerlendirilmesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi*, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara, 2016.
- [4.] <http://muhendislik.istanbul.edu.tr/maden/wpcontent/uploads/2013/10/MadenMuhendisligineGiris1.pdf> Erişim Tarihi: 05/10/2016.
- [5.] http://www.ekonomi.gov.tr/portal/content/conn/UCM/uuid/dDocName:EK-051184;jsessionid=ctWweJ7Y6_r0tf5kCxYV1qCtz79mfQJjseZ4EMLshuXCkHpTPekWI-460925342 Erişim Tarihi: 05/10/2016.
- [6.] <https://www.google.com.tr/search?q=uzun+ayak+k%C3%B6m%C3%BC>. Erişim Tarihi: 05/10/2016.
- [7.] T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı İnternet Sitesi, www.enerji.gov.tr/tr-TR/sayfalar/komur, Erişim Tarihi: 05.10.2016
- [8.] <http://slideplayer.biz.tr/slide/2908083/> Erişim Tarihi: 05/10/2016.
- [9.] T.C. Ekonomi Bakanlığı, *İhracat Genel Müdürlüğü Maden, Metal ve Orman Ürünleri Daire Başkanlığı Sektör Raporları, Madencilik Sektörü*, 2012
- [10.] İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği. T.C. Resmi Gazete, 26 Aralık 2012
- [11.] Sosyal Güvenlik Kurumu, *SGK İstatistik Yıllıkları, SGK 2013, SGK 2014*, www.sgk.gov.tr, (Erişim tarihi: 26/10/2015).
- [12.] Atlı, B., *Türkiye Yeraltı Kömür Madenciliğinde Tozdan Kaynaklanan Meslek Hastalıklarının İncelenmesi*, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara, 2008.



ÇSGB

T.C. ÇALIŞMA VE
SOSYAL GÜVENLİK
BAKANLIĞI

T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
Piyasa Gözetimi ve Denetimi Daire Başkanlığı

<http://kkd.isggm.gov.tr>