

Makale Gönderim Tarihi: 21.05.2023

Yayına Kabul Tarihi: 27.12.2022

Bir Asfaltit Açık Ocağında Patlatma İşlemlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Farklı Risk Değerlendirme Metotlarıyla Değerlendirilmesi

Evaluation of Blasting Operations in an Asphaltite Open Pit in terms of Occupational Health and Safety with Different Risk Assessment Methods

Orkun Kantarcı^{1*}¹ Şırnak Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Şırnak* Sorumlu Yazar, e-posta: orkunkantarci@sirnak.edu.tr

Özet

Modern dünyanın artan hammadde talebi nedeniyle madencilik ülkemizde yoğun olarak çalışılan bir sektördür. Mühendislik açısından multidisipliner bir alan olan madencilik için sektöre özel birçok uygulama geliştirilmiştir. Kazı ve boyut küçültme açısından büyük önem arz eden delme patlatma uygulamaları bunlardan biridir. Patlayıcılarla çalışılması nedeniyle ölümlü kaza ihtimalinin yüksek olduğu bir uygulamadır. Bu çalışmada bir asfaltit maden sahasında delme patlatma çalışması takip edilmiş ve süreç yorumlanmıştır. Çalışma kapsamında risk değerlendirme için L tipi matris ve Fine-Kinney metodu kullanılmış ve karşılaştırılmıştır. Yapılan risk değerlendirme çalışmasına göre; Fine-Kinney Yöntemi’de faaliyetlerin %50’si “Kabul Edilemez Risk” grubunda yer alırken, L tipi Matris Yöntemi’nde bu faaliyetlerin sadece %6’lık kısmı “Çok Yüksek Risk” olarak değerlendirilmektedir. Bu durum, madencilik sektörü açısından Fine-Kinney metodunun, L tipi matris yöntemine kıyasla daha hassas sonuçlar verdiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Asfaltit, Delme-Patlatma, L Tipi Matris, Fine-Kinney

Abstract

Mining is an intensively studied sector in our country due to the increasing demand for raw materials in the modern world. Many industry-specific applications have been developed for mining, which is a multidisciplinary field in terms of engineering. Drilling and blasting applications, which are of great importance in terms of excavation and size reduction, are one of them. It is an application where the possibility of fatal accidents is high due to working with explosives. In this study, drill blasting operation in asphaltite mine site was followed and the process was interpreted. Within the scope of the study, L-type matrix and Fine-Kinney method were used and compared for risk assessment. According to the risk assessment study; while 50% of the activities are in the "Unacceptable Risk" group in the Fine-Kinney Method, only 6% of these activities are evaluated as "Very High Risk" in the L-type Matrix Method. This shows that the Fine-Kinney method is more sensitive than the L-type matrix method for the mining sector.

Keywords: Asphaltite, Drilling-Blasting, L-Type Matrix, Fine-Kinney

1. Giriş

İş sağlığı ve güvenliği kavramı, günümüzde firmalar tarafından performans göstergesi olarak kullanılmaktadır. Artan üretim sonucunda kaza riskinin yükselmesi bu kavramı daha önemli hale getirmiştir. Gerek işverenlerin üstüne düşen yükümlülüklerini yerine getirmemesi gerekse de çalışanların aldıkları eğitim ve talimatları düzgün uygulamamaları nedeniyle birçok iş kazası gerçekleşmektedir. Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) 2021 istatistikleri incelendiğinde 75'i ölümlü 16999 iş kazası gerçekleşmiştir (URL-1, 2023). Gerçekleşen iş kazalarında, sektörler dikkate alındığında madencilik çok önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye'de ilgili mevzuat olan "İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği" ne göre işyeri tehlike sınıfları dikkate alındığında B başlığı altında bulunan Madencilik Faaliyetleri çok tehlikeli sınıfa girmektedir (RG, 2012-28509).

Yeni gelişen teknolojiler sayesinde üretim miktarı günden güne artmaktadır, fakat sektör açısından iş kazası sayıları hala istenilen seviyeye düşürülememiştir. Artan enerji ihtiyacı nedeniyle fosil yakıt kullanımı da önemini korumaktadır. Fosil yakıtlardan biri olan Asfaltit, petrol kökenli bir çeşit hidrokarbondur. Asfaltit veya asfaltik pirobitümen olarak kayalarındaki çatlakları dolduran damar şeklinde bulunan bu hidrokarbonlar, ülkemizde Şırnak ilinde üretilmektedir. Maden yatakları açısından filon olarak adlandırılan bu madenler oldukça dik yapısı nedeniyle üretim şekli bakımından yatay hidrokarbonlara göre farklı risk ve davranışlar sergilemektedir.

Var olan riskin önceden değerlendirilmesi günümüz iş sağlığı yaklaşımının temelini oluşturmaktadır. Bu nedenle birçok araştırmacı (Çavuşoğlu vd., 2020; Özcan, 2020; Yavuz, 2018; Karahan, 2016; Güvenç ve Anıl, 2016; Şafak, 2016; Sarıkaya, 2014; Dağ, 2011; Olcaytu, 2011; Genç, 2010; Ağca, 2010) L tipi matris yöntemiyle madencilik sektöründe risk değerlendirmesi çalışmıştır. Aynı şekilde İvgen (2018) ve Özakel (2017)'de Fine-Kinney yöntemiyle risk değerlendirmesi yapmışlardır. Reis (2019) çalışmasında Fine-Kinney yöntemini kullanmış; agrega işletmesindeki patlatma sürecini gözlemlemiş ve tespit ettiği 90 tane riskin kabul edilebilir seviyeye gelmesi için gereken önlemler üzerinde çalışmıştır. Bu risklerin en önemlilerinin patlayıcı maddelerin deliklere şarjı (25 adet) ve kaya delici makine (15 adet) olduğunu belirtmiştir. Yılmaz (2019)'da çalışmasında, her iki yöntemi kullanmış ve bir kömür işletmesindeki riskleri tespiti ile bu yöntemleri (Fine-Kinney, Matris) mukayese etmiştir. Çukurluöz (2018)'de çalışmasında kömür madeninde karşılaşılabilecek 91 adet risk tespit etmiş ve her iki yöntemle (L tipi matris, Fine-Kinney) bu riskleri analiz etmiştir. Analizinde patlatma konusunda metan olan deliklerdeki tehlikeyi ve toz oluşumunu detaylandırmıştır.

Patlatma, madencilik ve inşaat sektöründe kazı işleminde uygulanan vazgeçilmez bir yöntemdir. Mühendislikte prosedürlere bağlı kalmak bu yöntemde daha çok önem arz etmektedir. Çok tehlikeli bir çalışma metodu olan patlatma, dikkatli uygulanmaz ise ölümlü kazalara sebep olabilir.

Asfaltit sahasının oluşumu gereği maden yatağının dik olması nedeniyle bir takım özel yaklaşımlar gerektirmektedir. Bu çalışma kapsamında bir asfaltit maden sahasında yapılan patlatma uygulaması incelenmiş ve karşılaştırmalı risk analizi yapılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Çalışma Sahası

Asfaltit cevheri rezerv olarak incelendiğinde günümüzde yaklaşık 150 milyon tondan fazladır (Avgamasya, Milli Karatepe vb. 12 adet filon). Üretim ise 1.500.000 ton/yıl seviyesindedir. Şırnak ilinde ruhsatlı 21 adet maden işletilmektedir (Bilgin vd., 2019). Çalışma sahası olan

Avgamasya asfaltit sahası KD-GB doğrultusunda yaklaşık 2920 m uzunlukta 85° eğimli dik bir yataklanma yapısına sahiptir. Asfaltit yapısı itibarıyla halk arasında kömür olarak adlandırılrsa da oluşum açısından çok farklıdır. Petrolün, yer kabuğundaki kırık ve çatlaklar arasından yeryüzüne ilerlerken etraf kayaçların ardalanması ile oluşur. Üretim ilk olarak ildeki termik santralde daha sonra ısınma ve sanayi amaçlı kullanıma sunulmuştur.

2.2. Risk Değerlendirme Yöntemi

Bu çalışma, kapsamında konu edinilen bir asfaltit ocağında, öncelikle insan/çalışan sağlığı öncelikli tutularak tehlikelerin önceden belirlenerek gerekli tedbirlerin alınması için risk analizi ve değerlendirmeleri yapılmıştır. Bu değerlendirme kapsamında iki farklı yöntemden faydalanılmış olup elde edilen sonuçlar kıyaslamalı şekilde verilmiştir. Kullanılan bu iki yöntemden biri Fine-Kinney iken diğeri ise L tipi Matris Yöntemleridir.

L tipi matris yöntemi kullanılarak Risk Analizi yapılmıştır. 5 X 5 Matris diyagramı (L Tipi Matris) özellikle sebep-sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde tercih edilen bir yöntemdir. Yöntem olarak diğerlerine kıyasla basit olması ve çalışma sahasındaki süreçlerin karmaşık olmaması nedeniyle bu yöntem tercih edilmiştir.

Tablo 2.1. L tipi (5x5) Risk Değerlendirme Matrisi (Özkılıç, 2014)

Sonuç	Olasılık
Çok Küçük (1)	Hemen hemen hiç
Küçük (2)	Çok az (yılda bir kez), sadece anormal durumlarda
Orta (3)	Az (yılda birkaç kez)
Yüksek (4)	Sıklıkla (ayda birkaç kez)
Çok Yüksek (5)	Çok sıklıkla (haftada bir, her gün), normal çalışma şartlarında
Sonuç	Şiddet
Çok Hafif (1)	İş saati kaybı yok, hemen giderilebilen, çok hafif ilk yardım gerekir
Hafif (2)	İş günü kaybı yok, kalıcı etkisi olmayan ayakta tedavi ilk yardım gerekir
Orta (3)	Hafif yaralanma, iş günü kaybı, yatarak tedavi gerekiyor
Ciddi (4)	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, uzuv kaybı, meslek hastalığı
Çok Ciddi (5)	Ölüm, sürekli iş göremezlik

ŞİDDET \ İHTİMAL	1 (ÇOK HAFİF)	2 (HAFİF)	3 (ORTA DERECE)	4 (CİDDİ)	5 (ÇOK CİDDİ)
1 (ÇOK KÜÇÜK)	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5
2 (KÜÇÜK)	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10
3 (ORTA DERECE)	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	Yüksek 16
4 (YÜKSEK)	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	Yüksek 16	Yüksek 20
5 (ÇOK YÜKSEK)	Düşük 5	Orta 10	Yüksek 15	Yüksek 20	Teolere Edilemez 25

Şekil 2.1. Risk skor matrisi

Kullanılan bir diğer yöntem Fine-Kinney yöntemi; ilk olarak Amerikan Ordusu için W.T. Fine (1971) tarafından ortaya atılmıştır. Daha sonra Kinney ve Wiruth (1976) yaptıkları yayında Fine metodunu yenileyerek Fine-Kinney metodunu öne sürmüşlerdir. Yöntem özellikle Avrupa'da sıklıkla kullanılmakta ve Türkiye'de de artarak yaygınlaşmaktadır (Birgören, 2017). Bu sistemde hesaplanan risk değerinin seviyesi alınacak önlemlerin öncelik düzeyini belirler ve önem sıralaması yapılır (Özkılıç, 2014).

Fine-Kinney risk değerlendirme yönteminde risk skoru;

$$\text{Risk Skoru} = \text{Olasılık} \times \text{Şiddet} \times \text{Frekans} \quad (1)$$

eşitliği ile hesaplanır. Bu yöntemde eşitlikteki tüm parametreler için tablolar ve değerler hazır olarak verilir, L matrisinde değerlendirmeyi yapan kişinin etkisi daha yüksektir. Fine-Kinney yöntemi olasılık, şiddet ve frekans değerleri tablosu Tablo 2.2'de, risk değer tablosu da Tablo 2.3.'te verilmiştir.

Tablo 2.2. Fine-Kinney yöntemi olasılık, şiddet ve frekans değerleri (Kinney ve Wiruth,1976)

Olasılık Değeri	Derecelendirme
0,2	Pratik Olarak İmkânsız
0,5	Çok Düşük Olasılık, Beklenmez
1	Düşük Olasılık Ama Mümkün
3	Seyrek Ama Olası
6	Yüksek / Oldukça Mümkün (%50-%50)
10	Beklenir, Kesin
Şiddet Değeri	Derecelendirme
1	Ucuz Atlama
3	Küçük Yaralanma, Dahili İlk Yardım
7	Önemli Yaralanma, Dış İlk Yardım
15	Çok Ciddi Yaralanma, Kalıcı Hasar
40	Ölümlü Kaza
100	Birçok Ölümün Yaşandığı Bir Felaket
Frekans Değeri	Derecelendirme
0,5	Çok Seyrek
1	Seyrek
2	Sık Değil
3	Ara Sıra
6	Sıklıkla
10	Hemen hemen Sürekli

Tablo 2.3. Fine-Kinney risk değer tablosu (Kinney ve Wiruth, 1976)

Risk Düzeyi	Risk skoru	Anlam
Önemsiz (Düşük)	$R < 20$	(Önlem öncelikli değildir.)
Olası Risk (Katlanılabilir)	$20 < R < 70$	Gözetim altında uygulanmalıdır. Kontrol yöntemleri geliştirilmelidir
Önemli Risk (Orta)	$70 < R < 200$	(Uzun dönemde iyileştirilmelidir “ <i>yıl içerisinde</i> ”)
Esaslı Risk (Ciddi)	$200 < R < 400$	(Kısa dönemde iyileştirilmelidir “ <i>birkaç ay içerisinde</i> ”)
Kabul Edilemez Risk (Tolerans Gösterilemez)	$400 < R$	(Hemen gerekli önlemler alınmalı veya işin durdurulması, tesisin, binanın kapatılması vb. düşünülmelidir.)

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Delme-Patlatma Saha Çalışması

Patlatma sürecinde her aşama kendi içerisinde ayrı ayrı farklı riskler barındırmaktadır. Bu çalışma kapsamında, bir asfaltit sahasında patlatma süreci takip edilerek risk analizi ve değerlendirmeleri yapılmıştır.

Delik delme uygulamasında, iş makinesi operatörünün görüş alanının kısıtlı olması nedeniyle çalışma esnasında sahada bulunan personelin araçtan darbe alarak yaralanabilme ihtimali bulunduğu gibi aynı zamanda personelin şevden aşağı düşebilme ihtimali olduğu tespit edilmiştir.

Delme işlemleri sırasında üstlenilen görevler; kaldırma, indirme, itme ve çekme gibi fiziksel işleri içermektedir. Fiziksel işler ile aynı anda titreşime maruz kalma gibi tekrarlayan eylemler kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarına yol açmaktadır. Bu riskin bertarafı için araç içinde uygun ergonomik çalışma alanı oluşturulması gerektiği belirlenmiştir. Ayrıca; sahada kullanılan ekipmanların ergonomik açıdan işlevlerinde azalma gözlemlenmiş olup düzenli bakımlarının yapılmasının gerekliliği belirlenmiştir. Delme işlemleri esnasında önemli miktarda toz oluşmaktadır; bu tozlar, çeşitli akciğer problemlerine ve solunum yollarında tahriş gibi uzun vadeli sağlık etkilerine neden olmaktadır.



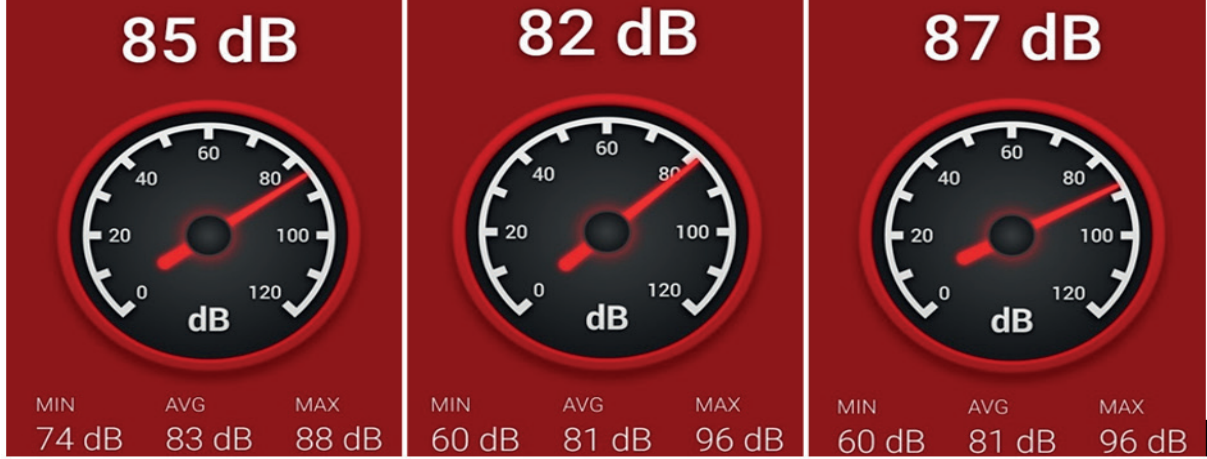
Şekil 3.1. Delik delme işleminde iş makinesinin arkasından ve ön taraftan toz atımı



Şekil 3.2. Delik delme işlemi esnasında toz oluşumu

Makine çalışırken toz ile gürültü de ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle çok gerekli değilse personelin çalışma alanına girmemesi istenmektedir. Çünkü; 28.07.2013 tarih ve 28721 sayılı “Çalışma

şanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik”in 8.madde de belirtilen önlemlerden iş organizasyonuna dönük önlemler alınarak çalışan sayısı azaltılır (RG, 2013-28721). Ortaya çıkan gürültü 85 dB değerinin üzerine çıkabildiği için yine aynı yönetmeliğin 9. Maddesine göre kulak koruyucu kullanılması gerekmektedir. Sahada yapılan ölçümlerde 60 ve 96 dB değerleri tespit edilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Kaya delgi makinası ile delik delme işleminde gürültü ölçümü sonuçları



Şekil 3.4. Deliklerin patlayıcı ile doldurulması

Dolum esnasında patlama riski olması nedeniyle kapsül ve dinamite ayrı bir özen gösterilir. Ülkemizdeki mevzuata göre bu işlemleri yetkilendirilmiş ateşçi olarak adlandırılan görevliler yapmaktadır. Patlatma işleminin tehlikeleri arasında yer sarsıntısı, hava şoku, fırlayan kayalar, toz gibi çevresel etki olarak adlandırdığımız patlatma ürünleri de bulunmaktadır (Şekil 3.4, Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Patlatma işlemi ve oluşan toz

3.2. Risk Değerlendirme

Risk değerlendirmesi yapılırken faaliyet alanları 3 ana başlık altında toplandı. Bunun nedeni delme patlatma sürecinde risklerin saha kaynaklı, kaya delici makine kaynaklı ve patlatma uygulaması kaynaklı olduğunun tespit edilmesiydi. Risk değerlendirme kapsamında seçilmiş olan her iki yöntemde farklı şekilde çalışmaktadır.

Günümüzde, L Tipi Matris Yönteminin kullanımı çok yaygın, uygulaması kolay bir yöntemdir, ancak; tehlikeli durumlara yaklaşımı daha sınırlıdır. Diğer yandan; L tipi Matris yöntemine göre Fine – Kinney yöntemi, frekansın varlığı hassasiyeti arttırmakta ve bu durum gerçek risklerin önem sırasının doğru ayarlanmasını sağlamaktadır. Bu nedenlerden dolayı; çok tehlikeli sınıfta yer alan madencilik faaliyetlerinin risk değerlendirmesinde L tipi Matris Yönteminin ön bilgi amacı ile kullanılmasının daha iyi olacağı ve Fine – Kinney yönteminin olası tehlikeli durumların tespiti için daha çok önemli rol oynadığı Tablo 3.1’de çıkan sonuçlara göre söylenebilmektedir. Örneğin; Tablo 3.1’deki faaliyet yeri saha olan iki tehlike incelendiğinde L tipi matris yönteminde ikisi de Yüksek risk olarak kabul edilmektedir. Ancak, Fine-Kinney yöntemi yolların bozuk olmasının çalışma sahasındaki dar alan sorunun daha önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Diğer bir örnekte patlayıcıların elle taşınması ve güvenli bölge oluşturulması hususunda L tipi matris yönteminde aynı risk skoru elde edilmesine rağmen Fine-Kinney metodu güvenli bölge oluşturmanın öneminin oldukça fazla olduğu görülmektedir.

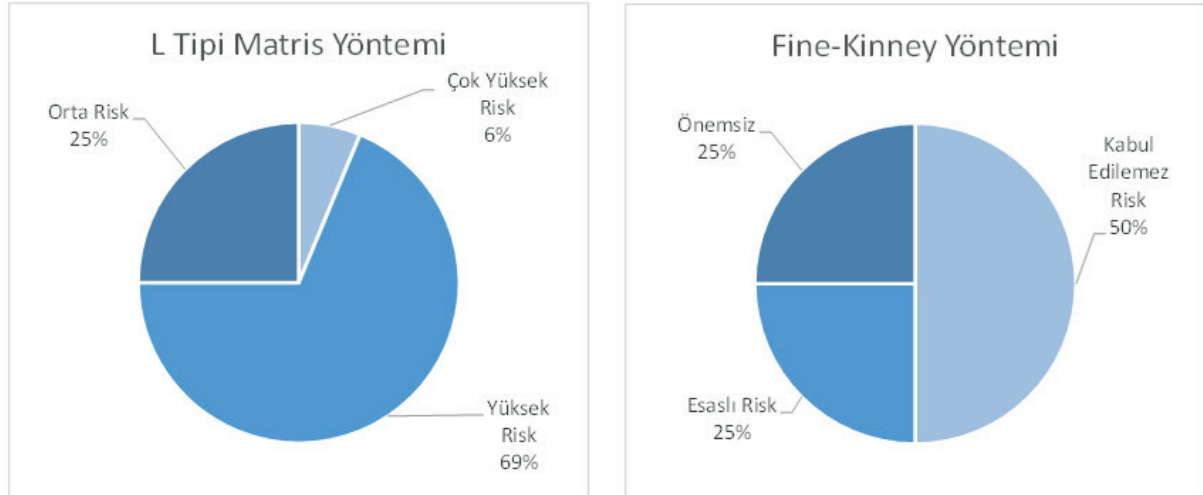
Tablo 3.1. L tipi matris ve Fine-Kinney Risk Değerlendirmesi

No	Faaliyet Yeri	Faaliyet/Tehlike	Olası Sonuç	L tipi Matris				Fine-Kinney				
				Olasılık	Şiddet	Skor	Sonuç	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Skoru	Sonuç
1	Saha	Şantiye yollarının bozuk olması	Araçlarda maddi hasar, trafik kazası, yaralanma ve ölüm	4	4	16	Yüksek Risk	6	15	6	540	Kabul Edilemez Risk (Tolerans Gösterilemez)
2	Saha	İş makinelerinin ve nakliye araçlarının manevra alanlarının dar olması	İş makinelerinin ve kamyonların çarpışması	4	5	20	Yüksek Risk	6	15	3	270	Esaslı Risk (Ciddi)
3	Kaya Delgi Makinesi	Gerekli önlemlerin alınmaması	Yaralanma, ölüm	3	4	12	Orta Risk	1	7	2	14	Önemsiz (Düşük)
4	Kaya Delgi Makinesi	Hidroliği değiştirilmesi ve bakım için yüksek kısımlara çıkılması	Düşme yaralanma ölüm	3	4	12	Orta Risk	1	3	1	3	Önemsiz (Düşük)
5	Kaya Delgi Makinesi	Ehliyetli kişilerce kullanılması	İş kazası, yaralanma ve ölüm	3	4	12	Orta Risk	1	15	1	15	Önemsiz (Düşük)
6	Patlatma	Dolumu yapılan deliklerin etrafında iş makinesinin çalıştırılması	Titreşim kaynaklı patlama, yaralanma ve ölüm	4	5	20	Yüksek Risk	3	40	3	360	Esaslı Risk (Ciddi)
7	Patlatma	Patlayıcıların elle kaldırma ve taşımadan kaynaklı sırt ve bel ağrıların oluşması	Bel ağrıları, duruş bozuklukları, dikkatsiz çalışma	4	4	20	Yüksek Risk	10	7	6	420	Kabul Edilemez Risk (Tolerans Gösterilemez)
8	Patlatma	Patlatma anında güvenli bölgenin oluşturulmaması	Yaralanma, ölüm	4	5	20	Yüksek Risk	6	40	6	1440	Kabul Edilemez Risk (Tolerans Gösterilemez)
9	Patlatma	Patlatma yapılan yerlere patlatma sonrası kontrolsüzce girilmesi	Patlatma yapılan deliklerin bazılarının patlamaması, yaralanma, ölüm	4	5	20	Yüksek Risk	6	40	6	1440	Kabul Edilemez Risk (Tolerans Gösterilemez)

Tablo 3.1. L tipi matris ve Fine-Kinney Risk Değerlendirmesi (devam)

No	Faaliyet Yeri	Faaliyet/Tehlike	Olası Sonuç	L tipi Matris			Fine-Kinney					
				Olasılık	Şiddet	Skor	Sonuç	Olasılık	Şiddet	Frekans	Risk Skoru	Sonuç
10	Patlatma	Patlatma başlamadan önce makine ekipmanın alandan uzaklaştırılmaması	Maddi hasar, yaralanma, ölüm	4	5	20	Yüksek Risk	6	15	3	270	Esaslı Risk (Ciddi)
11	Patlatma	Patlatmada kullanılacak patlayıcı madde miktarının ayarlanmaması	Patlatma şiddetinin artmasıyla etkilenen alanın artması, yaralanma	4	4	16	Yüksek Risk	6	15	3	270	Esaslı Risk (Ciddi)
12	Patlatma	Patlatmanın ateşleyici belgesi olmayan kişilerce yapılması	Yaralanma, ölüm	2	5	10	Orta Risk	0,5	40	0,5	10	Önemsiz (Düşük)
13	Patlatma	Patlatma bölgesinin güvenlik şeridi ile çevrilmemesi	Patlatma bölgesine izinsiz girilmesi sonucu kaza yaralanma ölüm	5	5	25	Çok Yüksek Risk	6	40	3	720	Kabul Edilemez Risk (Tolerans Gösterilemez)
14	Patlatma	Patlatma bölgesine güvenlik levhalarının konulmaması	Patlatma bölgesine izinsiz girilmesi sonucu kaza yaralanma ölüm	4	5	20	Yüksek Risk	6	15	10	900	Kabul Edilemez Risk (Tolerans Gösterilemez)
15	Patlatma	Gürültü, toz ve titreşim ölçümlerinin yapılmaması	Meslek Hastalığı	5	4	20	Yüksek Risk	10	7	10	700	Kabul Edilemez Risk (Tolerans Gösterilemez)
16	Patlatma	KKD olmaması	Yaralanma, ölüm	4	4	16	Yüksek Risk	6	15	6	540	Kabul Edilemez Risk (Tolerans Gösterilemez)

Risk değerlendirme tablosundaki sonuçlara göre, her iki yöntemin tehlike durumlarına yaklaşımı incelendiğinde; L tipi matris yöntemi tehlikelerin sadece %6'lık kısmını "Çok Yüksek Risk" olarak belirtirken, Fine-Kinney Yöntemi ise bu tehlikelerin %50'sini "Kabul Edilemez Risk" grubuna almaktadır. Bu durum, L Tipi Matris yönteminin çok sınırlı bir şekilde değerlendirdiğini ve buna karşın Fine-Kinney Yöntemi'nin oldukça detaylı olarak ele aldığı görülmektedir (Şekil 3.6). Bunun nedeni de bu yöntemde oluşabilecek tehlikenin hangi sıklıkta meydana gelebileceğinin de irdelenmesidir.



Şekil 3.6. L Tipi Matris ve Fine-Kinney Yöntemlerinin Risk Değerlendirmesine göre Kıyaslanması

4. Sonuçlar, Tartışma ve Öneriler

Patlatma gerek madencilik gerekse inşaat sektöründe kazı için kullanılan vazgeçilmez bir uygulamadır. Fakat, bütün mühendislik uygulamalarında olduğu gibi önemli olan tekniğe uygun çalışılmasıdır. Doğası gereği çok tehlikeli bir işlem olan patlatma, dikkatli tatbik edilmez ise geri dönülemez sonuçlara ve ölümlü kazalara sebep olabilir.

Bu çalışma kapsamında, bir asfaltit maden sahasında yapılan patlatma uygulaması incelenmiştir. Yapılan saha incelemesinde; delgi aşamasında makinanın hareketleri ciddi risk oluşturmakta makinanın yüksek manevra kabiliyeti olmasına rağmen belli bölgelerin kör nokta kalması nedeniyle çalışma sahasında kontrollü olunması gerekmektedir. İlk delik delme işleminde yoğun toz çıkışı olabilmekte, daha sonra çıkan tozları vakum sistemi ile nakledilmektedir. Yine de madenciliğin yapıldığı kayaç çıkan tozun tehlike derecesini değiştirmektedir. Toz kısa süreli bile olsa tehlikelidir. İlgili mevzuata uyulması kaza ihtimalini çok düşürmektedir. Çevresel etkinin azaltılması üzerine daha detaylı bir çalışma gerektirmektedir. Bu gözlemlenen riskleri de ele alacak şekilde çalışma sahasının risk analizi ve değerlendirmesinde; delme patlatma süreci üç faaliyet alanında incelenmiş ve risk değerleri hesaplanmıştır. Bu değerler irdelendiğinde; ölçekler arasında en yüksek risk değerleri göz önüne alındığında, Fine-Kinney yönteminin faaliyetlerin %50'sini en yüksek risk değerinde bulmasına karşılık L tipi Matris yöntemi bu faaliyetlerin sadece %6'sını en yüksek risk değeri olarak vermektedir. L tipi matris yöntemi, çok tehlikeli sınıfa giren madencilik sektörü için ön bilgi amaçlı kullanılabilir; fakat onun yerine nispeten daha detaylı karar verme şansı veren Fine-Kinney yöntemi kullanımının hassasiyeti arttırdığı ve daha faydalı olacağı belirlenmiştir.

Kaynaklar

Ağca, E. 2010. Mermer Fabrikalarında İş Güvenliği Risk Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 103.

Bilgin, Ö., Kantarcı, S., Çiftçi, H., 2019. Şırnak İli Maden Potansiyelinin Cevher Zenginleştirme Açısından Değerlendirilmesi ve Temiz Kömür Teknolojileri, Kitap: Şırnak Enerji ve Maden Potansiyeli, 391.

Birgören, B., 2017. Fine-Kinney Risk Analizi Yönteminde Risk Analizi Yönteminde Risk Faktörlerinin Hesaplama Zorlukları ve Çözüm Önerileri, Kırklareli Üniversitesi Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi, 9 (1): 20-25.

Dağ, M. A. 2011. Park Elektrik Siirt Madenköy Bakır İşletmesindeki İş Güvenliği Uygulamaları ve Risk Değerlendirmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 90.

Çavuşoğlu, İ., Ekti, H., Güvendi, A., Gökcan, A., Demir, H., 2020. Bir Yeraltı Altın Madeninde Kişisel Koruyucu Donanımlar İçin Risk Değerlendirilmesi, Yerbilimleri, 41, 1, 100-113.

Çukurluöz, A. K., 2018. Bulanık Mantık Yöntemi Kullanılarak Yeraltı Mekanize Kömür Ocaklarındaki Risklerin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Osman Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 238.

Fine, W. T., 1971. Mathematical evaluation for controlling hazards, Journal of Safety Research, 3(4), 157-166.

Genç, M., 2010. Agrega Tesisinde İş Güvenliği Risk Analizi Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 141.

Güvenç, S. , Anıl, M., 2016. Yeraltı Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliğine Örnek Uygulama: Gümüştaş Madencilik Bolcardağ İşletmesinde İSG Uygulamaları ve Risk Değerlendirmesi, Çukurova Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 34 (1). 23-31.

İvgen, B. S., 2018. Bucak Yöresine Ait Bir Kireçtaşı Ocağında Fine-Kinney Metoduyla Risk Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 112.

Karahan, V. 2016. Çimento Üretim Prosesinde Risk Analizi ve Değerlendirmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 124.

Kinney, G.F., Wiruth, A.D., 1976. Practical Risk Analysis For Safety Management. NWC Technical Publication, 5865, Naval Weapons Center, China Lake CA, USA.

Olçaytu, E. 2011. Kapıkaya/Karaisalı Kum Ocağında İş Güvenliği Risk Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 68.

Özakel, G. 2017. Maden İşletmelerinde İş Güvenliği Önlemleri ve Risk Analizi: Medcem Madencilik Çimento Fabrikası Kalker Ocağı Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin, 73.

Özcan, H. A., 2020. Madenlerde Risk Değerlendirmesi-Örnek Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Maden Mühendisliği Anabilim Dalı, Kütahya, 108.

Özkılıç, Ö., 2014. Risk Değerlendirmesi Atex Direktifleri-Patlayıcı Ortam Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması-Kantitatif Risk Değerlendirme-Seveso II direktifleri, TİSK Yayınevi, Yenişehir Kitapevi. Sayfa: 422, Ankara.

Reis, C. A., 2019. Agrega Üretiminde Kullanılan Patlayıcı Maddelerin Uygulamasında İş Sağlığı ve Güvenliğinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Esenyurt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 138.

Sarıkaya, H., 2014. Özçelik Mermer Fabrikasında İş Güvenliği ve Risk Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 155.

Şafak, R. E., 2016. Açık Ocak İşletmelerinde İş Güvenliği Uygulaması Örnek Ocak Çalışması, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kütahya, 98.

Yavuz, N., 2018. Eti Maden Kırka Bor İşletmeleri, Boraks Penta Fabrika Birimlerinin Risk Analizinin Mukayeseli Olarak Yapılması, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 97.

Yılmaz, Y., 2019. Hasköy Kömür Ocağı Risk Değerlendirilmesinin Mukayeseli Olarak Yapılması, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Maden Mühendisliği Anabi-

lim Dalı, Kütahya, 261.

RG, 2012-28509. İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği, Resmi Gazete Sayısı: 28509, Resmi Gazete Tarihi: 26.12.2012, T.C. Resmi Gazete, Ankara.

RG, 2013- 28812. Tozla Mücadele Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayısı: 28812, Resmi Gazete Tarihi: 05.11.2013, T.C. Resmi Gazete, Ankara.

RG, 2013-28721. Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, Resmi Gazete Sayısı: 28721, Resmi Gazete Tarihi: 28.07.2013, T.C. Resmi Gazete, Ankara.

URL-1, 2023. <https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/>, Erişim tarihi:20.05.2023