

## Tavas Bahçeköy Olivin Üretim Tesisinde İş Güvenliği Risk Analizi

Hakan CEYLAN<sup>1</sup>, Onur BAŞAR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Teknik Bilimler MYO, 32260, Isparta, Türkiye

<sup>2</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yapı Eğitimi Anabilim Dalı, 32260, Isparta, Türkiye

(Alınış / Received: 25.10.2019, Kabul / Accepted: 4.11.2019)

### Anahtar Kelimeler

Olivin Madenciliği,  
Risk Değerlendirmesi,  
L Tipi Matris

**Özet:** Bu çalışmanın amacı, Olivin ocaklarında ve hazırlama tesislerinde iş güvenliği açısından ortaya çıkabilecek tehlike ve riskleri analiz ederek kabul edilebilir seviyelerde tutabilmek için alınması gereken önlemleri belirtmektir. Uygulama alanı olarak; Sürücüoğlu Madencilik Turizm İnşaat San. ve Tic. Ltd. Şti.'ne bağlı Tavas Bahçeköy Olivin Ocağı seçilmiştir. Olivin ocağındaki tehlike ve riskler L Tipi Matris yöntemi ile değerlendirilmiştir. Tespit edilen tehlikeler; personele eğitim verilmemesi, ocak sahasında personelin kişisel koruyucu donanım kullanmaması, eski ekipmanlarla çalışılması, çalışma esnasında gürültü, toz, titreşim oluşması ve sahaya yabancı kimselerin girmesidir. Riskler ise iş kazaları, meslek hastalıkları, yaralanma, sakat kalma, mali kayıplar ve işlerin aksamasıdır. Kabul edilebilir seviyelerin üzerinde kalan riskler ise titreşim, gürültü ve toz ölçümünün yaptırılmaması ve kişisel koruyucu donanımların koruyuculuk seviyesinin tespit edilememesidir.

## Risk Analysis of Occupational Safety in Tavas Bahçeköy Olivine Production Plant

### Keywords

Olivine Mining,  
Risk Management,  
L Type Matrix

**Abstract:** The purpose of this study is to determine the necessary precautions to keep the hazards and risks at acceptable levels which can be occurred in term of occupational safety in olivine quarry by analyzing these dangers and risks. The application field has been chosen Tavas/Bahçeköy Olivine Quarry which is belongs to the Sürücüoğlu Mining Tourism Construction Industry and Trade Limited Company. The hazards and risks in the Olivine plant were evaluated by the L Type Matrix method. Hazards identified; noise, dust, vibration during the work and foreign people enter the field. Risks are occupational accidents, occupational diseases, injuries, disability, financial losses and disruptions. Risks above acceptable levels include failure to measure vibration, noise and dust, and failure to determine the level of protection of personal protective equipment. These risks have been minimized with the studies and measures taken.

### 1. Giriş

Madencilik insanoğlunun varoluşu kadar eskiye dayanan bir meslek olarak insanların yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilmeleri için tarım ile birlikte ilk uğraşlarından olmuştur. İnsanoğlu ilk zamanlarda araç gereç ve silah yapımı için yerküreyi kazmaya ihtiyaç duymuştur. Bu bağlamda bilinen ilk madencilik faaliyeti kesin bir tarih olmamakla birlikte M.Ö. 300.000'li yıllara dayanan silah ve araç gereç yapımında kullanılan sileks, çakmaktaşı ve obsidiyenin çıkarılmasıdır [1].

Olivin madenciliği, madencilik alanında diğer minerallere baktığımızda oldukça yeni sayılmaktadır. Olivin, Avrupa ve Japonya'da çelik, döküm, aşındırıcı, refrakter sanayinde büyük boyutlarda kullanımına bağlı olarak stratejik bir mineral haline gelme yolundadır. Çin'in de çelik üretiminin Avrupa standartlarına ulaşabileceği düşünüldüğünde bu önemin daha da artacağı şüphesizdir. Olivinin kullanım alanları aşağıdaki şekildedir;

- Demir-Çelik Sanayii
- Refrakter Sanayi
- Döküm Sanayi
- Aşındırıcı olarak kullanımı
- Elektrikli Isıtıcı (Radyatör) olarak kullanımı

- Ballast (Denge) Malzemesi olarak kullanımı

Gerekliliği ve önemi hayatın doğal akışı ile birlikte kendini gösteren madencilik, günümüzde de insanoğlu açısından bir olmazsa olmaz olarak modern dünyanın en önemli sektörlerinden biridir. Bu sebeple gerek madencilik tarihi gerekse madencilğin geçmişini de kapsayan günümüz şartları ile değerlendirilebilecek mesleğin kendine özgü yanları detaylı bir şekilde, sürekli olarak ve uzman kişiler tarafından değerlendirilmeli, böylelikle de aksaklıkların önüne geçilmeye çalışılmalıdır [2].

Risk, tehlikeli bir durumda olumsuz bir olayın meydana gelmesi olasılığıdır. Tehlike ise belirli bir kişi için olmaktan çok genel bir kavram olarak algılanır. Çevrede bulunan çeşitli faktörler "tehlike" yaratabilir, ancak bu faktörlerle karşılaşma durumunda bu tehlikeli durumun belirli bir olasılık dahilinde meydana gelmesi söz konusu olur. Bu durumda riskten söz edilir. Ortamda bulunan faktörlerin değerlendirilmesi anlamına gelen risk değerlendirilmesi bir dizi teknik çalışmayı gerektirir. Öncelikle işyeri ortamında hangi tür risk faktörlerinin var olduğu belirlenmeli, daha sonra bu faktörlerin düzeyi saptanmalı ve bu faktörlerin işyerinde kimleri etkilediği konuları değerlendirilmelidir [3].

Arama, hazırlık, üretim, nakliyat ve cevher hazırlama evrelerinin her birinde ayrı riskler barındıran madencilik sektörü, bu risklerin önlenememesi neticesinde oldukça fazla iş kazasının meydana geldiği en tehlikeli çalışma kollarından birisidir. Kazalar, önceden planlanmamış ve istenmeyen olaylar olup, vukuunda, ölümlere, yaralanmalara ve maddi kayıplara neden olmaktadır [4]. Madencilik gibi risklerin yaygın olduğu sektörlerde bu riskleri yönetmek ve kontrol tedbirleriyle kabul edilebilir seviyeye indirmek amacıyla yapılan risk değerlendirmesi çalışmaları büyük önem taşımaktadır [5]. Konu ile ilgili yapılan bazı çalışmalar şunlardır:

Şafak vd. (2018), "Açık ocak işletmelerinde iş güvenliği uygulaması: Örnek ocak çalışması" adlı çalışmada, Manyezit Anonim Şirketine (Eskişehir) bağlı açık ocak işletmesinde yapılan madencilik çalışmalarını Çeklist Metodu ve L Tipi Risk Değerlendirme Metodu ile irdelenmiş, risk teşkil eden durumların kabul edilebilir seviyeye indirilebilmesi için alınması gereken önlemleri belirlemiştir. Çalışmanın sonucunda, Manyezit Anonim Şirketi işletmesine uygulanan risk değerlendirme çalışmaları sonucunda alınması gereken tedbirlere dikkat çekilmeye çalışılmıştır. İşletme de maddi kazanç sağlama durumunun sonraki planlara atıldığı, çalışan sağlığına önem verildiği, iş güvenliği yönüne titizlikle yaklaşıldığı, alınması gerekli önlemlerin ve tedbirlerin, yeri ve zamanında gerçekleştirildiği gözlenmiştir [6].

Yaşar vd. (2015), tarafından yapılan "Türkiye' de meydana gelen maden kazalarının istatistiksel olarak incelemesi" adlı çalışmada madencilik sektörünün en tehlikeli iş kolları arasında yer aldığını vurgulamıştır. Bunun en büyük sebebinin ise madencilğin kendisine has zorluklarının olması, bilinmezliklerin ön çalışmalara rağmen diğer sektörler göre daha fazla olması ve üretimin sürekli devam etmesi nedeniyle ocak çalışma şartlarının sürekli değişmesi olduğunu belirtmiştir. Çalışmalarında ülkemizdeki 2007-2012 yılları arasında meydana gelen iş kazalarını incelemiştir. Ayrıca madencilik sektöründe meydana gelen iş kazaları, faaliyet alanına göre incelenmiştir. Çalışmasında sonuç olarak aşağıdaki istatistiksel verilere ulaşılmıştır [7];

- 2007-2012 yılları arasındaki kazalardaki ölüm sayılarının ortalamasına göre, ülkemizdeki ölümlü kazalarda madencilik (%7), inşaat sektörünün (%32,4) ardından en yüksek kayıpların yaşandığı sektördür. Ancak sektörlerin toplam çalışan sayıları ele alınarak ölüm oranları değerlendirildiğinde, madencilikteki ölüm oranları inşaat sektörünü geçmektedir.
- Madencilik faaliyetleri istatistiksel olarak kendi içinde ayrıca incelendiğinde sektördeki kazaların %80,7' sinin kömür madenciliğinde, %14,7' sinin kömür ve metal olmayan madencilik faaliyetleri ile taş ocakları madenciliğinde, %3,7' si metal madenciliğinde ve geri kalan kısmının ise madencilikle temas halindeki sektörlerde gerçekleştiği tespit edilmiştir. İlaveten sektördeki ölümlü kazalarda ise ölümlerin %47,5' i kömür madenciliğinde, %40,4' ü diğer madencilik faaliyetleri ve taş ocaklarında ve %11,3' ünün ise metal madenciliğinde meydana geldiği görülmüştür.

Eskikaya (2015), "Maden kazalarını en aza indirmek için çözüm önerileri" isimli çalışmada madencilik sektöründeki kazaları azaltmak için çözüm önerileri sunmuştur. Çalışmasında sonuç olarak, madencilik çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliğine katkı sağlaması gereken devlet kurumlarının hangileri olduğuna, bu kurumların görevlerine ve önemlerine değinilmiştir [8].

Irgat vd. (2015), tarafından yapılan "Açık İşletme Yöntemiyle Çalışılan Kömür Ocaklarında İş Güvenliğine Bakış" adlı çalışmada ise açık işletme yöntemiyle çalışılan kömür ocaklarında iş güvenliğine yönelik bilgiler verilmiştir. Açık işletme maden ocaklarında ne gibi riskler olduğu, bu risklerin iş sağlığı ve güvenliği açısından nasıl önlem alınması gerektiği fikirleri anlatılmıştır. Sonuç olarak, kazalar oluşmadan önlenmesine yönelik bilgiler verilerek kazaların önlenmesi amaçlanmıştır. Açık kömür ocak işletmelerinde sigorta eksperlerinin nelere dikkat

etmesi gerektiği hususlarında genel bilgiler verilmeye çalışılmıştır [9].

Kaza nedenlerinin iş kazalarının ortaya çıkmasındaki ağırlık oranları konusunda farklı araştırmalara dayanan değişik görüşlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Buna rağmen, genellikle iş kazalarının %80' inin insanlara, %18' inin fiziki ve mekanik çevre koşullarına, %2' sinin ise umulmadık olaylara bağlı olarak oluştuğu belirtilmiştir. Bu genelleme, iş kazalarının yaklaşık olarak %98' i üzerinde önleyici yaklaşımların yapılabileceğini ortaya koymaktadır [10].

Bu çalışmada, açık ocak maden işletmeleri ve cevher hazırlama tesislerinde iş kazası riskini en aza indirmek için iş güvenliği açısından ortaya çıkabilecek tehlike ve riskleri analiz ederek, kabul edilebilir seviyelerde tutabilmek adına alınması gereken önlemleri belirlemek, iş güvenliği uygulaması alanında gereken tedbirlerin alınmasına dikkat çekebilmek için risk değerlendirmesi yapılmıştır.

Risk değerlendirmesi yapılırken, tespit edilen tehlikelerin her biri ayrı ayrı öneme alınarak bu tehlikelerden doğabilecek risklerin hangi sıklıkta meydana gelebileceği ile bu risklerden kimlerin, nelerin, ne şekilde ve hangi şiddette zarar görebileceği saptanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

Uygulama alanı olarak Sürücüoğlu Madencilik Turizm İnşaat Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi' ne ait Denizli ili Acıpayam ilçesi Bahçeköy mevkiinde bulunan olivin ocağı ve kırma - eleme tesisi seçilmiştir. Olivin ocağı ve kırma- eleme tesisindeki tehlike ve riskler, risk değerlendirme karar matrisi olan ve sebep-sonuç ilişkisine göre değerlendirilen L tipi Matris (5 x 5 Matris Diyagramı) yöntemi ile değerlendirilmiş, kontrol önlemleri ile risk seviyeleri kabul edilebilir seviyelere gelebilmesi için gerekli önlemler belirlenmiştir.

Sürücüoğlu Madencilik Turizm İnşaat San. ve Tic. Ltd. Şti. yaklaşık 16 yıldır Denizli ilinde hizmet vermektedir. Şirket krom ve olivin madenciliği alanında çalışmalarını sürdürmektedir. Şirketin Olivin ocağı ve tesisi Denizli ili Tavas ilçesi Bahçeköy mevkiinde bulunmaktadır. Şirket bu alandaki çalışmalarını ocak ve tesis olmak üzere 2 aşamada yapmaktadır. Ocak kısmında madenin araziden kazanım safhası gerçekleşmektedir. Bu işlem açık ocak madencilik işletim sistemi ile gerçekleştirilmektedir. Tesis kısmında ise ocaktan kazanılan madenin, istenilen boyutlarda ufalama işlemleri yapılarak satışa hazır hale getirilme işlemi yapılmaktadır.

Olivin ocağında ve kırma eleme tesisinde toplamda 10 işçi çalışmaktadır. Risk analizi çalışması yapılan yer Bahçeköy Olivin ocağı ve kırma eleme tesisidir.

Risk analizi çalışma öncesi, işletmenin her çalışma bölgesinden bilgi ve veriler toplanmıştır. Toplanan bilgi ve veriler ışığında belirlenen riskler en yaygın olarak tercih edilen L tipi Matris yöntemi, kullanılarak analiz edilmiştir.

L Tipi Matris yöntemi sebep-sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Bir olayın gerçekleşme ihtimali olayın ortaya çıkma sıklığına göre belirlenmektedir. Risk değerlendirmesi yapılan işletmelerde bir kaza olayının gerçekleşme ihtimalini göstermek için verilen ihtimal skalasına göre ihtimal basamak derecesi belirlenmektedir. Bu değerin hesap işlemi ise denklem 1' de verilmiştir

$$R = O \times \text{Ş} \quad (1)$$

R=Risk

O= Olasılık

Ş= Şiddet ( zararın derecesi) olarak ifade edilmiştir.

Denklem 1' e göre, risk skoru katlanılamaz ya da önemli riskler kategorisinde bulunuyorsa bu risklerin kabul edilebilir düzeye indirilebilmesi için gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir. Risk matrisleri, tehlike kaynaklarını veya risk düzeyi doğrultusunda risk müdahalelerini derecelendirmek için kullanılır. Birçok risk saptandığında, söz konusu riskler arasında eleme aracı olarak sonuç/analiz matrisinden faydalanılabilir. Şekil 1'de sonuçların değerlendirilmesi matrisi verilmiştir.

	DERECE / ŞİDDET				
	ÇOK HAFİF 1	HAFİF 2	ORTA 3	CİDDİ 4	ÇOK CİDDİ 5
ÇOK KÜÇÜK 1	ANLAMSIZ 1	DÜŞÜK 2	DÜŞÜK 3	DÜŞÜK 4	DÜŞÜK 5
KÜÇÜK 2	DÜŞÜK 2	DÜŞÜK 4	DÜŞÜK 6	ORTA 8	ORTA 10
ORTA 3	DÜŞÜK 3	DÜŞÜK 6	ORTA 9	ORTA 12	YÜKSEK 15
YÜKSEK 4	DÜŞÜK 4	ORTA 8	ORTA 12	YÜKSEK 16	YÜKSEK 20
ÇOK YÜKSEK 5	DÜŞÜK 5	ORTA 10	YÜKSEK 15	YÜKSEK 20	KABUL EDİLEMEZ 25

Şekil 1. Sonuçların değerlendirilmesi matrisi

RİSK SEVİYESİ	FAALİYETLER / ÖNLEMLER
Anlamsız 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Önem almaya ve kayıt tutmaya gerek yok.</li> </ul>
Düşük risk (tolere edilebilir) 2, 3, 4, 5, 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ek kontrol gerekmiyor.</li> <li>Dikkat ek bir maliyet yükü getirmeyecek daha etkin çözümlere veya iyileştirmelere yapılmalı.</li> <li>Mevcut kontrollerin uygulanıp uygulanmadığının takibi gerekir.</li> </ul>
Orta dereceli risk 8-12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riski azaltmak için çaba sarf edilmeli.</li> <li>İncelemenin maliyeti dikkatle ölçülmeli ve sınıflandırılmalı.</li> <li>Risk azaltma önlemleri belirlenmiş zaman periyotlarında uygulanmalıdır.</li> <li>Ciddiyet derecesinin yüksek olduğu, orta dereceli risklerin bulunduğu yerler için daha ileri değerlendirmeler gerekli olabilir.</li> </ul>
Kabul Edilemez Risk 15-25	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risk azaltılmadan çalışmaya başlanmaz.</li> <li>Risk kaynakları daha az riskli yöntemlerle değiştirilmelidir.</li> <li>Bu riskle işin acil devam etmesi halinde acil önlem paketleri devreye sokulmalıdır.</li> <li>Risk tolere edilebilir düzeye getirilene kadar işe başlanmaz.</li> <li>Sınırsız kaynaklar kullanılmasına rağmen riski azaltmak mümkün olmazsa iş yasaklanmalıdır.</li> </ul>

Şekil 2. Risk değerine göre belirtilen faaliyetler

### Ciddiyet derecesi için derecelendirme basamakları:

1. Yaralanmasız basit kaza ya da olay
2. İlk yardım gerektiren hafif yaralanma
3. En az üç gün istirahat gerektiren yaralanma
4. Majör yaralanma, uzuv kaybı
5. Birden çok ölümlü ya da ölümlü olay

### Ortaya çıkma olasılığı için derecelendirme basamakları:

1. Yılda bir (çok düşük ihtimal)
2. Üç ayda bir (uzak ihtimal)
3. Ayda bir (mümkün)
4. Haftada bir (kuvvetle muhtemel)
5. Her gün (çok yüksek ihtimal)

### Risk değerinin hesaplanması:

**Risk:** Denklem 1 deki formül ile hesaplanır. Elde edilen değerler Şekil 2' deki gibi yorumlanmalı ve çıkan risk değerine göre belirtilen faaliyetler uygulanmalıdır.

## 3. Bulgular

Sürücüoğlu Madencilik şirketinde incelenen raporlar ve belgeler doğrultusunda 2003-2019 yılları arasında herhangi bir iş kazası olayına rastlanılmamıştır. İşletmede yapılan iş güvenliği çalışmaları aşağıda belirtilmiştir.

Ayrıca işletme genelinde yapılan risk değerlendirme raporu çizelge oluşturularak incelenmiştir. Oluşturulan çizelgelerde her risk grubu için ayrı ayrı tehlike kaynağı, tehlike tanımı belirtilmiştir. Belirtilen durumların neticesinde oluşacak risk değeri hesaplanmıştır. Çıkan sonuç neticesinde alınacak önlemler her risk tanımı için açıklanmıştır.

### 3.1. İşletmede yapılan araştırma ve analizler

Sürücüoğlu İnşaat Maden ve Tic. Ltd. Şti'de yapılan incelemeler neticesindeki araştırma bulguları iş kanunu, yönetmelik ve yönergelerin ön gördüğü hükümler çerçevesinde irdelenmiştir. 6331 Sayılı İş Sağlığı ve İş Güvenliği Kanunu ve 4857 Sayılı İş Kanunu hükümlerince belirtilen maddeler gereği işletmenin tüm çalışma alanlarında düzenlemeler yapılmıştır.

### 3.2. Üretim makinelerinin emniyetli çalışma koşulları ile ilgili tespitler

Üretimde kullanılan makine ve ekipmanların mevcut durumu analiz edilerek olası riskleri en aza indirmek için işçi sağlığı ve iş güvenliği kuralları çerçevesinde makine kullanım ve bakım talimatları oluşturulmalıdır. İşletmede yapılan çalışmalar sonucunda paletli ekskavatör, kamyonlar ve lastikli yükleyiciler ile ilgili genel kurallar belirlenmiş ve uygulandığı gözlemlenmiştir.

### 3.3. Kıрма eleme tesisinde emniyetli çalışma koşulları

İşletmenin kırma eleme tesisinde bulunmakta olan tüm tehlike kaynakları tespit edilmiş ve bunlarla ilgili gerekli tedbirler alınmıştır. Başlıca tehlike kaynakları; elektrik panosu, tesiste faaliyet gösteren ekipmanlar, toz, gürültü, titreşimdir. Bu belirtilen tehlike kaynakları ile alakalı gerekli tedbirler alınıp uygulandığı gözlemlenmiştir.

### 3.4. Stok sahası emniyetli çalışma koşulları

Tesiste boyutlandırılmış malzeme stok sahasına getirilerek burada sevkiyata hazır hale getirilir. Stok sahası içinde bulunan tehlikeler de incelenmiştir. Yapılan tespitler sonucunda; malzemenin çuvallanıp istifleme işlemi sırasında devrilmemesi için, sıraların yüksekliklerinin lastikli kepçe kolu yüksekliğini geçmemesi gerekmektedir. Ayrıca malzemenin stok sahasında sevkiyatı sırasında kamyonlara yüklemesi yapılırken araçların geri manevra sırasında ışıklı ve

sesli uyarı sinyalleri sürekli olarak çalışır durumda

olmaktadır.

### 3.5. Risk değerlendirme sonuçları

İşletme bünyesinde yapılan çalışmalar ve analizler sonucu bir risk değerlendirme raporu hazırlanmıştır. Hazırlanan risk değerlendirme raporu metod kısmında belirtilen L tipi matris yöntemiyle oluşturulmuştur. İşletmenin her alanında bunlar; ocak, tesis, atölye olmak üzere çalışma olan tüm alanlarda tehlike kaynakları belirlenmiş, yapılan analizler sonucu ortaya çıkabilecek risk değerleri hesaplanmıştır. Çıkan risk değerleri kabul edilebilirlik seviyesine göre değerlendirilip yüksek değerde olan risk grupları için çözüm önerileri belirtilmiş ve yüksek olan bu değerler kabul edilebilir seviyeye indirilmiştir. Bu çalışmaların tamamı risk değerlendirme raporu başlığı altında çizelge üzerinde belirtilmiştir. Şekil 3 ve Şekil 4' de risk değerlendirme raporunda belirtilen kabul edilemez risk grubuna giren tehlikeler ve bu tehlikelerden meydana gelen risk seviyelerinin kabul edilebilir seviyeye indirmek için alınan önlemler gösterilmiştir.

Tehlike Tanımı	Risk Puanı	Alınacak Önlemler
Kademe yüksekliklerinin fazla olması	20	Kademe yükseklikleri kanunun öngördüğü yükseklikte olmalı ve ocak içerisinde çalışan iş makinasının bom yüksekliğini geçmemelidir.
Ters iskarpa oluşma durumları	20	İş makinaları ile yapılan kademe çalışmalarında kesinlikle ters iskarpa oluşturulmamalıdır.
Basamak genişliklerinin dar olması	20	Basamak genişliklerinin kanunun öngördüğü ölçülerde olmalı iki aracın manevra yapabileceği mesafede yapılmalıdır.
Şevler ve şev üstlerinden düşme sonucu oluşacak kazalar	20	Çalışanları bu konuda gerekli uyarılar yapılmalıdır.
Şev stabilitesinin sağlanamaması ve kaymalar	20	Kayma veya çökme tehlikesi bulunan yollar ivedilikle trafiğe kapatılmalıdır. Yollar güvenli hale gelinceye kadar kullanıma açılmamalıdır.
Ocak içerisinde trafiğin düzenlenememiş olması	20	Ocak içerisinde yollar, trafik uyarıcı ve yasaklayıcı tabelalar yardımıyla düzenlenmelidir.
Araçların periyodik kontrollerinin yapılmamış olması	20	Araçların periyodik kontrolleri yapılmalıdır ve bakım kartlarına işlenmelidir.
Çalışan iş makinalarına ve araçlara yakın mesafede yaklaşılması	20	Çalışan iş makinalarına ve araçlara 25 m den az mesafede yaklaşılmalıdır.

Şekil 3. Risk değerlendirme raporu

Tehlike Tanımı	Risk Puanı	Alınacak Önlemler
Makinaların yetkisiz kişiler tarafından makine kullanımı	20	Makinayı operatörlerin dışında bir kimsenin kullanması tehlikeli ve yasaktır.
Sesli ve ışıklı uyarı sistemlerinin bulunmaması veya devre dışı kalması	20	İş makinalarında ve diğer araçlarda sesli ve ışıklı uyarı sinyallerinin mutlaka bulunması gerekmekte ve sürekli olarak kontrollerinin yapılması gerekmektedir.
Kırma eleme tesisinde taş düşmesi	20	Taş düşmelerine karşı ara korkuluklar yapılmalıdır. Taş düşmesi kaynağından yok edilmelidir.
Kırma eleme tesisinde düşme tehlikesi	20	Düşme tehlikesi bulunan alanlar korkuluklar ile kapatılmalıdır.
Çalışanların tozdan etkilenmesi	16	Çalışanlara toz ile mücadele için KKD malzemesi (maske) verilmelidir ve kullanıp kullanılmadığı kontrol edilmelidir.

Şekil 4. Risk değerlendirme raporu devamı

### 4. Tartışma ve Sonuç

Tavas/Bahçeköy olivin işletmesi tüm çalışma yerleri ayrı ayrı incelenerek tehlikeler tespit edilmiş ve daha sonra bu tehlikelerin oluşturabileceği riskler belirlenmiştir. Belirlenen riskler ve bu riskler neticesinde alınacak önlemler çizelge üzerinde gösterilmiştir. İşletmenin ayrı ayrı alanlarında yapılan çalışmalar sonucunda;

- Kademe ve basamaklarda
- Ocak içi yollarda
- Araçlar ve makinelerde
- Kırma ve eleme tesisinde

kabul edilemez seviyede riskler belirlenmiştir. Risklerin ortaya çıkma olasılığı ve şiddetine bağlı değerlerin işlemi sonucunda belirlenen risk puanı ise yukarıda belirtilen alanlarda 20 ve 16 puan değerlerinde çıkmıştır. Elde edilen bu değerler bir işletme için birinci dereceden risk taşımaktadır. Bu risklerin değerlerini en az indirmek için her risk grubuna önlemler alınmıştır. Bu alınan önlemler çizelgede raporlar halinde verilmiştir. Alınan önlemler neticesinde kabul edilemez seviyede riske sahip olan bu çalışma alanlarında risk değerleri 3, 4, 5 ve 6 puan değerlerine indirgenmiştir. Ortaya yeni tolere edilebilir risk puanları çıkmıştır.

Ayrıca toz ve gürültü ile ilgili yapılan çalışmalarda oluşabilecek riskler tespit edilmiş, 16 risk puanı değerinde hesaplanmıştır. Bu puan değeri de diğerleri gibi kabul edilemez risk puanı kriterinde yer aldığından bunlarla alakalı önlem çalışmaları yapılmıştır. Alınacak önlemler belirtildikten sonra risk puanı 3 -4 değerlerine indiği gözlemlenmiştir.

Hazırlanan risk değerlendirme raporunda, işletmenin bazı alanlarında risk puanı değerlerinin orta seviyede olduğu görülmüştür. Bu değerlerin orta seviyede olmasına rağmen bu riskler için ayrıca alınacak önlemler belirtilmiştir. Belirtilen önlemler ile risk puanı değeri kabul edilebilir seviyelere indirilmiştir. Sonuç olarak hazırlanan risk değerlendirme raporunda işletmenin faaliyette olan her alanı için meydana gelebilecek riskler belirlenmiştir. Tehlike kaynağı tespit edilmiş, tehlikenin tanımı ayrıntılı olarak verildikten sonra bir risk puanı değeri hesaplanmıştır. Çıkan değerlerin kabul edilemez veya orta seviyede olması halinde alınacak önlemler belirtilmiştir. Bu önlemlerin sonucunda aynı çalışma alanları için risk puanı değerlerinin tolere edilebilir seviyelere indirgemeye çalışılmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre sahada alınan önlemler şunlardır;

- Ocak sahasında çalışan personeller işçi sağlığı ve iş güvenliği konusunda eğitilmiştir.
- İş makinelerinin bozulan aksamalarının değiştirilmesi için yedek parça servisine, işveren tarafından talimat verilmiştir.

Ayrıca işletme genelinde;

- Ocak sahasında kişisel koruyucu donanımlar kullanılmakta fakat toz ölçümü yapılmadığından kullanılan toz maskelerinin uygunluğu tespit edilememiştir.
- Ocak sahası ve kırma- eleme tesisinde kişisel koruyucu donanım olarak kulak tıkacı kullanılmaktadır. Ancak gürültü ölçümü yaptırılmamıştır.
- Personellere gerekli iş güvenliği eğitimi verilmektedir. Ancak işletmeye dışarıdan malzeme satın almaya gelen çalışanlara sahada iş güvenliği konusunda uyulması gereken kurallarla ilgili bilgilendirme yapılamamaktadır.
- Sahada çalışma sırasında oluşan titreşim ölçümü yapılmamıştır.

## 5. Öneriler

Genel olarak olivin ocaklarında;

- Malzemenin yüklenmesi ve boşaltımı sırasında yaya olarak sahada dolaşan personellerin kazaya uğrayabilecekleri tespit edilmiştir. Bunu önlemek amacı ile kişilere yeterli düzeyde bilgilendirme yapılması ve kişisel koruyucu donanımlarını kullanma konusunda uyarı yapılması gerekmektedir.

- Ocak sahası içerisinde ve dışında uyulması gereken davranış, güvenlik ve sağlık kuralları ile ilgili uyarı levhaları görülebilir yerlere asılmalıdır.
- Kırma-eleme tesisinden kaynaklanan gürültü, toz ve titreşim ölçümleri yapılmalı ve gerekli önlemler alınmalı, tesis ünitesini oluşturan ekipmanların düzenli olarak bakımı yapılarak eskimiş ekipmanların oluşturabileceği riskleri ortadan kaldırmak gerekmektedir.
- Çalışma sahasında kullanılan iş çizmelerinin kaymaz tabanlı ve çelik uçlu olmasına önem gösterilmelidir.
- Ağır ve tehlikeli işlerde çalışabilir raporu istenmeli ve kesinlikle bu rapor olmadan işe başlatılmamalıdır.
- Bulaşıcı hastalıklardan korunmak amacı ile çalışanların rutin bir şekilde sağlık taramasından geçirilmesi gerekmektedir. Bu sağlık taramasında kan vb. testlerden geçirilerek hepatit gibi bulaşıcı hastalıklardan korunma sağlanabilir.
- Çalışanlara tetanos aşısı düzenli olarak yaptırılmalıdır.
- Tozlu ortamlarda çalışmalardan kaynaklanan meslek hastalığı riskini kontrol altına almak amacı ile 6 ayda bir göğüs filmleri çekilmeli ve uzman doktor tarafından incelenerek meslek hastalığı şüphesi olan personeller derhal tedavi altına alınmalıdır.

## Kaynakça

- [1] Yaşar, S., İnal, S., Yaşar, Ö., Kaya, S., 2015. Türkiye’de Meydana Gelen Maden Kazalarının İstatistiksel Olarak İncelenmesi, Maden İşletmelerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, 21-22 Aralık, Adana.
- [2] Hartman H., Mutmansky J.M., Ramanı R.V., Wang Y.J, 1997. Mine Ventilation and Air Conditioning, 3. Baskı, Wiley, New York, 730s.
- [3] Bilir, N., 2005. İş Sağlığı ve Güvenliğinde Çağdaş Bir Yaklaşım: Risk Değerlendirilmesi ve Risk Yönetimi, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, 25, s. 9-11.
- [4] Güyagüler, T., 2007. İnsan Özelliklerinin Kazalara Etkisi, Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı, s. 51-55, Adana.
- [5] Çelik, İ.F., Eratak, Ö.D. ve Ergun, A.R., 2009. Yeraltı Kömür Madencilğinde Risk Değerlendirmesi Yaklaşımı, Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı, s. 101-116, Adana.
- [6] Şafak, R.E., Şensöğüt, C. ve Kasap, Y., 2018. Açık Ocak İşletmelerinde İş Güvenliği Uygulaması:

Örnek Ocak Çalışması, Bilimsel Madencilik Dergisi, Özel Sayı, 99-108.

- [7] Yaşar, S., İnal, S. , Yaşar, Ö., Kaya, S., 2015. Türkiye’de Meydana Gelen Maden Kazalarının İstatistiksel Olarak İncelenmesi, Maden İşletmelerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, 21-22 Aralık, Adana.
- [8] Eskikaya, Ş., 2015. Maden Kazalarını En Aza İndirmek için Çözüm Önerileri, Maden İşletmelerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, 21- 22 Aralık, Adana.
- [9] Irgat, H. H., Kocaman, R., Irgat, S. Y. ve Kocaman B., 2015. Açık İşletme Yöntemiyle Çalışılan Kömür Ocaklarında İş Güvenliğine Bakış, Maden İşletmelerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu 2015, 21-22 Aralık, Adana.
- [10] Camkurt, M.Z., 2007. İş Yeri Çalışma Sistemi ve İşyeri Fiziksel Faktörlerin İş Kazaları, İş Hukuku ve İktisat Dergisi, Cilt: 20 Sayı: 6, Cilt: 21 Sayı: 1