

**BİR AÇIK OCAK MADEN İŞLETMESİNDEKİ DELME-
PATLATMA FAALİYETLERİNİN İKİ FARKLI RİSK
DEĞERLENDİRME YÖNTEMİYLE ANALİZ EDİLMESİ**

**ANALYSIS OF DRILLING AND BLASTING ACTIVITIES
IN AN OPEN PIT MINE WITH TWO DIFFERENT RISK
ASSESSMENT METHOD**

Beyza KILIÇ

Prof. Dr. Güzin Gülsev UYAR AKSOY

Tez Danışmanı

Hacettepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin

Maden Mühendisliği Anabilim Dalı için Öngördüğü

Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

2023

ÖZET

BİR AÇIK OCAK MADEN İŞLETMESİNDEKİ DELME- PATLATMA FAALİYETLERİNİN İKİ FARKLI RİSK DEĞERLENDİRME YÖNTEMİYLE ANALİZ EDİLMESİ

Beyza KILIÇ

Yüksek Lisans, Maden Mühendisliği Bölümü

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Güzin Gülsev UYAR AKSOY

Ocak 2023, 115 sayfa

Madencilik, ülkemizde çalışan sayısı bakımından en fazla ölümlü iş kazasının olduğu sektörlerden birisi olup madencilik faaliyetlerinin neredeyse her aşaması az veya çok oranda risk barındırmaktadır. Bu yüzden öncelikle çalışan sağlığı daha sonra işletmenin güvenliği bakımından iş sağlığı ve güvenliği (İSG) çalışmaları yapmak oldukça önemlidir. Bu çalışmalar içerisinde risk değerlendirmesi önemli bir yer tutmaktadır.

Risk değerlendirmesi, bir yerde var olan ya da dış kaynaklarla meydana gelebilecek olan tehlikelerin belirlenmesi ve tespit edilen tehlikelerin risk haline gelmesine yol açacak

faktörlerin analiz edilmesidir. Bu analizlerin derecelendirilmesi ve kontrollerinin yapılması sonucu alınabilecek tedbirlerin belirlenmesi konusunda yardımcı olur.

Literatürde madencilik faaliyetleri ile ilgili birçok risk analizi bulunmakta olup, delme-patlatma faaliyetlerine bağlı risk analizi azdır. Delme-patlatma faaliyetinde yaşanacak aksaklıklar sadece iş sağlığı ve güvenliği açısından değil aynı zamanda operasyonel açıdan da riskler barındırmaktadır. Tez kapsamında yapılan çalışmada ise delme-patlatma faaliyetleri sırasında meydana gelebilecek olası riskler belirlenmiş olup, bu risklerin operasyonel ve iş sağlığı güvenliği ve çevre bakımından sonuçları değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada bir maden işletmesinde, patlayıcıların sahaya nakledilmesinden delme ve patlatma işlemi tamamlanana kadar geçen süreçteki her bir adım incelenmiş ve risk analizi yapılmıştır. Açık ocak üretim yöntemiyle işletilen bir altın madeninde risk değerlendirmesi iki farklı risk analiz yöntemiyle yapılmış ve sonuçları karşılaştırılmıştır. L tipi matris ve Fine-Kinney metotları ile risk analizleri yapılmış olup uygulanabilir önlemler ortaya çıkarılmıştır. Tez çalışmasının yapıldığı sahada konu ile ilgili alınan mevcut önlemler üzerinde çalışılmış aynı zamanda önceden belirlenmeyen riskler ve bunların önlemleri üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Sahada mevcutta bulunan prosedür ve talimatlar incelenmiştir.

Madencilik sektöründeki risklerin en aza indirilebilmesi için delme-patlatma risk analizi, prosedür ve talimat dokümanları oluşturulması gerekmektedir. İki farklı yöntemle yapılan risk analizinde yöntem farklılığından kaynaklı sınıflandırmanın ne kadar değiştiği gözlenmiştir. Böylece hem operasyonel hem de iş sağlığı güvenliği açısından oluşan riskler ve bu risklerin kategorisi daha belirgin bir şekilde ayrılabilmiştir. Bu kapsamda çalışma yapılan sahada çıkan analiz sonuçlarına göre prosedür oluşturulmuş ve sahada uygulamaya konulması için çalışmalar yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Madencilik, Delme-Patlatma, Risk Analizi, İSG, Fine-Kinney Metodu, L Tipi Matris.

ABSTRACT

ANALYSIS OF DRILLING AND BLASTING ACTIVITIES IN AN OPEN PIT MINE WITH TWO DIFFERENT RISK ASSESSMENT METHOD

BEYZA KILIÇ

Master of Science, Department of Mining Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Güzin Gülsev UYAR AKSOY

January 2023, 115 pages

Mining is among the sectors with the highest number of work-related fatal injuries in terms of ratio among total personnel in Turkey, and almost every stage of mining activities has high risk. Therefore, it is very important to carry out occupational health and safety (OHS) studies in terms of personnel health and safety at the workplace. Risk assessments have an important place in these studies regarding health and safety. Risk assessment is the determination of the hazards that exist in a place or that may occur with external sources, and the analysis of the risks arising from the factors and hazards that will cause the identified hazards to become a risk. The classification and control of these

hazards and risks gives us information about the comparison of the measures that can be taken.

There are many risk analyzes related to mining activities in the literature, but there are very few risk analysis related to drilling and blasting activities. Failures to be experienced in drilling and blasting activities involve risks not only in terms of occupational health and safety, but also in terms of operational efficiency. In the study conducted within the scope of the thesis, possible risks that may occur during drilling and blasting activities were determined and the results of these risks in terms of operational and occupational health and safety and environment were evaluated. In this study, each step in the process from the transportation of the explosives to the site to the completion of the drilling and blasting process in a mining operation was carefully examined and a risk analysis was made. The risk assessment made in a gold mine operated with the open pit method and this assessment were made with two different risk analysis methods and compared. Risk analyzes were made with L-type matrix and Fine-Kenney methods and applicable controls are established.

At the mine site where the thesis study was carried out, the current risk management measures applied on the drilling and blasting were studied, and at the same time, studies were carried out on the risks that were not determined beforehand and their mitigating actions were evaluated. The procedures and guidelines available at the mine site were examined.

In order to minimize the OHS risks in the mining sector, drilling and blasting risk analysis procedures and guidelines should be created. In the risk analysis conducted with two different methods, it was observed how much the classification changes due to the methodological differences. Thus, the risks that occur in terms of both operational and occupational health and safety and the category of these risks can be identified with more precision. In this context, a procedure was created according to the results of the analysis in the mine site where the study was conducted and studies were carried out to put it into practice.

Keywords: Mining, Drilling-Blasting, Risk Analysis, OHS, Fine-Kinney Methods, L-Type Matrix

TEŞEKKÜR

Tez alıőmamın her aşamasında değerli katkılarıyla yol gosteren danıőmanım Sn. Prof. Dr. Güzin Gülsev UYAR AKSOY'a, yüksek öğrenim hayatımın tamamında yanımda olan, bana ilham veren, yardımlarını asla esirgemeyen ve yürüdüğüm yola ıőık tutan Sn. Ayça DEMİREL'e, çalışma boyunca engin fikir, bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan Sn. Taylan DEMİREL'e, tezin her aşamasında yanımda olan, zor zamanlarımda tutunacak bir dal olarak gördüğüm, teşekkür kelimesinin yetersiz kalacağı sonsuz yardımları için Sn. Serdar Alp KILIÇ'a ve beni hayatım boyunca destekleyen, her konuda cesaretlendiren ve moral veren annem Gülsen KILIÇ, babam Yunus KILIÇ ve canım abim Emre KILIÇ'a tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
ÇİZELGELER	viii
ŞEKİLLER.....	xi
KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Önceki Çalışmalar	7
1.2. Çalışmanın Amacı ve Önemi	10
1.3. Çalışmanın Yöntemi ve Kapsamı.....	11
2. BİR AÇIK OCAK MADENİNDE DELME-PATLATMA SÜRECİ.....	16
2.1. Delme-Patlatma Öncesi Hazırlıklar	16
2.2. Delme	17
2.3. Ateşleyicilerin Çalışma Esasları	19
2.4. Patlayıcı Maddelerin Taşınması.....	19
2.5. Desene Erişim	20
2.6. Patlayıcı Maddelerin Deliklere Doldurulması	21
2.7. Kapsül Emniyeti.....	23
2.8. Sıkılama ve Bağlantı	23
2.9. Ateşleme Öncesi.....	25
2.10. Ateşleme.....	26
2.11. Ateşleme Sonrası.....	27
2.12. Boşalan Patlayıcı Kutularının İmha Edilmesi	27
3. RİSK ANALİZİ VE YÖNTEMLERİ	29
3.1. Risk Değerlendirme Karar Matris Metodolojisi	31

3.1.1.	L Tipi Matris:.....	31
3.1.2.	Fine-Kinney:	33
3.1.3.	İSG ve Çevre Risklerinin Operasyonel Etkileri.....	36
4.	BİR AÇIK OCAKTA DELME-PATLATMA RİSK ANALİZİ UYGULAMASI.	39
4.1.	Saha Hakkında Genel Bilgiler:.....	39
4.2.	Delme Metotları, Delik Çapı Seçimi.....	40
4.3.	Delme-Patlatma Uygulamaları Etkin Parametreleri.....	41
4.4.	Delme-Patlatma Riskleri	43
4.4.1.	Tez Kapsamında İşletmede Yapılan İSG Risk Analizlerinde Belirlenen Yeni Riskler.....	45
4.4.2.	Tez Kapsamında İşletmede Yapılan İSG Risk Analizlerinden Örnekler ..	47
4.4.3.	Operasyonel Risk Örnekleri.....	55
4.5.	Risk Analiz Metotlarının Karşılaştırılması	61
5.	SONUÇLAR.....	64
6.	ÖNERİLER	65
7.	KAYNAKLAR.....	66
8.	EKLER	69
8.1.	Fine-Kinney Metoduna Göre Delme-Patlatma İSGÇ Risk Değerlendirmesi ..	69
8.2.	L Tipi (5x5) Metoduna Göre Delme-Patlatma İSGÇ Risk Değerlendirmesi...	82
8.3.	Fine-Kinney Metodu ile Operasyonel Risk Analizi.....	98
8.4.	L Tipi (5x5) Matris Metodu Operasyonel Risk Değerlendirmesi.....	103
8.5.	MT Bilimsel Dergisine İletilen Bildiri.....	108
	ÖZGEÇMİŞ	115

ÇİZELGELER

Çizelge 1. Avrupa Birliği madencilik sektörlerinde mesleki ölümler (28 ülke).....	3
Çizelge 2. Rusya'nın madencilik sektörlerinde iş kazaları ve ölümler.	4
Çizelge 3. 2015 yılı iş kazası sıklık hızı (100 Kişide)	4
Çizelge 4. 2015 yılı ölümlü iş kaza sayılarının yüz bin çalışana oranı ile ölüm hızı (100.000 Kişide)	5
Çizelge 5. Türkiye geneli 1999-2015 yılları arası işletme sayıları, personel sayıları, iş kazası sayıları ve ölümlü iş kazası sayıları istatistikleri	5
Çizelge 6. L Tipi Matris olasılık derecelendirme	32
Çizelge 7. L Tipi Matris şiddet derecelendirme	32
Çizelge 8. L Tipi Matris sonucunun kabul edilebilirlik değerleri.....	33
Çizelge 9. Fine-Kinney metodu olasılık değerleri.	34
Çizelge 10. Fine-Kinney metodu sıklık derecesi.	34
Çizelge 11. Fine-Kinney metodu şiddet derecesi.	35
Çizelge 12. Fine-Kinney metodu risk değerlendirme sonucu.....	35
Çizelge 13. L Tipi Matris Operasyonel Değerlendirme Şiddet Ölçeği.....	38
Çizelge 14. Fine-Kinney Tipi Matris Operasyonel Değerlendirme Şiddet Ölçeği.....	38
Çizelge 15. Sahada kullanılan delme-patlatma parametreleri	39
Çizelge 16. Ayrıntılı frekans ölçeği.	45
Çizelge 17. Yapılan İSG risk analizinde belirlenen yeni riskler.....	46
Çizelge 18. Fine-Kinney Metodu Şev kavlak taramasının yapılmamış olması riski.....	47
Çizelge 19. L Tipi Matris Metodu Şev kavlak taramasının yapılmamış olması riski	47
Çizelge 20. Fine-Kinney Metodu Şev kavlak taramasının yapılmamış olması indirgenmiş riski	48
Çizelge 21. L Tipi Matris Metodu Şev kavlak taramasının yapılmamış olması indirgenmiş riski	48
Çizelge 22. Fine-Kinney Metodu taşıyıcı dorse ayaklarının operatörün üzerine düşmesi riski	49
Çizelge 23. L Tipi Matris Metodu taşıyıcı dorse ayaklarının operatörün üzerine düşmesi riski	49

Çizelge 24. Fine-Kinney Metodu taşıyıcı dorse ayaklarının operatörün üzerine düşmesi indirgenmiş riski	49
Çizelge 25. L Tipi Matris Metodu taşıyıcı dorse ayaklarının operatörün üzerine düşmesi indirgenmiş riski	50
Çizelge 26. Fine-Kinney Metodu operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması riski	50
Çizelge 27. L Tipi Matris Metodu operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması riski	50
Çizelge 28. Fine-Kinney Metodu operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması indirgenmiş riski	51
Çizelge 29. L Tipi Matris Metodu operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması indirgenmiş riski	51
Çizelge 30. Fine-Kinney Metodu patlayıcı maddenin taşınması sırasında öncü araç olmaması riski.....	52
Çizelge 31. L Tipi Matris Metodu patlayıcı maddenin taşınması sırasında öncü araç olmaması riski.....	52
Çizelge 32. Fine-Kinney Metodu patlayıcı maddenin taşınması sırasında öncü araç olmaması indirgenmiş riski.....	53
Çizelge 33. L Tipi Matris Metodu patlayıcı maddenin taşınması sırasında öncü araç olmaması indirgenmiş riski.....	53
Çizelge 34. Fine-Kinney Metodu sıkılama işleminin doğru yapılmaması riski	54
Çizelge 35. L Tipi Matris sıkılama işleminin doğru yapılmaması riski	54
Çizelge 36. Fine-Kinney Metodu sıkılama işleminin doğru yapılmaması indirgenmiş riski	54
Çizelge 37. L Tipi Matris metodu sıkılama işleminin doğru yapılmaması riski	55
Çizelge 38. Fine-Kinney Metodu patlayıcı maddenin zamanında teslim edilememesi riski	55
Çizelge 39. L Tipi Matris Metodu patlayıcı maddenin zamanında teslim edilememesi riski	56
Çizelge 40. Fine-Kinney Metodu patlayıcı maddenin zamanında teslim edilememesi indirgenmiş riski	56
Çizelge 41. L Tipi Matris Metodu patlayıcı maddenin zamanında teslim edilememesi indirgenmiş riski	57
Çizelge 42. Fine-Kinney Metodu operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması riski	57
Çizelge 43. L Tipi Matris Metodu operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması riski	58

Çizelge 44. Fine-Kinney Metodu operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması indirgenmiş riski	58
Çizelge 45. L Tipi Matris Metodu operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması riski	59
Çizelge 46. Fine-Kinney ve L Tipi Matris Risk Sonucu Karşılaştırması	62

ŞEKİLLER

Şekil 1. Maden sektöründeki iş kazalarının tüm sektörler içerisindeki oranı	3
Şekil 2. Delici iş makinesi sürüş kuralları	17
Şekil 3. Risk yönetim sistemi	30
Şekil 4. Fine-Kinney frekans ölçeği ile L Tipi matris olasılık ölçeği karşılaştırması	36
Şekil 5. Delme ve patlatmanın üretim sürecindeki yeri ve önemi.	41
Şekil 6. Örnek bir yerüstü patlatma deliği	42
Şekil 7. Fine-Kinney metodu ile kontrollerden önce ve sonra İSGÇ risk değerlendirmesi sonucu karşılaştırması	59
Şekil 8. L Tipi matris metodu ile kontrollerden önce ve sonra İSGÇ risk değerlendirmesi sonucu karşılaştırması	60
Şekil 9. Fine-Kinney metodu ile kontrollerden önce ve sonra operasyonel risk değerlendirmesi sonucu karşılaştırması	60
Şekil 10. L Tipi matris ile kontrollerden önce ve sonra İSGÇ risk değerlendirmesi sonucu karşılaştırması	61
Şekil 11. Risk analiz yöntemine göre sınıflandırma karşılaştırması	61
Şekil 12. Risk analiz yöntemine göre sınıflandırma karşılaştırması (Operasyonel)	63

KISALTMALAR

ADL: İş günü kaybı oranı

SGK: Sosyal Güvenlik Kurumu

SLİ: Seyitömer Linyitleri İşletmesi

KSO: Kaza sıklık oranları

KAO: Kaza ağırlık oranları

KOO: Kaza olabilirlik oranları

İSG: İş sağlığı ve güvenliği

İSGÇ: İş sağlığı, güvenliği ve çevre

SWOT: Güçlü yönler-zayıflıklar-fırsatlar-tehditler

PF-VIKOR: Çok kriterli optimizasyon ve uzlaşık çözüm

FAHP: Fuzzy analitik hiyerarşi prosesi

DÖF: Düzeltici ve önleyici faaliyetler

PHA: Ön (birincil) tehlike analizi

PRA: Kontrol listesi kullanılarak birincil risk analizi

HAZOP: Tehlike ve işletilebilme çalışması metodolojisi

HACCP: Tehlike analizi ve kritik kontrol noktaları

FMEA: Hata türleri ve etki analizi

FTA: Hata ağacı analizi metodolojisi

ETA: Olay ağacı analizi

JSA: İş güvenliği analizi

SEÇ: Sağlık, emniyet ve çevre

KKD: Kişisel koruyucu donanımlar

O: Olasılık

Ş: Şiddet

RS: Risk skoru

SKED: Sonucun kabul edilebilirlik değerleri

F: Frekans

CFR: Amerika Birleşik Devletleri Federal Düzenlemeler Yasası

NG: Nitrogliserin

1. GİRİŞ

Dünyada ve Türkiye’de, teknolojik gelişmelere paralel olarak, çalışanların sağlığı ve güvenliği ile ilgili sorunlar daha çok göz önüne gelmeye başlamıştır. Gelişen teknoloji mevcut olan pek çok riskin daha iyi kontrol edilebilmesini sağlarken, aynı zamanda da daha önce karşılaşmayan yeni risk ve tehlikeler de oluşturmaktadır. Artan riskler ile birlikte alınması gereken önlemlerle ilgili çalışmalar da artmaya başlamıştır. Her geçen gün iş kazalarıyla maddi ve manevi kayıpların boyutunun artması nedeniyle bu konunun önemi daha da artmaktadır.

Madencilik faaliyetlerinin de sürdürülebilir şekilde yürütülmesi ve sektörün bütün paydaşlarının güvenliğinin sağlanması işletmelerin ana hedefi olmalıdır. Bu yüzden, kazalar meydana gelmeden risk analizi yapmak hem çalışan sağlığı hem de işveren açısından oldukça önemlidir. Risk analizi çalışmaları ile doğabilecek riskler önceden belirlenip bertaraf edilmelidir.

Madencilik sektörü, iş sağlığı ve güvenliği açısından dünya genelinde çok yüksek riskli bir çalışma alanı olarak değerlendirilmektedir. Madencilik faaliyetinin gerçekleştirildiği ortamlarda çok fazla risk ve tehlike bulunmaktadır ve bu tehlikelerin hepsinin tespit edilip değerlendirilmesi ve önlenmesi çok kolay olmamaktadır. Maden işyerlerinde sağlıklı ve güvenli ortam şartları sağlamak için, iş sağlığı ve güvenliği sisteminin kurulması, uygulanması, denetlenmesi ve sürekli iyileştirilmesi gereklidir [1].

Madencilik sektöründe yıllık ortalama ölümlü kaza oranı (30,3) (100.000 çalışan başına ölümlü kaza sayısı), tarım, ormancılık ve balıkçılık (20,1), inşaat (15,3), taşımacılık ve sosyal hizmetler (13,4) ve üretim (4,0) gibi sektörlere göre daha yüksektir. Bu duruma ek olarak, madencilik sektöründe kaza başına iş günü kaybı oranı (ADL), diğer tüm sektörlere göre daha yüksektir. Açık ocak yöntemiyle faaliyet gösteren madenler, mineral yataklarını işleyebilmek için çoğunlukla patlatma işlemine ihtiyaç duymaktadır ve patlatma işlemi, madencilik faaliyetinin başarısı için ana bileşenlerden biri olarak görülmektedir [2].

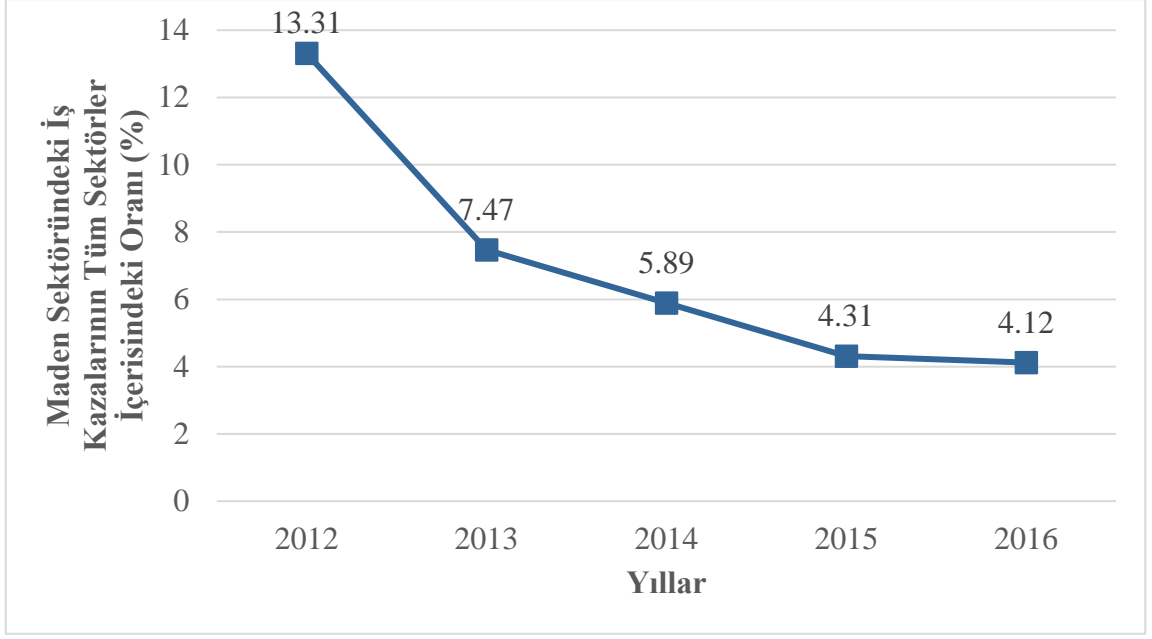
Yeraltı ve açık ocak maden işletmelerinde kalifiye eleman istihdamında yaşanan sorunların, makinelerin periyodik bakımlarının aksatılmasının ve uygulanan hatalı işletme yöntemlerinin, iş kazası ve meslek hastalıklarının artmasına sebep olabildiği belirtilmiştir [3].

Ülke içerisindeki diğer sektörler ve madencilik sektöründeki kişi başına düşen iş kazası oranlarının karşılaştırıldığında ilk sırada madencilik sektörü ardından da metal/makine ve inşaat sektörü gelmektedir. Ayrıca, madencilik sektöründe işletme büyüklüğü arttıkça iş kazalarının azaldığı belirlenmiştir [4].

Geçmişte yayınlanan çeşitli yönetmelik ve tüzüklerde madencilik faaliyetleri genelinde veya patlayıcı kullanımı sırasında iş güvenliği önlemlerine dair çeşitli düzenlemeler yapılmıştır.

- 84/8428 karar sayılı tüzükle ise; maden ve taş ocakları işletmelerinde ve tünel yapımında alınacak işçi sağlığı ve iş güvenliği önlemlerine ilişkin tüzük. Bu tüzüğün 14-41. maddeleri patlayıcılarla ilgilidir. [6].
- 30 Nisan 2013 tarihli 28633 sayılı resmî gazetede yayınlanan “Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik” ise patlayıcı nedeniyle işyerlerinde çalışanları sağlık ve güvenlik yönünden oluşabilecek tehlikelerinden korumak için alınması gereken önlemleri ve esasların ilk kez düzenlendiği yönetmeliktir [7] .

İş yerlerinde, risk değerlendirmesi yapılması çalışanların sağlığı ve güvenliği için mutlaka gereklidir. Risk değerlendirmelerinin uygun bir şekilde gerçekleştirilmesi, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve ona bağlı olarak çıkartılan yönetmeliklere uygunluk açısından çok önemlidir. Risk değerlendirmesi olmayan işletmeler, iş kazası yaşanma ihtimalini ve meslek hastalıklarının gerçekleşmesini kabul etmiş olur. Şirketlerde büyük kazaların yaşanması durumunda (yaralanmalar, ölüm) hem işverenin hem de iş sağlığı ve güvenliği uzmanının hapis cezası da dâhil olmak üzere oldukça zor yaptırımlarla karşılaşmalarının mümkün olduğu belirtilmiştir [8]. Şekil 1’de maden sektöründeki iş kazalarının tüm sektörler içerisindeki oranının yıllar içerisindeki değişimi görülmektedir.



Şekil 1. Maden sektöründeki iş kazalarının tüm sektörler içerisindeki oranı [9].

Maden işletmelerinde, teknoloji ve akıllı sistemler yaygınlaşıp ilerlese de halen ölümcül kazalar meydana gelmektedir. Çizelge 1 ve 2, sırasıyla Avrupa Birliği ve Rusya'da faaliyet gösteren madencilik şirketlerindeki kazalara ilişkin resmi verileri göstermektedir [10].

Çizelge 1. Avrupa Birliği madencilik sektörlerinde mesleki ölümler (28 ülke) [10].

Yıl	Mesleki Ölüm Sayısı (Kömür ve Linyit)	Mesleki Ölüm Sayısı (Diğer Maden Sektörleri)
2014	33	103
2015	34	214
2016	15	120
2017	14	121
2018	-	-

Çizelge 2. Rusya'nın madencilik sektörlerinde iş kazaları ve ölümler [10].

Yıl	Mesleki Kaza/Ölüm Sayısı (Kömür ve Linyit)	Mesleki Kaza/Ölüm Sayısı (Diğer Maden Sektörleri)
2014	8/26	2/58
2015	8/20	1/46
2016	8/56	4/39
2017	3/16	4/56
2018	5/17	4/35

SGK istatistiklerine göre 2015 yılında Türkiye’de sanayi alanında 1.740.187 işyeri faaliyet göstermiş ve bu işyerlerinde 13.999.398 hizmet sözleşmesi ile çalışan istihdam edilmiştir. Bu işyerlerinde bildirim yapılan 241.547 iş kazası, 510 meslek hastalığı vakası tespit edilmiştir. Meydana gelen iş kazalarında 1.252 çalışan hayatını kaybederken, ölümle sonuçlanan meslek hastalığı bulunmamaktadır [4]. 2015 yılı istatistikleri faaliyet grupları bazında incelendiğinde 5510 sayılı Kanunun 4/1-a maddesi kapsamında çalışanlar içinde en fazla 51 bin 327 (%21) iş kazası ile metal/makine sektöründe meydana gelmiştir. Bunu 33 bin 361 (%14) iş kazası ile inşaat sektörü, 10 bin 336 (%4) iş kazası ile madencilik sektörü izlemiştir. İş kazası sıklık hızı yüz çalışana oranlandığında sıralama maden sektörü, metal/makine sektörü ve inşaat sektörü olarak değişmektedir (Çizelge 3) [4].

Çizelge 3. 2015 yılı iş kazası sıklık hızı (100 Kişide) [4].

İş Alanı	Kaza Sayısı	Personel Sayısı	Kaza Sıklık Hızı (Kişi/100 çalışan)
Madencilik	10.336	128.741	8,05
Metal	51.327	1.070.162	4,8
İnşaat	33.361	1.980.630	1,68

İş kazası istatistikleri içerisinde ölümlü kaza oranı incelendiğinde en fazla ölümün 473 (%38) ölüm ile inşaat sektöründe olduğu belirlenmiştir. İnşaat sektörünü, 94 (%8) ölüm ile metal/makine sektörü, 79 (%6) ölüm ile maden sektörü izlemiştir. Ölümlü iş kazası sayıları kaza sıklık oranına (yüz bin çalışan) göre değerlendirildiğinde ise sıralama maden

sektörü, inşaat sektörü ve metal/makine sektörü şeklinde gerçekleşmektedir (Çizelge 4) [4].

Çizelge 4. 2015 yılı ölümlü iş kaza sayılarının yüz bin çalışana oranı ile ölüm hızı (100.000 Kişide) [4].

Sektörler	İş Kazası	Çalışan Sayısı	Sıklık Hızı (Kişi/100.000 çalışan)
Madencilik	79	128.741	61,4
Metal	94	1.070.162	8,8
İnşaat	473	1.980.630	23,9

2002-2015 yılları arasındaki kayıtlar incelendiğinde, madencilik sektöründe meydana gelen iş kazası ve kaza sonucu ölüm sayıları madencilik sektöründe iş sağlığı ve güvenliği alanında tedbirlerin artırılması gerektiği ve bu tedbirlerin sürekliliğinin sağlanmasının önem arz ettiği görülmektedir (Çizelge 5) [4].

Çizelge 5. Türkiye geneli 1999-2015 yılları arası işletme sayıları, personel sayıları, iş kazası sayıları ve ölümlü iş kazası sayıları istatistikleri [4].

İlgili Yıl	İşletme Sayısı	Personel Sayısı	İş Kazası	Ölümlü İş Kazası
2002	3.206	81.968	7.437	64
2003	3.344	80.533	6.401	81
2004	3.626	83.624	6.372	68
2005	4.035	94.430	6.879	116
2006	4.325	104.942	7.591	79
2007	4.667	106.004	7.193	76
2008	4.890	112.335	6.495	66
2009	5.310	115.934	9.056	20
2010	5.890	125.457	9.032	125
2011	6.405	135.447	10.507	116
2012	6.644	137.630	9.919	44
2013	6.776	140.781	14.186	84
2014	6.687	128.962	12.884	381
2015	6.736	128.741	10.336	79
Toplam	72.541	1.576.788	124.288	1.399

Özcan [8], tehlikenin çalışanlara, işyerine veya çevresine zarar verme ihtimali ile zarar verme oranının birleşimini “Risk” olarak tanımlamış; Risk değerlendirmesini ise, potansiyel riskin kabul edilebilir bir düzeyde olup olmadığını değerlendirmek olarak tanımlamıştır.

Risk sonuçlarını değerlendirmek için farklı yöntemler bulunmaktadır. Bu risk değerlendirme yöntem çeşitlerine göre işyerlerinin risk analizi farklı olabilir. Çalışma yerine en uygun risk değerlendirme yöntemi belirlenmeli ve uygulanmalıdır. Risklerin analizinin yapılabilmesi için en iyi nasıl yapabilirim sorusu öncü olmalı ve riskleri en doğru tespit eden yöntemler ile çalışmalar yapılması gereklidir [1].

Risk değerlendirmesi, sistematik bir sınıflandırma ve analiz yöntemidir. Riskin tespit edilebilmesi için “Bu aktiviteyi yerine getirirken ne gibi potansiyel kazalar meydana gelebilir?” sorusuna cevap arar. Eksiklikler ve potansiyel tehlikeler değerlendirilirken tarafsız olmaya özen gösterilmeli ve aşağıdaki başlıklar üzerinden analizler yürütülmelidir.

- Muhafaza,
- Daha iyi hale getirme,
- Hazırlık,
- Tespit ve müdahale [12].

Açık ocak madenciliği, yeraltı madenciliğine göre daha güvenilir çalışma ortamına sahip gibi görünse de uygun şev açısının oluşturulamaması, patlatma işleminin güvenli bir şekilde yapılmaması, su geliri, şev kayması ve toprak kayması gibi sebepler önemli risk kaynaklarıdır [12].

Risk analizi madencilik faaliyetleri içerisinde temel bileşenlerden birisidir. Kötü belirlenmiş risklerin başka risklerin doğmasına neden olabileceği de unutulmamalıdır. Risk değerlendirmelerinde doğru ve daha iyi bir analiz yapabilmek için risk değerlendirmesinde aşağıdaki soruların cevabının olması gerekmektedir.

1. Potansiyel ve mevcut tehlikeler nelerdir?
2. Bu risklerin oluşabilecek etki ve sonuçları nelerdir? Bu etki ve sonuçlar kabul edilebilir bir seviyede midir?
3. Bu etki ve sonuçların meydana gelme olasılıkları nedir?

4. Riskin sonucunun kabul edilebilir bir durumda olması ve bu durumun devam ettirilebilmesi için gerekli kontrol ve düzenleyici çalışmalar yeterli midir? [13]

Delme-patlatma faaliyetlerinden kaynaklanan iş kazalarının madencilik faaliyetlerinde sıklıkla karşılaşılan kazalar olması nedeniyle çalışmalara konu olmuştur. Literatürdeki madencilik faaliyetleri kapsamında yapılan risk analizleri incelendiğinde delme-patlatma kaynaklı kazalarla ilgili çalışmaların kısıtlı olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle, delme-patlatma kaynaklı iş kazalarını, bu kazaların sonuçlarını, kazaların nedenlerini ve potansiyel riskleri incelemek belirlenen parametreler doğrultusunda risk değerlendirmelerini yapmak bu çalışmanın motivasyonunu oluşturmuştur.

1.1. Önceki Çalışmalar

Civelekler [3] bir manyezit işletmesinde hata türü ve etkileri analizi yöntemi ile iş sağlığı ve güvenliği başlıklı tezi kapsamında, açık işletme yöntemi ile üretim yapan manyezit ocağına hata türleri ve etkileri analizi tekniği ile risk analizi yapmıştır. Riskler birimlere ayırdıktan sonra risk analizi yapılmış ve risk düzeyinin katlanabilir seviyeye indirilmesi için gerekli düzenleyici önlemler belirlenmiştir.

Ediz ve arkadaşları [14] tozun, günümüzde başlıca madencilikte yaygın olarak uygulanan mekanizasyonun bir sonucu olarak ortaya çıkan ve özellikle yeraltında işçi sağlığı ve iş güvenliğini tehdit eden önemli sorunlardan biri olduğunu belirtmiştir. Yeraltı ve açık ocak kömür madenciliğinde toz kaynakları hakkında bilgi vermiş ve tozla mücadele amacıyla alınması gereken önlemleri özetlemiştir. Spesifik olarak madencilik faaliyetlerinde tozun riskleri üzerinde durulmuştur. Delme-patlatma açısından ise delik delme işlemlerinde toz kontrolü göz önünde bulundurulmuştur.

Bilim ve arkadaşları [9]'nın çalışmasında madencilik sektöründe 2012-2016 yılları arasında meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıklarının analizi gerçekleştirilmiştir. İş kazası analizlerinde önemli bir gösterge olan kaza olabilirlik oranı, madencilik sektöründe ve sektör içerisindeki farklı çalışma alanlarına göre değerlendirilmiştir. Madencilik sektörünün iş güvenliği açısından içerisinde bulunduğu mevcut durum. Farklı sektörlerle kıyaslanarak yorumlanmıştır.

Bayraktar ve arkadaşları [4] 2002-2015 yılları arasında Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) istatistik yıllıklarından elde edilen iş kazası verilerini istatistiksel olarak incelemiş, madencilik sektörü ile diğer sektörlerin kaza oranlarını karşılaştırmıştır. Analizler sonucunda Türkiye'de madencilik sektöründe meydana gelen iş kazalarının önceki

yıllarda ve günümüzde yapılan yasal düzenlemelere rağmen azalmadığı, aksine çalışan sayısı başına düşen kaza ve ölüm oranlarının diğer sektörlerle karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, madencilik sektöründe küçük ölçekli madencilikten vazgeçilmesi, madencilikte mekanizasyon oranının artırılması, madencilğe özgü önlemlerin alınması ve denetimlerin yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Mutlu ve arkadaşları [15] tarafından açık işletme kömür madenciliğindeki iş kazalarının risk değerlendirme karar matrisi ile değerlendirilmesi çalışması yapılmıştır. SLİ işletmesinde 2003-2008 yılları arasında meydana gelmiş olan yaralanmalı iş kazaları incelenerek, öncelikle kaza sıklık oranları (KSO), kaza ağırlık oranları (KAO) ve kaza olabilirlik oranları (KOO) hesaplanarak yıllar arası karşılaştırmalar yapılmıştır. İş kazaları neden, yer, uzuv ve sanata göre gruplanarak, 5x5'lik risk değerlendirme karar matrisi yöntemi kullanılarak incelenmiş ve daha sonra, tüm parametrelerin risk skorları ve risk grupları belirlenmiştir. Değerlendirme sonucunda, iş makinesi ve elle taşıma kaynaklı kazaların riskli olduğu, kazaların daha çok açık ocak sahası ve atölyelerde meydana geldiği ve kazalar sonucunda daha çok gövde ve ayağın yaralandığı bulunmuştur.

Rudakov ve arkadaşları [10] alınan tüm önlemlere ve eylemlere rağmen, madencilik sektöründe mesleki yaralanmaların ciddi bir endişe konusu olmaya devam ettiği ve şirketlerin merceğinden incelenip soruşturulması gerektiğini belirtmiştir. Makalenin iki amacı vardır: kalite yönetim sistemlerinden iş sağlığı ve güvenliği (İSG) yönetim sistemlerine doğru riskin gelişimini izlemek ve bu yaklaşımın açık ocak madenciliği operasyonları yürüten bir şirket tarafından nasıl uygulanabileceğini göstermektir. Fine-Kinney yöntemi kullanılarak, İSG risklerinin değerlendirilmesinde kontrol listesi yöntemi ve İSG fırsatlarının değerlendirilmesinde Güçlü Yönler-Zayıflıklar-Fırsatlar-Tehditler (SWOT) analizi ile birlikte kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları, bir İSG yönetim sistemine dahil edilen risk temelli düşüncenin İSG planlaması ve uygulaması için sağlam ve verimli bir araç olabileceği sonucuna varmayı mümkün kılmıştır.

Gül ve arkadaşları [16] madencilikte güvenlik riski değerlendirmesi için Pisagor Fuzzy VIKOR tabanlı analiz yaklaşımı yapmıştır. Bu risk değerlendirme yaklaşımı ile bir yeraltı bakır ve çinko madeninde çalışmalar yürütülmüştür. Çok kriterli optimizasyon ve uzlaşık çözüm (PF-VIKOR) yaklaşımı ile çıkan çalışma sonucu, yeraltı madenciliğinin genel

güvenlik seviyelerinin iyileştirilmesine, risk yönetiminin potansiyel tehlikelerini dikkate alarak ve tavsiyelerde bulunarak katkıda bulunmaktadır.

Kılıç [17] yerüstü maden işletmelerinde şev duraylılığı ve delme-patlatma işlerini iş güvenliği açısından incelemiştir. Çalışma yapılırken risk analiz metotları kullanılmamıştır. Delme-patlatma işlemlerinde oluşabilecek riskler ve bunlara alınacak önlemler ile ilgili öneriler sunmuştur.

Kahraman ve Kılıç [18] çalışmalarında patlatma öncesi, patlatma sonrası ve patlatma esnasında alınması gereken önlemleri incelemiştir. Delme-patlatma işlemlerinin kontrollü ve güvenli bir şekilde yapılması gerektiği ve ülkemizdeki ilgili mevzuata uymak ve mevzuatın yanı sıra kullanılan patlayıcı maddelerin kullanım koşullarını yerine getirmek ile mümkün olduğu belirtilmiştir. Patlayıcı maddelerin tehlikeli olması nedeniyle ilgili mevzuat hükümlerine göre taşınmalı, depolanmalı ve kullanılması gerektiği aktarılmıştır. Kazaları önlemek ve iş yerinin güvenliğini sağlamak amacıyla patlatmanın tüm aşamalarında uyulması gereken önlemlere değinilmiştir.

Özcan [8] ise çalışmasında risk analizlerini, 3 bölümde incelemiştir. Bunlar; kalitatif (nitel, sözel), kantitatif (nicel, sayısal) ve karmadır. Bu risk analiz bölümlerinin içinden Fine-Kinney değerlendirmesini seçerek örnek bir çalışma yapmıştır. Şile'de bulunan Kumsan madeninde riskleri belirlemiş ve Fine-Kinney yöntemi ile analiz etmiştir. Genel bir değerlendirme yapılmış ve riskler üzerinde iyileştirme çalışmaları ve önlemler alınmıştır.

Bajpayee ve arkadaşları [19] madencilik operasyonlarında patlatma faaliyetinden kaynaklanan ciddi yaralanma ve ölümlerin azaltılmasında önemli ilerleme kaydedildiğini ancak ilerlemeye rağmen, yaralanmalar ve ölümler meydana gelmeye devam ettiğini belirtmiştir. Patlatmadan kaynaklanan yaralanmaların ve ölümlerin önde gelen nedenlerinden birinin, patlama alanında güvenlik önlemlerinin yetersiz olması olduğunu söylemektedir. Yazarlara göre, teknolojideki ilerlemeler güvenli patlatma ürünleri ortaya çıkarmış ve daha büyük, daha verimli ve etkili patlatmalara olanak tanıyarak üretkenliği ve ekonomiyi geliştirmiştir. Patlatma güvenliğiyle ilgili temel esaslar, patlatmanın büyüklüğüne bakılmaksızın bir patlatma sahasının güvenliğini sağlamak için periyodik olarak gözden geçirilmelidir. Bir patlamanın sonuçlarına karşı kişilerin ve mülklerin güvenliğini sağlamak için kaya fırlaması ve zehirli dumanlar gibi faktörler dikkate alınmalıdır. Makale kapsamında, patlama alanı güvenliğinin eksik sağlanmasından

kaynaklanan yaralanmalarla ilgili faktörler incelemekte ve hafifletme teknikleri belirlenmektedir. Anahtar kavramlar şunlardır: (a) patlatma alanının sınırlarının doğru belirlenmesi, (b) çalışanları patlatma alanından uzaklaştırmak, (c) etkin erişim kontrolü, (d) patlatma sığınaklarının kullanılması, (e) etkin iletişim ve (f) eğitim. Önerilen hafifletici teknikler örneklerle birlikte sunulmuştur.

Kiani ve arkadaşları [20] çalışmalarında madenlerdeki patlatma operasyonunda en önemli çıktının fragmentasyon olduğunu belirtmiştir. Kaya fırlaması, yer titreşimi ve çevresel etkilerin patlatma operasyonlarının zararlı olabilecek etkileri olduğu ve patlatma operasyonlarında risklerin belirlenmesi ve sıralanmasının, proje yönetiminin en önemli aşaması olması gerektiği aktarılmıştır. Bu çalışmada, patlatma operasyonlarında riski oluşturan faktörlerin belirlenmesi ve sıralanması sorunu Fuzzy Analitik Hiyerarşi Prosesi (FAHP) metodolojisi ile ele alınmıştır. Hiyerarşik bir süreç tasarlamak için tarihsel araştırma çalışmaları, saha çalışmaları ve uzman görüşlerine dayalı olarak kriterler ve alt kriterler belirlenmiştir. FAHP puanlarına göre sırasıyla iş sağlığı ve güvenliği, patlatma operasyon sonuçları ve personel kriterlerinin kontrolsüzlüğü patlatma operasyon riskinin oluşturulmasında en etkili alt kriterler olduğu belirtilmiştir. Patlatma operasyonlarının etki ve sonuçları ve doğal afetler en etkili kriter olarak patlatma operasyonları riskine neden olan faktörler arasında son sırada yer almıştır.

Bajpayee ve arkadaşları [2] çalışmasında ise açık ocak madencilik yönteminde patlatmanın tehlikeli bir bileşen olduğundan bahsedilmiştir. Patlatma sırasında yanlış karar verme veya yanlış uygulamadan kaynaklı ciddi yaralanmalar ve ölümler olduğu belirtilmiştir. Bu makale kapsamında çeşitli ölümcül yaralanma vaka çalışmaları açıklanmış, nedensel faktörleri analiz edilmiş ve önleyici tedbirleri belirlenmiştir. Bu çalışmalar risk analiz yöntemi ile değil yorumlama ile yapılmıştır.

1.2. Çalışmanın Amacı ve Önemi

Delme-patlatmadan kaynaklanan kazaları önlemek için çalışanların iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili bilgi seviyesinin yeterli olması gerekmektedir. Bunun yanında yaşanabilecek kazaların sebeplerinin neler olduğunun ve bu kazaların nedenlerinin araştırılması, araştırmaların çok iyi bir şekilde analiz edilmesi gerekmektedir. Bu analizler sonucunda alınacak önlemler hem çalışma alanı bazında hem de çalışan personele yönelik olarak irdelenmelidir [21].

Bu çalışmada delme-patlatma faaliyeti sonucunda oluşabilecek kazaların sebepleri değerlendirilerek çalışanı ve çalışma alanını tehdit eden tüm tehlike ve risklerin ortaya konularak uygun düzeltici ve önleyici faaliyetler (DÖF) önerilmesi ve şantiyelerde uygulanacak yeni çalışma talimatnameleri ve prosedürler oluşturularak kaza riskinin azaltılması hedeflenmiştir. Hem yaşanabilecek kazaların azaltılması hem de tehlike ve risk farkındalığı oluşturulabilmesi için çalışma konusu büyük önem taşımaktadır. Yaygın olarak kullanılan risk analiz yöntemlerinin başında “L Tipi (5x5 Matris)” ve “Fine-Kinney” metotları gelmektedir ki bu çalışmada bu iki metotla risk analizi yapılmıştır. Tez çalışmasında delme-patlatma risk analizi gerçekleştirilirken aynı zamanda da kullanılan risk analiz metodunun risk değerlendirmesinin sonuçlarına etkisi de ölçülmüştür. Bu riskleri değerlendirirken operasyonel üretkenliği etkileyen ve mali sonuçları olan riskler de bulunduğu düşünülmüş; değerlendirilen risk analiz yöntemleri revize edilerek operasyonel risk değerlendirmesi ölçeği de oluşturulmuştur.

1.3. Çalışmanın Yöntemi ve Kapsamı

Tez kapsamında yapılan çalışmada en başta çalışma alanı olarak seçilen açık işletmede mevcut olan iş güvenliği risk analizleri incelenmiş, delme-patlatma ile ilgili olan kazalar araştırılmış ve kazaların nedenleri tespit edilmiştir. Daha sonra, çalışma için seçilen açık ocak maden işletmesine gidilerek delme-patlatma faaliyetleri öncesinde, sonrasında ve faaliyet sırasında oluşabilecek riskler belirlenmiştir. Yapılan araştırmalarda yüksek risk içeren kazalar ve maden sahasında tespit edilen riskler incelenerek tehlikeler belirlenmiştir. Tez kapsamında yapılan çalışmada iki farklı risk analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemler L tipi matris ve Fine-Kinney metodu kullanılmıştır. Tespit edilen tehlikeler ve bu tehlikeler sonucunda oluşan riskler bu metotlar kullanılarak yapılmıştır. Riskler belirlenirken iş sağlığı güvenliği birimi ve patlatma birimi ile ortaklaşa çalışılmıştır. Riskler bu birimler ile birlikte değerlendirilmiş, daha sonra mevcut önlemler üzerinde görüşülmüştür. Mevcut risklere ek belirlenen yeni riskler için önlemler alınmış ve mevcutta bulunan önlemlerin kapsamı genişletilmiştir.

Delme-patlatma faaliyetlerinde en çok karşılaşılan riskler aşağıdaki gibidir:

- Patlatmadan sonra patlamayan malzemenin aktif hale gelmesi,
- Taş fırlaması,
- Patlayıcıların yüksek ısıya maruz kalması sonucu beklenmedik şekilde ateşlenmesi,

- Patlatma sonucu açığa çıkan zehirli gazlar,
- Toz oluşumu
- Patlatma bölgesinin elektrik hattı veya statik elektriğe maruz kalması [22].

Üç temel risk analizi yöntemi mevcuttur. Bunlar, kantitatif (nicel, sayısal), kalitatif (nitel, sözel) ve karma yöntemleridir. Kantitatif risk analizi, riski hesaplarken sayısal yöntemlere başvurur. Kantitatif risk analizinde tehditin olma ihtimali, tehditin etkisi gibi değerlere sayısal değerler verilir ve bu değerler matematiksel ve mantıksal metotlar ile proses edilip risk değeri bulunur.

Risk = Tehditin Olma İhtimali * Tehditin Etkisi formülü kalitatif risk analizinin temel formülüdür.

Diğer temel risk analizi yöntemi ise kalitatif risk analizidir. Kalitatif risk analizi riski hesaplarken ve ifade ederken numerik değerler yerine yüksek, çok yüksek gibi tanımlayıcı değerler kullanır [13].

Kalitatif ve kantitatif risk analizleri her sanayi kolu için uygulanmakta olup inşaat alanında kantitatif modellerin (Matriks, Fine-Kinney vb.) yaklaşımı daha verimli olduğu belirlenmiştir. Renier, madencilik sektöründe de delme ve patlatma işleminin rutin operasyonun bir parçası olması sebebiyle kantitatif yaklaşımın sektörel riski değerlendirmede daha etkili olacağını ifade etmiştir [23] .

Birçok farklı risk değerlendirme yöntemi bulunmaktadır. Bu yöntemler işletmenin yapısı ve büyüklüğü ile ilgili olarak farklı özellikler taşır. Yaygın olarak kullanılan risk değerlendirme yöntemleri şunlardır:

- PHA: Ön (birincil) tehlike analizi,
- PRA: Kontrol listesi kullanılarak birincil risk analizi,
- HAZOP: Tehlike ve işletilebilme çalışması metodolojisi,
- HACCP: Tehlike analizi ve kritik kontrol noktaları,
- FMEA: Hata türleri ve etki analizi,
- FTA: Hata ağacı analizi metodolojisi,
- ETA: Olay ağacı analizi,
- Güvenlik denetimi,
- Neden – sonuç analizi,
- İş güvenlik analizi (JSA),

- Olursa ne olur?
- Papyon Analizi yöntemleridir [24].

PHA- Ön (Birincil) Tehlike Analizi: Bir işletmenin veya sürecin potansiyel tehlikeli aşamalarını tespit ederek değerlendirmek ve tespit edilen her bir potansiyel tehlike için kaza ihtimallerini belirlemektir. Bu metot, hangi tehlikelerin hangi sıklıkla ortaya çıkabileceğini belirleyerek, daha sonrasında kullanılması uygun olacak risk analiz yönteminin tayin edilmesine yardımcı olur.

PRA- Kontrol Listesi Kullanılarak Birincil Risk Analizi: Ön değerlendirme olarak uygulanan basit bir analiz metodudur. İş kaleminin her aşaması için oluşturulan kontrol listeleri üzerinden değerlendirme yapılmasını amaçlar. Risk değerlendirme karar matrisi metodu ile birlikte kullanarak destekleyici analizler de yapılabilir.

HAZOP- Tehlike ve İşletilebilme Çalışması: Kimya sanayiinde, iş süreçlerinin tamamı birbirinden bağımsız olarak değerlendirilerek süreçlerin içerisindeki ünitelerin değerlendirilmesini amaçlar.

HACCP- Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları: Tarım ve gıda endüstrisinde kullanılır.

FMEA- Hata Türleri ve Etki Analizi: Üretim sürecinde tehlikelerin ve risklerin en aza indirilmesi ve üretim sürecinde kalite kontrolün sağlanması amacıyla oluşturulmuştur. Hata türü ve etkileri analizi (FMEA) disiplini, Amerika Birleşik Devletleri ordusu tarafından geliştirilmiştir. Bu metot yaygın olarak, teknoloji üretmeye yönelik sektörler ile havacılık-uzay sektörü, kimya ve motorlu taşıt sanayiinde kullanılmaktadır.

FTA- Hata Ağacı Analizi Metodolojisi: 1962 yılında, savunma sanayiinde kullanılan sistemlerin analiz edilmesi amacıyla oluşturulmuştur. Bu metot, yaşanan olayların kök sebebine erişerek bu sebeplerin ortadan kaldırılmasını hedefler. Yaşanabilecek olayları ve oluşabilecek hataları tespit etmek için tehlikeler ve riskler mantıksal analize tabii tutularak olayların detaylı çıktıları ortaya konulur. Bu çıktılar, hiyerarşik olarak modellenir ve duraylılık, güvenlik gibi parametreler açısından risk değerlendirmesi konusunda önemli rol oynar. Bu nedenlerle FTA, FMEA gibi diğer risk analizleriyle beraber uygulanmaya uygundur.

ETA- Olay Ağacı Analizi: FTA modeli ile benzerlik gösterir. Tasarlanan bir olay veya olayın seyri üzerinde etkisi olabilecek faktörlerin incelenmesi ve çözümler planlanması

şeklinde. Öngörülen bir olay veya kazanın oluşumu sürecinde etkisi olabilecek parametrelerin analiz edilmesini hedefler.

Güvenlik Denetimi: Bir kontrol listesi aracılığıyla, önceden belirlenmiş konulara dair tanımlamalar yaparak tehlikelerin tespit edilmesini amaçlar. Güvenlik denetimi metodunun PRA (Kontrol Listesi Kullanılarak Birincil Risk Analizi)'dan farklı olan yanı, tehlikenin oluşabileceği alanların spesifik olarak tanımlanması ve buna göre değerlendirme yapılmasıdır. Bu metodu kullanabilmek için risk haritalarının oluşturulmuş olması ve risk sınıflandırmalarının tamamlanmış olması gerekmektedir.

Neden – Sonuç Analizi: Bu analiz yöntemi, hata ağacı analizi ve olay ağacı analizinin bir karmasıdır. Metot, neden ve sonuç analizini birleştirmektedir ve bu sebeple hem tümdengelim yaklaşımını hem de tümevarım yaklaşımını kullanan bir analiz yöntemidir. Bu analizin amacı, olaylar arasındaki bağlantıları tanımlarken istenmeyen sonuçları oluşturan nedenleri belirlemektir.

İş Güvenlik Analizi – JSA (Job Safety Analysis): JSA, yapılması gereken spesifik bir iş için kullanılan dar kapsamlı ve pratik bir yöntemdir.

Olursa ne olur: Bu metot yaşanabilecek potansiyel olaylara dair, “Olursa Ne Olur?” sorusu ile başlar ve cevaplara göre şekillenir. Bu yöntemle yaşanabilecek olayların muhtemel sonuçları öngörülerek aksiyon ve tavsiye listeleri hazırlanır.

Papyon Analizi: Papyon analizi, yaşanabilecek kritik olayı merkezine alarak bir tarafta o olayın yaşanmasına sebep olabilecek tehlikeleri ve adımları, diğer tarafında ise o olay yaşandıktan sonra yaşanacak olayları değerlendirir. Bu metot, mevcut olan kontrol sistemlerinin penetre edileceği varsayımına göre hareket eder.

Risk Değerlendirme Karar Matris Metodolojisi: Risk değerlendirme matrisi Amerika Birleşik Devletleri askeri standartlarına ilişkin olarak geliştirilmiştir ve yaygın olarak kullanılmaktadır. Sistem güvenlik ihtiyaçlarını karşılamak için geliştirilmiştir. Birden fazla değişken arasındaki ilişkileri tespit ve analiz etme amacıyla oluşturulmuştur.

L Tipi Matris (5 x 5 Matris) Yöntemi: Bu metodoloji, neden-sonuç ilişkilerinin tespit edilmesi ve analizlerinin yapılabilmesi için kullanılır. Bu yöntem, tek kişi tarafından yapılabilmesi nedeniyle, değişik süreçlere sahip olan veya birbirinden çok farklı akışlara sahip işler için yeterli değildir ve risk değerlendirmesini gerçekleştiren kişi veya kişilerin tecrübe seviyesine göre metodun başarı oranı değişim gösterebilir. Bu metot iş yerlerinde

acil olan ve ivedi şekilde önlem alınması gerekli olan tehlikelerin tespit edilmesi ve kontrol yöntemlerinin oluşturulması için kullanılmaktadır. Bu metot ile bir olayın gerçekleşme olasılığını değerlendirir ve gerçekleşmesi durumunda yaşanabilecek sonuçların analiz edilerek sınıflandırılmasını hedefler [24].

Fine Kinney Yöntemi: Bu yöntem iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesinde sık olarak kullanılan yöntemlerden biridir. Risk değerlendirmesinin yapıldığı işletmede geçmişe yönelik veri kayıtlarını inceleme üzerine kuruludur. Sadece kaza olma olasılığını ve şiddetini değil risk altındaki kişilerin tehlikeye maruz kalma sıklığını da dikkate almaktadır [25].

Bu çalışmada risk değerlendirme yöntemlerinden L tipi matris (5x5 matris) risk değerlendirme yöntemi ve Fine-Kinney metodu kullanılmıştır. Bu metodolojilerin seçilmesinin sebebi ise, bu metotların hem madencilik sektöründe hem dünyada en çok başvurulan risk değerlendirme yöntemlerinden olmaları hem de anlaşılması kolay ve geniş kapsamlı olmalarıdır.

İki yöntem de hem operasyonel hem de İSG açısından değerlendirilmiştir. Yöntemlerin birbiri ile kıyaslanabilirliğini sağlamak için iki yöntemde de aynı riskler ve aynı hafifletici önlemler uygulanarak riskler ve önlemler kontrol grubu işlevinde kullanılmış ve yalnızca risk analiz yöntemlerinin değerlendirmeye etkisinin ölçülmüştür.

Fine-Kinney yönteminde sıklık parametresinin kullanılması analiz kısmında hassasiyet seviyesini arttırmaktadır. Olasılık ve şiddet parametrelerine de verilen değer aralıklarının da farklı olması Fine-Kinney yöntemini daha hassas kılmaktadır.

2. BİR AÇIK OCAK MADENİNDE DELME-PATLATMA SÜRECİ

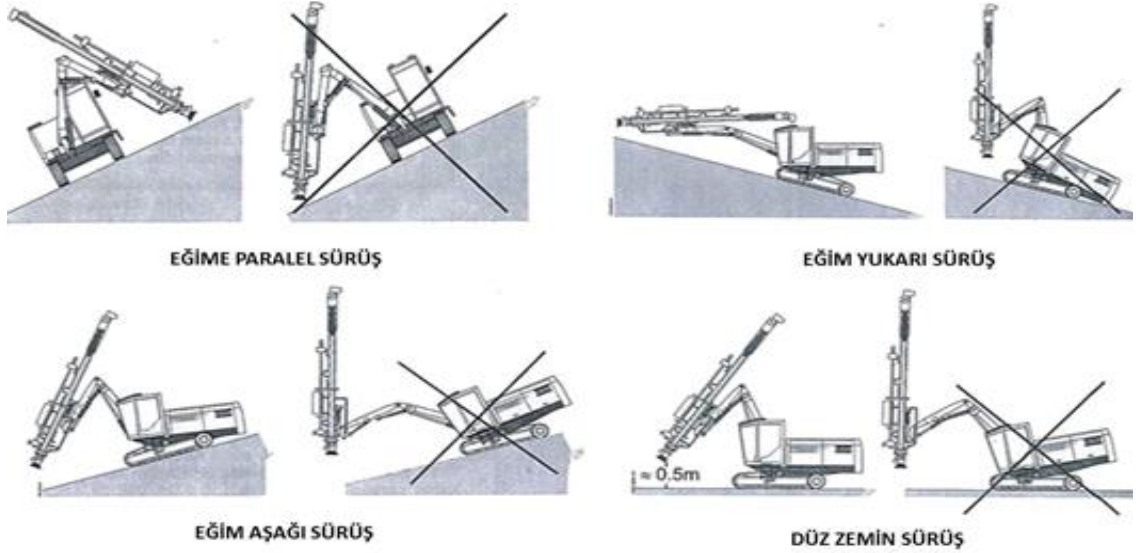
Açık ocak maden sahasında delme-patlatma faaliyetleri aşağıdaki sırada yapılmaktadır:

2.1. Delme-Patlatma Öncesi Hazırlıklar

- Haftalık plan doğrultusunda belirlenen patlatma deseninin saha uygulaması yapılır.
- Patlatmadan en az 12 saat öncesinde ön patlatma raporu ilgili birimlere gönderilir. Bu ön patlatma raporunda, delinmiş veya delinecek deliklerin delik boyları ve her delik için kullanılacak patlayıcı cinsi, patlayıcı miktarının listesi ve patlatma tasarımı bulunmalıdır.
- Patlatma tasarımı ve ön patlatma raporunun şantiye şefi tarafından uygun görülmemesi halinde gerekli revizyonlar yapılır.
- Tüm bölümler, taşeronlar, alt taşeronlar ve personel, yapılacak olan patlatma ve ilan edilen patlatma haritası ile kapatılacak yollar konusunda bilgilendirilir.
- Delinecek desen alanı iyi bir şekilde düzeltilir ve sahada bulunan çakıl ile moloz parçaları kaldırılır. Daha sonra desen delikleri sahaya uygulanır.
- Delinecek desen alanı üzerinde su birikintisi varsa desen işaretlenmeden önce suyun drenajı sağlanmalıdır.
- Desen deliklerinin takozları okunaklı bir şekilde kalıcı bir mürekkeple yazılır ve delinecek deliğin bulunduğu yerin koordinatına konulur.
- Planlanan delikler ölçüm enstrümanı ile işaretlenirken gerçek zeminin gerçek kotu ölçülerek kaydedilir. Buna göre her deliğin ne kadar delinmesi gerektiğini gösteren delik boyu tablosu hazırlanır. Ayrıca delici makine operatörlerine de bu tablo sağlanarak, tablodaki delik boylarına uyulması sağlanır.
- Delici iş makineleri tarafından delinen deliklerin koordinatlarının doğruluğu topoğraflar tarafından kontrol edilir ve delik koordinatları e-posta yolu ile delme-patlatma birimine iletilir.
- Delme işlemi, patlayıcı dolmuş ve ateşleme işlemleri öncesinde alan kontrol edilip, tespit edilen uygunsuzlukların giderilmesi gerekmektedir. Kontrol formu Sağlık, Emniyet ve Çevre (SEÇ) birimine teslim edilecek ve form SEÇ birimi tarafından saklanacaktır.

2.2. Delme

- Bir patlatma düzeni, basamağın üstüne bir kere işaretlendiğinde, o basamak artık sınırlı bir geçiş bölgesi olmaktadır. Bu bölgede en düşük hızda gidilmeli ve eğer gerekli değil ise patlatma yapılacak basamağa girilmemelidir.
- Şev kenarında bulunan desenler ve şev kenarları operatörün farkındalığını arttırmak adına 5 metre aralıklar ile duba koyularak belirginleştirilmelidir.
- Delme-patlatma yapılacak bölgedeki trafik yönetimi, açık ocak trafik yönetimi prosedürüne uygun şekilde yapılmalıdır.
- Delme işlemi patlatma mühendisinin hazırladığı desene (patlayıcı deliği delme listesi) ve belirttiği delme yönüne göre yapılmalıdır.
- Delici iş makinesi sürüş kuralları Şekil 2’de verilmiştir;



Şekil 2. Delici iş makinesi sürüş kuralları

- Patlatma deliklerinin hasar görme riskinden dolayı araçlar deliklerin arasından sürülmemelidir. Delici makinelerinin haricinde hiçbir araç, deliklerin işaretli olduğu ve/veya delinmekte olduğu desene girmemelidir.
- Desen yakınındaki araçlar, delinmekte olan desenin dışarısında emniyetli bir yere park edilmelidir.
- Eğer delik delinmekte olan bir desene girilmesi gerekiyorsa, delici makine operatörüne bildirilmeli ve içeri girecek olan araca bir ateşleyici ve/veya delici makine operatörü refakat etmelidir.
- Patlatma yapılacak yerin kademedeki delik derinliği kademedeki taban (topuk, tırnak) bırakmayacak şekilde olmalıdır.

- Desen sahasında işi gereği çalışan kişiler delik makinalarına 25 m mesafeden fazla yaklaşamaz. Eğer zorunlu bir sebepten dolayı 25 metreden daha az bir mesafede yaklaşması gerekiyor ise, delici makina operatörü ile göz teması kurar, makinaya yaklaşacağını ve hareket etmemesini söyler. Daha sonrada kontrollü bir şekilde işini yapar.
- Patlatma deseninin içerisinde çalışmakta olan insanlar olabileceğinden ve birden fazla delici makinenin aynı anda bir desen üzerinde çalışabileceğinden ötürü, iş emniyetine uygun olarak delici makinelerin her zaman ileriye doğru hareket etmesi gerekmektedir.
- Delici makine, delme deseni içinde, deliklerden çıkan numunelerin dağılmasına, deliklerin kapanmasına, delik numaralarının belirtildiği takozların bozulmasına veya parçalanmasına sebep olmayacak şekilde manevra yapmalıdır.
- Patlatma için hazırlık işlemleri, patlatma desenindeki tüm deliklerden numune alımı bittikten ve jeolojik haritalama tamamlandıktan sonra başlatılmalıdır.
- Arıza durumunda veya tij düşmesi, sıkışması vb. sorunlarda, hareketli ekipmanlara elle müdahale edilmemeli, yetkisiz kişiden/kişilerden yardım alınmamalıdır. Sorun, müdahale etmeden derhal mühendise, teknikere, formene veya yetkili bakım onarım personeline bildirilmelidir.
- Delici operatörleri delik delme sırasında makineden aşağıya inmemelidir. Çalışır durumdaki delici makineler terk edilmemelidir.
- Personel makineye el ya da başka bir malzeme ile müdahale etmemelidir. Makine çalışma konumundayken bakım-onarım işlemi yapılmamalıdır.
- Delici iş makinesi çalıştığı sürece yanına kimse yaklaşmamalıdır.
- Çalışan makinede tij ve benzeri ekipmanla ilgili sorunlarda döner aksama yaklaşılmamalı, dışardan el ile müdahale (düzeltme, tutma vb.) edilmemelidir.
- Destek gerektiren durumlarda, makine durdurularak ilgili mühendis, formen, ustabaşı vb. yetkili personelden yardım alınmalıdır.
- Çalışma esnasında meydana gelebilecek arıza veya sorunlarda ilgili mühendis, tekniker, ustabaşına bildirilmeli, operatör tarafından müdahale edilmemelidir.
- Delici iş makinelerinin, delgi işlemi tamamlandıktan sonra, süpervizör tarafından belirlenen ve trafik akışını tehlikeye sokmayacak güvenli alanlara park ettirilmesi sağlanmalıdır.

- Delici iş makinesine iniş ve binişlerde, mutlaka 3 nokta temas kuralı kullanılmalıdır. Makinenin üzerine çıkılmamalı ve yüksekte çalışma yapılmamalıdır.
- Delici iş makinesi ile delgi sonrası hava tabancası ile genel temizlik işinin yapılması esnasında, delici operatörleri, hava tabancası ile kendi üst temizliğini yapmamalıdır. Temizlik esnasında gerekli kişisel koruyucu donanımlar (KKD) (baret, iş gözlüğü, eldiven vb.) kullanılmalıdır.

2.3. Ateşleyicilerin Çalışma Esasları

- Sahada çalışan “Ateşleyici” lerin “B Sınıfı Ateşleyici Yeterlilik Belgesi” nin olması şarttır.
- Çalışma alanında kişisel koruyucu ekipmanların (baret, antistatik iş ayakkabısı, reflektörlü iş elbisesi, toz maskesi, eldiven, koruyucu iş gözlüğü vb.) kullanılması zorunludur.
- Patlatma deliklerinin amirlerin verdikleri plana göre delinip delinmediği kontrol edilmeli ve herhangi bir uyumsuzluk halinde sorumlu amire bilgi verilmelidir.
- Deliklere kapsül dağılımı ateşleyici tarafından yapılır. Dolum işi ise yine ateşleyici ya da onun denetiminde bu işte tecrübeli usta tarafından yapılır.
- Dolum işi bittikten sonra ateşçi, bağlantıları son kez gözle kontrol edip bağlantısı yapılmamış herhangi bir deliğin olmadığından ve bağlantıların uygun şekilde yapıldığından emin olmalıdır.
- Sorumlu amirin direktifleri doğrultusunda, yakında patlatmadan etkilenebilecek malzemeler uzaklaştırılmalı ve elektrik sistemleri devre dışı bırakılmalıdır.
- Patlatma hattı emniyetli bir mesafeye kadar uzatılmalıdır.
- Talimatlar doğrultusunda gerekli tedbirler alındıktan sonra sorumlu amirinin talimatıyla hat kabloları manyetoya bağlanmalı ve ateşleme yapılmalıdır.
- Ateşlemeden sonra patlatma hattı manyetodan ayrılmalı, ateşleyici, manyetoyu kendisi almalı, kesinlikle bir başkasına teslim etmemelidir.
- Atım sahası yeterince havalandırıldıktan sonra kontrol edilip durumun sorumlu amire bildirilmesi gerekmektedir.

2.4. Patlayıcı Maddelerin Taşınması

- Patlayıcı madde yüklü vasıtaların, flama ve “DİKKAT PATLAYICI MADDE” ibaresi yazılı levhalarla diğer vasıtalarından farklılığı belli edilmelidir. Bu

vasıtalara, ateşleyici ve müsaade edilen görevlilerden başka şahıslar binemez ve patlatma ile ilgili olmayan malzeme konulamaz.

- Patlayıcı taşıyan araçların fren sistemlerinin işlevsel olmasına ve elektrik donanımı gibi hassas aksamalarına daha çok dikkat edilmelidir.
- Patlayıcı madde taşımada kullanılan araçların bakımı düzenli yapılmalı ve kullanılan araçların uygun donanıma sahip olması gerekmektedir.
- Araç üzerinde daima yangın söndürme cihazları (2 adet çok amaçlı kuru kimyasal), reflektör, uyarı levhaları kullanılabilir durumda bulundurulmalı ve sürekli kontrol edilmelidir.
- Araçların kasaları, statik elektrik üretmeyen malzemedendir olmalıdır.
- Kasalı ve kasa üstü açık araçlarda ambalajlar kasa yüksekliğini aşmayacak şekilde istif edilmeli ve kesinlikle araç istiafı aşılmamalıdır.
- Patlayıcı maddeler ile kapsüller aynı araçta nakledilmemelidir.
- Patlayıcı madde taşıyan araçlar asla yalnız bırakılmamalıdır. Bekleme ya da park halinde dahi başında nöbetçi beklemelidir.
- Patlayıcı yüklü araç içerisinde seyahat ederken veya aracın yakınında sigara içilmemelidir.
- Patlayıcı madde taşıma araçları, diğer taşıma işleri için kullanılmamalıdır.
- Araçların bakım işleri araç boşken yapılmalıdır.
- Patlayıcı naklini yapacak araçların sürücüsünün iyi bir sürüş ve psikoteknik eğitim alması gereklidir.
- Patlayıcı maddeler, ateşleme yapılacak sahaya getirildiğinde, ateşleme tesir sahasında gerekli emniyet tedbirleri alınmalıdır. Patlayıcı maddelerin tamamı bir yere istif edilemez. Doldurulacak deliklerin başlarına veya yakınına partiler halinde taksim edilir ve güneş tesirinden mümkün olduğu kadar korunur.

2.5. Desene Erişim

- Araç delme deseninin dışındaki emniyetli bir bölgeye park edilmelidir.
- Araçlar, şev basamaklarından en az 10 metre uzağa park edilmelidir.
- Delme makinesi operatörleri ile göz teması kurarak onlarla iletişime geçilmelidir.
- Çalışan delme bölgesinde iken delme makineleri yalnızca ileri doğru hareket etmelidir.

- Delme delikleri göçebileceğinden ve eğer üzerinde araba kullanılırsa çökebileceğinden dolayı, asla delme desenlerinin üzerinde araç kullanılmamalıdır.
- İş bittikten sonra delme yapan personele sözlü olarak durum belirtilmeli ve 25 metre mesafe aralığının dışına çıkılmalıdır.

2.6. Patlayıcı Maddelerin Deliklere Doldurulması

- Patlatma bölgesinin etrafı emniyet şeridi ile çevrilmelidir. Rüzgârlı havalarda ise sık aralıklarla duba konulmalıdır.
- Patlatma ekibinin araç ve gereçleri eksiksiz olmalıdır.
- Patlatma işlerinde çalışacak kişiler anti statik iş ayakkabısı kullanmalı ve statik elektrik oluşturabilecek giysiler giymemelidir.
- Ateşleyici ekibi gerekli malzemelerini (manyeto, sıkılama çubuğu vb.) bakımlı ve çalışır durumda hazır bulundurmalıdır.
- Bu ekipmanlar kaliteli olmalı ve bakımları düzenli yapılmalıdır. Uygun olmayan malzemelerin kullanımına izin verilmemelidir.
- Patlayıcıların deliklere doldurulmasına başladıktan sonra, delik düzeni içine girmeye ancak yetkili araçlar için izni vardır. Yükleme yapılacak bölge dikkat şeritleri ve işaretlerle belirlenmiş olmalıdır. Patlayıcı madde ile doldurulan deliklerin bulunduğu alana nezaretçi ve görevlilerden başkası kesinlikle girmemelidir.
- Patlatma işi ile ilgisi olmayan tüm personel ve ekipman patlatma sahasından uzaklaştırılmalıdır.
- Araçlar şeritlerle çevrilmiş patlatma bölgelerinin dışında bulunmalıdır.
- Yüklenmiş veya yüklenmekte olan bir deliğin 9 metreden (3 delik) daha yakınında kazıcı veya yükleyiciler ile yükleme çalışması yapılmamalıdır.
- Eğer nakliye kamyonları birtakım zaruri nedenlerden dolayı patlatma deseni yakınlarından geçmek zorunda kalıyorsa patlatma alanına kontrolsüz kamyon girişlerini önlemek için kamyonun geçtiği yol ile patlatma deseni arasına en az 25 cm set yapılmalıdır.
- Patlatma delikleri düzeni tekrar ölçülerek delik yükü delik aralığı kontrol edilmelidir.
- Deliklerin doğru boyda (derinlikte) olup olmadığı ve tıkanma ya da delikte su olup olmadığı kontrol edilmelidir.

- Dolum esnasında patlayıcı şarj kolonu ölçülerek kontrol edilmelidir.
- Patlatma delikleri ancak ateşlenecekleri zaman doldurulmalıdır.
- Patlatma deliklerine yerleştirilecek olan yemleme kartuşlarının şekillerinin bozulmamasına özen gösterilmesi gerekmektedir. İletken olmayan çubuklar ile sıkılama işlemi yapılmalıdır.
- Kapsüller dinamit kartuşlarına kullanılacakları zaman takılmalıdır.
- Yemleme içerisine koyulan kapsülün kartuşa sıkıca bağlanması gerekmektedir.
- Hazırlanan yemleme hemen deliğe yerleştirilmelidir.
- İçlerindeki, kapsül aşınma meydana gelebileceğinden, kartuşlar kesilip yırtılmamalıdır.
- Şarjlama sırasında kapsülün kartuştan ayrılmamasına dikkat edilmelidir. Bu yüzden doğru şekilde bağlanıp deliğe şarjlanmalıdır.
- Yüzeyde gerçekleştirilen atımlarda primer, deliğe dikkatli bir şekilde primer ve kapsülün zarar görmesine veya kapsül bağlantı hattının zedelenmesine neden olabilir.
- Yemleme şarj edildikten sonra kapsül telleri veya tüplerine hasar vermemek için doldurmaya azami dikkat gösterilerek devam edilmelidir.
- Yemleyici deliğe indirildikten sonra üzerine ana şarj olarak kullanılacak patlayıcı (kuru deliklerde ANFO, sulu deliklerde emülsiyon kartuşları) doldurulmalıdır. Şarjlama sırasında, patlayıcı maddenin yüksekliği kontrol edilmeli ve tıkanma ya da boşluk olmadığından emin olunmalıdır. Delik içerisinde kavite veya kırıklı yapı varsa patlayıcı sarfiyatı yükselecektir ve kaya fırlaması riski artacaktır.
- Sorumlular, sıkılama malzemesi ve sıkılama esnasında kullanılacak alet ve ekipmanları çalışma alanına yakın bir bölgede bulundurmalıdır.
- Kapsüller kartuşlara yerleştirilirken ateşleme yapılacağı zamana yakın yerleştirilmeli ve patlatma delikleri ise ateşleneceği zaman doldurulmalıdır.
- Yeraltı kömür madenlerinde, grizu güvenli dinamit ve kapsüller kullanılmalıdır.
- Patlatma deliklerinin şarjlanması ve sıkılama işleminin gerçekleştirilmesi, ateşleyici tarafından veya ateşçi tarafından görevlendirilen yetkin çalışanlar tarafından yapılmalıdır.
- Donmuş ve bozulmuş patlayıcı maddeler kullanılmamalıdır.
- Patlatma ekibine sorumlulukları ve yapılacakları eğitimli bir sorumlu tarafından anlatılarak hem fikir olunmalıdır.

- Meteorolojik şartların uygun olmadığı (elektrik yüklü) zamanlarda patlayıcı maddeler patlatma deliklerine doldurulmamalıdır. Yıldırım düşme tehlikesi olan durumlarda, patlatma deliklerine patlayıcı maddeyi doldurulma işlemi hemen durdurulmalıdır. Tehlike geçene kadar patlatma alanına kimsenin girmesine izin verilmemelidir.
- Boşalan kutu, torba ve atıklar, rüzgâr etkisiyle çevreye dağılmaya sebebiyet vermeyecek, belirlenen alana ya da araca bırakılmalıdır. Boşalan kutuda veya torbada yanlılıkla patlayıcı madde kalmadığından emin olunmalıdır.

2.7. Kapsül Emniyeti

- Kapsüller, ısı, şok veya darbe ile patlayabilir, bu nedenle bu tarz tehlikelere karşı korunmalıdır. Patlatma işlemi yıldırım riski olduğu zamanlarda ve fırtınalı havalarda durdurulmalı ve personel güvenli yere alınmalıdır. Ateşçilerin alınacak önlemlere hâkim olması gerekmektedir.
- Ateşleme sistemi için imalatçı firmanın uyarıları dikkate alınmalıdır.
- Elektriksiz ateşleme sistemleri, statik elektrik ve radyo frekansı gibi risklere elektrikli sistemlere göre daha az duyarlı olmasına rağmen elektrikli sistemler de hassas primer patlayıcılar ve piroteknik malzemeler içerirler.

2.8. Sıkılama ve Bağlantı

- Patlatma delikleri doldurulduktan sonra deliklerdeki kapsüllerin zarar görüp görmediği kontrol edilmeden sıkılamaya başlanmamalıdır.
- “Nonel” olarak tabir edilen elektriksiz ateşleme sistemlerinde şok tüpün şarjlama sırasında hasar görmediği kontrol edilmelidir.
- Herhangi bir patlatma malzemesinin hasar gördüğüne yönelik bir belirti fark edilirse ya da bir kapsülün bağlantı hattının veya şok tüpün zedelendiğinden ya da ezildiğinden şüphe duyuluyorsa güvende olmak amacıyla ikinci yemleme de deliğe yerleştirilip, daha sonrasında sıkılama işlemi gerçekleştirilmelidir.
- Sıkılama esnasında patlayıcı bağlantılarının çok gergin olmamasına dikkat edilmelidir.
- Sıkılama işleminde kullanılan materyal kirleticilerden arındırılmış ve akışkan olmalıdır. Sıkılama malzemesi fazla iri boyutta olmamalıdır ve dolum esnasında boşluk kalmayacağından emin olunmalıdır.

- Sıkılama işleminde iletken olmayan çubuklar kullanılmalıdır. Fitiller ve kapsüller ise kapsül pensesiyle sıkıştırılmalıdır.
- Sıkılama malzemesi dikkatlice dökülmelidir. Kapsül telleri ve/veya tüplerine dikkat edilmelidir.
- Sıkılama işleminde kullanılacak iş ekipmanları lastik tekerlekli olacaktır ve lastiklerinde kar/çamur zinciri bulunmamalıdır.
- Sıkılama işlemi için yüklü desene girecek iş makinesi bir ateşçi veya ateşçi yardımcısı tarafından yönlendirilmelidir.
- İş ekipmanı desen içerisinde, deliklerin bağlanma şekline göre paralel ve delikleri ortalayacak şekilde hareket etmelidir.
- İş ekipmanının yürüyüş istikametinde, bağlantı kablolarının olmadığı, iş ekipmanı desene girmeden önce, ateşçi veya ateşçi yardımcısı tarafından kontrol edilmelidir. Yolun üzerinde bağlantı kablosu tespit edilmesi durumunda, bağlantılar yol üzerinden kaldırılmalıdır.
- İş ekipmanının dolum işlemi tamamlandıktan sonra ateşçi tarafından kontrol edilecek, hasar görmüş bağlantı tespiti durumunda, ilk amire bilgi verilerek gerekli aksiyonlar alınacaktır.
- İş ekipmanının giremeyeceği genişlikte ve eğimdeki bölgelerin dolum işlemleri ateşçi/ateşçi yardımcıları tarafından yapılacaktır.
- Sıkılama işlemi için sıkılama malzemesinden başka madde kullanılmamalıdır.
- Sıkılama işlemi bittikten sonra sorumlular, atık malzemelerin patlatma alanından uzaklaştırıldığından emin olmalıdır. Artan patlayıcı, kamyonu yüklenip patlayıcı madde imha alanına götürülüp, içerisinde patlayıcı madde kalmadığından emin olunduktan sonra kontrollü bir şekilde yakılarak imha edilecektir.
- Ateşleyici hariç, ekipteki diğer çalışanlar sıkılama bitiminden hemen sonra sahadan uzaklaşarak emniyetli bir alana gönderilmelidir.
- Ateşleme kabloları, birbirine, ateşleme işinde görevli diğer kişiler ateşleme alanından uzaklaştırıldıktan sonra ateşleyiciler tarafından bağlanmalıdır.
- Bağlantı yapılırken alanda yalnızca gerektiği kadar personel bulunmalıdır. Son bağlantı ateşleyici tarafından yapılmalı ve hiçbir nedenle acele edilmemelidir.
- Ateşleme sistemlerinin kullanımında, üreticinin önerilerine riayet edilmelidir.

- Atım öncesinde patlatma operasyonu sorumlusu, ateşleme işlemi için sahayı boşaltmadan önce patlatma devresini incelemeli ve patlayıcı şarjlanmayan veya bağlantıları eksik kalan bir delik olmadığından emin olmalıdır.
- Atım öncesi, tüm bağlantılar yapıp kontrol edildikten sonra ilk ateşlemenin yapılacağı elektriksiz kapsül ana hatta bağlanmadan önce sahada kimsenin kalmadığından emin olunmalıdır.
- Ana hattın bağlanmasından sonra ateşleyici, desenin en yakın ucundan en az 300 metre uzaklıkta güvenli bir yerde manyetosunu hazır ederek patlatma onayı için beklemelidir.
- Aynı seri kapsüller birlikte kullanılmalıdır.
- Atım devre bağlantısının kontrolünü en az sayıda ateşleyici belgesi olan kişiler yapmalıdır.
- Kapsül kabloları birbirlerine bağlandıktan sonra mutlaka hat sağlamlığı kontrol edilmelidir.

2.9. Ateşleme Öncesi

- Patlatma etki alanı sahası tüm personel ve ekipmanlardan arındırılmalıdır.
- Ateşlemeden önce patlatma yapılacak yere gelen bütün yol ağızları görevli personeller, iş makineleri ve/veya fiziksel bariyerler ile kontrolsüz geçişler önlenecek şekilde kapatılacaktır. Yol ağızlarını kapatılması için görevlendirilen personeller patlatma operasyonunu yöneten SEÇ birimi personelinin izni olmadığı sürece, gidiş ve geliş izni vermeyeceklerdir.
- Ateşleme işleminden önce iş makineleri patlatma alanı dışına çıkartılmalıdır.
- Patlatma işleminde, kaya fırlaması kaynaklı yaralanmalar ve binalara hasar verme riski çok yüksektir. Kaya fırlamasına neden olan birkaç faktör vardır. Bu faktörler: deliğin fazla şarjlanması, yük miktarının az olması, sıkışma, uygunsuz sıkılama, yetersiz serbest yüzey, uygun olmayan gecikme süreleri (gecikme deseni) vb.dir. Taş fırlaması riskinin tehlikelerinden korunmak için önlemler alınmasına rağmen patlatma yapılacak bölgenin tüm özelliklerini bilmek mümkün olmayabilir ve bu nedenle çalışanların patlatma bölgesinde uzak bir bölgede bulunması önem arz etmektedir.
- Ateşleme yapmadan önce yüklenici firma tarafından belirlenen sürelerde ikaz sireni çalınmalıdır. Bu süreler aşağıda belirtilen miktarlarda olmalıdır;

- Ateşlemeden 20 dakika önce, 1 dakika boyunca,
- Ateşlemeden 5 dakika önce, 1 dakika boyunca,
- Ateşleme yapmadan 1 dakika önce, 1 dakika boyunca,
- Patlatmanın tamamlandığı bilgisi ateşleyiciden geldikten sonra, 1 dakika boyunca.

2.10. Ateşleme

- Nezaretçiler, ateşçiler ile uyum içerisinde bir şekilde emniyet tedbirlerini sağlamalıdır.
- Ateşleme devresi bağlantıları tamamlandıktan sonra ateşleme hattı ateşlemenin yapılacağı güvenli yere çekilmelidir.
- Ateşlemeden önce, bütün bağlantılar gözden geçirilmelidir. Bu işlemler manyeto ve pille yapılmamalıdır.
- İletkenler güvenliği sağlayacak uzunlukta olmalı ve ateşleme aracına ateşleme yapılacağı zaman bağlanmalıdır.
- Eğer patlayıcı hattı elektriksiz ise, bağlantıların tamamlanması ve atım öncesi kontrollerin gerçekleştirilmesi esnasında üretici firmanın tavsiyeleri dikkate alınmalıdır.
- Ateşleme, önceden belirlenen saatte yapılmalıdır.
- Gerekli çevre güvenliği alınmadan ateşleme yapılmamalıdır.
- Patlayıcı maddelerin ateşleyici yeterlik belgesine sahip ateşçilerin dışında diğer kişiler tarafından kullanması ve ateşleme yapması engellenmelidir.
- Ateşleme kabloları yüksek gerilim kablolarının altından ve ekskavatör kuyruk kablolarının üzerinden geçirilmemelidir.
- Ateşleme kabloları ve bağlantı kabloları ateşleme yapılmadan önce kontrol edilmelidir.
- Patlatma deliklerinin ateşlenmesi sırasında ateşçiler, etki alanının en az 300 m uzağında bir bölgede bulunmalıdır. Ateşçi son kontrollerden sonra sireni atım süresince çaldırır ve manyetonun bulunduğu alandan ateşleme yapar.
- Kontroller tamamlandıktan sonra, ateşleyici, son 1 dakika boyunca çalınacak olan ikaz sireninin çalınmasını sağlayarak ateşleme cihazını hatta bağlamalıdır.
- Tüm görevlilerden işaret alındıktan sonra ateşleme ateşleyici tarafından yapılmalıdır.

2.11. Ateşleme Sonrası

- Patlatmadan hemen sonra ana hat patlatma cihazından (manyeto) hemen ayrılmalıdır.
- Patlatmadan sonra taş fırlamalarından zehirli gaz ve oluşan tozdan etkilenmemek için en az 5 dk emniyetli yerde kalınmalıdır.
- Patlatma sonrası, zehirli gaz oluşumu, duman ve toz oluşabilir ve oluşan duman ve gazların dağılması uzun sürebilir. Maden sahasında tekrar faaliyet başlamadan önce gaz ve tozların tamamen dağılmasına yetecek kadar süre geçmesi gerekmektedir.
- Sadece dumanlar ve toksik gazlar değil aynı zamanda tozlar da patlatmanın sonuçlarını görmekte zorluk yaratabilir. Bu durum kazalara neden olabilir.
- Patlatma işleminden sonra ateşçiler tarafından tüm kontroller sağlanır ve bu kontroller sağlanmadan alana kimsenin girmesine SEÇ personeli tarafından izin verilmemelidir.
- Ateşçi patlatma bölgesinde yaptığı kontrolleri Patlatma Sonrası Yapılan Desen Kontrol Formu ile tutanak altına alır ve formu SEÇ birimine teslim eder.
- Patlatma sahasına ilk ateşleyici girmeli, kontrollerini yapmalı ve patlatmanın tamamlandığı haberini tüm birimlere vermelidir. Patlatmanın sorunsuz bir şekilde tamamlandığı, ikaz sireni ile 1 dakika boyunca çalınarak duyurulmalıdır.
- Kontrolde patlamayan delik tespit edilmesi veya patlayıp patlamadığından şüphe edilmesi halinde, ateşleyicinin son kontrolü yapması gereklidir. Patlatma deliğinde patlamayan malzeme kaldığı düşünüldüğü durumlarda patlatma alanının güvenliği sağlanana kadar patlatma alanına kimse girmemelidir.
- Patlamamış patlayıcı maddeler sorumlu personel eşliğinde, patlamayan deliğin en az 30 santimetre yakınında, bu deliğe paralel başka bir delik delinip doldurulduktan sonra ateşlenmelidir.

2.12. Boşalan Patlayıcı Kutularının İmha Edilmesi

- Dolumda kullanılan patlayıcı maddelerin boş kutuları önce ayna gerisinde biriktirilmelidir. Bu aşamada, biriktirme bölgesine bırakılan kutularda kesinlikle patlayıcı madde kalmadığından emin olunmalıdır.
- Ayna dolumu bittikten sonra ateşçi kapsül bağlantılarını yapmadan önce biriktirme bölgesindeki atık kutular dışarı çıkarılmalıdır. Bu atık kutular yerleşim

yerlerinden uzakta seçilmiş olan atık kutu yakma sahasında toplanmalıdır. Atık yakma alanında biriktirilecek olan kutular bir kez daha incelenmeli ve kutuların içinde patlayıcı malzeme kalmadığından emin olunmalıdır.

- Atık yakma işi atım yapıldıktan sonra yapılacaktır. Her atımdan sonra o atıma ait boş kutular bekletilmeden yakılacaktır.
- Patlayıcı ambalaj atıkları, yakma işlemi için özel alanlara götürülerek yakılacaktır.
- Atık kutu ve ambalaj yakma işi yapılırken kesinlikle emniyetli bir mesafede beklenilmelidir. Patlayıcı madde kutularına kesinlikle kolay yanabilmesi için benzin, mazot, yağ vb. yakıtlar dökülmemelidir.

3. RİSK ANALİZİ VE YÖNTEMLERİ

30.06.2012 tarihli ve 28339 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun 10. maddesi, tüm işyerlerinde iş güvenliği açısından risk değerlendirmesi yapılması veya yaptırılmasını zorunlu kılmış ve bu sorumluluğu işverene vermiştir. Kanunun bu maddesi gereğince hazırlanan ve işyerlerinde risk değerlendirmesi uygulama esaslarını düzenleyen “İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği” 29.12.2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelikte bazı temel kavramlar şu şekilde ifade edilmektedir:

Tehlike: İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyeli,

Risk: Tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimali,

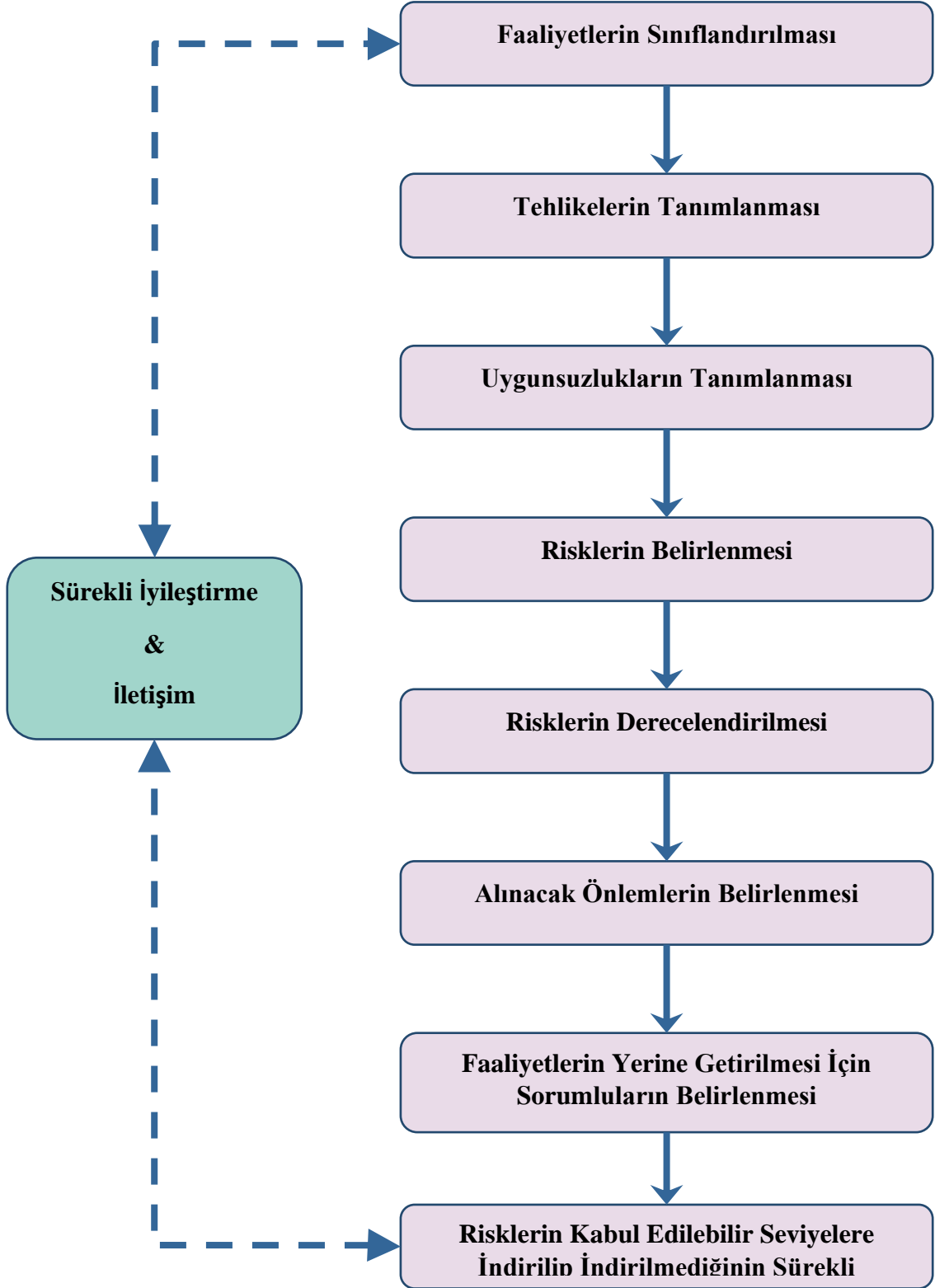
Risk değerlendirmesi: İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan etmenler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmalardır [26].

Risk kavramı çoğunlukla tehlike, belirsizlik, şüphe, kayıp olasılığı ve zarar ihtimali gibi ifadelerin yerine kullanılmaktadır. Bir başka deyişle, risk; bir organizasyonun stratejik, mali ve operasyonel hedeflerine ulaşmasını engelleyecek her tür olay ve durumun gerçekleşme olasılığı olarak tanımlanabilir. Riskler gerçekleşme olasılığı ve risklerin gerçekleşmesi durumunda ortaya çıkacak sonuçların etkileri göz önünde bulundurularak ölçülür [27].

Risk analizi ise; stratejik, mali ve operasyonel kararların alınması ve uygulanması süreçlerinde ele alınan değişken ve/veya değişkenlerle ilgili olan riskin kapsamlı olarak anlaşılmasını ve tespitini sağlayan yöntemlerin bütünü olarak ifade edilebilir. Daha teknik bir ifadeyle risk analizi, risklere karşı olasılık dağılımı hesaplamasıdır [27].

Risk değerlendirmesi, halihazırda meydana gelmiş kazalara müdahale etmeye yönelik geleneksel güvenlik yaklaşımının (reaktif tutum) aksine, tehlikeleri belirlemek ve kontrol etmek için ileriye dönük bir yaklaşım (proaktif tutum) olarak nitelendirilmektedir [28].

Risk değerlendirme çalışmaları önleyici olmaları nedeniyle iş kazası ve meslek hastalıklarının önünde kontrol mekanizmaları oluşturmaktadır [29].



şekil 3. Risk yönetim sistemi

Risk yönetimi süreci, riskin seviyesini etkileyecek muhtemel faktörlerde veya çerçevelerde, örneğin malzeme, iş yeri, yöntemler veya metotlarda değişiklik olduğu durumlarda, düzenli gözden geçirmelere tabi tutulmalıdır. Denetimler ve iş emniyeti kontrollerinde olduğu gibi aktivitelerin gözden geçirilmesi ve izlenmesi sıklığı ve çeşidi ile ilgili belli kanuni gereksinimler varsa buna göre uygulama yapılır [13].

3.1. Risk Değerlendirme Karar Matris Metodolojisi

Risk değerlendirme matrisi Amerika Birleşik Devletleri askeri standartlarına ilişkin olarak, sistem güvenliğini karşılamak amacıyla geliştirilmiştir ve iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi analiz etmekte kullanılan bir değerlendirme aracıdır [24].

3.1.1. L Tipi Matris:

5x5 Matris diyagramı (L Tipi Matris) özellikle sebep-sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Bu metot kullanılarak bir olayın gerçekleşme ihtimali ile gerçekleşmesi durumunda sonucunun derecelendirilmesi ve ölçümü yapılır [30]. Risk skoru ihtimal ve zarar derecesinin çarpımından elde edilen eşitlik kullanılarak belirlenir [24].

L Tipi Matris diyagramları iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi analiz etmekte kullanılmaktadır. Yöntem, kolay oluşu ve bir kişinin dahi yapabilmesi gibi sebeplerle en sık kullanılan metotlardan birisidir. Ancak yöntemin ön kabullerinde analistin deneyimine göre yöntemin başarısının değiştiği, değişik süreçler içeren veya birbirinden çok farklı akım şemasına sahip işlerin hepsi için yeterli olmadığı, bu tür işletmelerde aciliyet gerektiren ve bir an önce önlem alınması gereken durumlarda kullanılması gerektiği belirtilmektedir [13]. Yöntemin Olasılık değişkeni (O) için, tespit edilen tehlikelerin oluşma olasılıkları; çok küçük, küçük, orta, yüksek ve çok yüksek olarak sırasıyla 1'den 5'e kadar puanlanır (Çizelge 6). Şiddet değişkeni (Ş) için, tehlikelerin oluştuğunda verebilecekleri zarar; çok hafif, hafif, orta, ciddi ve çok ciddi olarak sırasıyla yine 1'den 5'e kadar puanlanır (Çizelge 7). Her iki puanın çarpılmasıyla elde edilen değerler Risk Skoru (RS) puanı olarak belirlenir. Risk skorlarının sayısal büyüklüklerinin, Sonucun Kabul Edilebilirlik Değerleri (SKED) tablosundaki (Çizelge 8) karşılıklarına göre risklerin katlanılabilirliğine, işin durdurulma gerekliliği ve alınacak önlemlerin önceliklerine karar verilir [31].

Çizelge 6. L Tipi Matris olasılık derecelendirme

OLASILIK DERECELERİ	
5	Çok sıklıkla (haftada bir, her gün) (Çok Yüksek)
4	Sıklıkla (ayda bir) (Yüksek)
3	Az (yılda birkaç kez) (Orta)
2	Çok az (yılda bir kez) (Küçük)
1	Hemen hemen hiç (Çok küçük)

Çizelge 7. L Tipi Matris şiddet derecelendirme

ŞİDDET DEĞERİ	
5	Ölüm, sürekli iş göremezlik (Çok Ciddi)
4	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, meslek hastalığı (Ciddi)
3	Hafif yaralanma, yatarak tedavi gerekir (Orta)
2	İşgünü kaybı yok, kalıcı etkisi olmayan, ayakta tedavi ilkyardım gerektiren (Hafif)
1	İş saati kaybı yok, ilkyardım gerektiren (Çok Hafif)

Çizelge 8. L Tipi Matris sonucunun kabul edilebilirlik değerleri

16-20-25	Katlanılamaz Risk	Gerekli önlemler alınmalı veya tesis, bina, üretim veya çevrenin kapatılması gerekmektedir.
10--12-15	Önemli Risk	Kısa dönemde iyileştirilmelidir (birkaç ay içinde)
5-6-8-9	Orta Seviye Risk	Uzun dönemde iyileştirilmelidir (yıl içinde)
1-2-3-4	Kabul Edilebilir Risk	Gözetim altında uygulanmalıdır

3.1.2. Fine-Kinney:

Fine-Kinney metodu, W. T. Fine tarafından geliştirilmiş, sonrasında ise Kinney ve Wiruth tarafından 1976 yılında revize edilmiş ve “*Practical Risk Analysis for Safety Management*” adı altında yayınlanmıştır. Fine-Kinney metodu, diğer risk analiz metotlarında olduğu gibi, risklerin derecelendirilmesini, ulaşılan sonuçlara göre hangi işlere öncelik verilmesi gerektiğini ve kaynakların öncelikli olarak nereye aktarılması gerektiğini gösteren bir yöntemdir. Bu metotta derecelendirme yapılırken risklerin ağırlık oranları hesaplanır ve bu risk derecelerine göre alınacak önlemlere karar verilir. Yöntem işyerinin istatistiklerini kullanma imkânı sağlaması doğrultusunda daha gerçekçi sonuçlar vermektedir [23]. Bu yöntemde, Olasılık(O), Şiddet(Ş) ve Frekans(F) meydana gelir. Risk analiz yöntemlerinde genellikle yukarıda verilen parametreler olasılık ve şiddet olarak iki boyutlu değerlendirilir. Ancak, Fine-Kinney metodunda üçüncü bir boyut olan frekans parametresi değerlendirilmektedir. [32].

Fine-Kinney metoduna göre risk skoru aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır;

$$R = O \times F \times \text{Ş}$$

Burada; O = Olasılık, F = Frekans, Ş = Şiddet derecesi, R = Risk derecesidir.

Olasılık: zarar ya da hasarın zaman içerisinde gerçekleşme olasılığıdır (0,2 ile 10 arasındadır) (Çizelge 9).

Çizelge 9. Fine-Kinney metodu olasılık değerleri.

OLASILIK DERECELERİ	
10	Beklenir, kesin
6	Yüksek, oldukça mümkün
3	Olası
1	Nadiren, ama mümkün
0.5	Beklenmez, ama mümkün
0.2	Pratikte mümkün değil

Çizelge 10. Fine-Kinney metodu sıklık derecesi.

SIKLIK DEĞERİ	
10	Bir saatte birkaç defa (hemen hemen sürekli)
6	Günde bir veya birkaç defa (sık)
3	Haftada bir veya birkaç defa (ara sıra)
2	Ayda bir veya birkaç defa (sık değil)
1	Yılda birkaç defa (seyrek)
0.5	Yılda bir veya daha az (çok seyrek)

Çizelge 11. Fine-Kinney metodu şiddet derecesi.

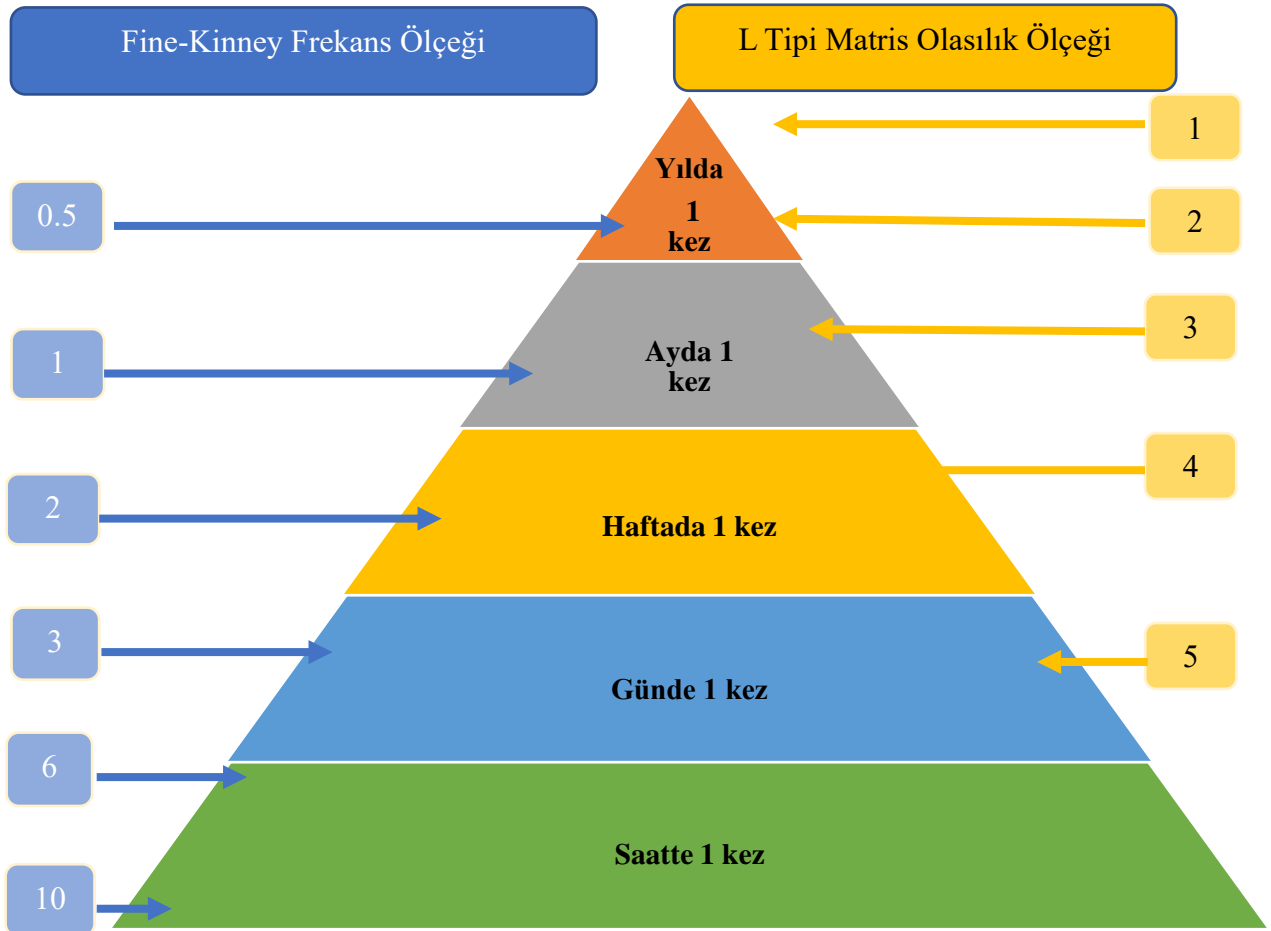
ŞİDDET DERECELERİ	
100	Birden çok ölüm, sürekli iş göremezlik, büyük maddi zarar
40	% 10'dan fazla iş göremezlik veya ölüm
15	Kalıcı hasar, yaralanma, iş kaybı,
7	Önemli hasar, yaralanma, dış ilk yardım ihtiyacı
3	Küçük hasar/yaralanma, dahili ilk yardım,
1	Ucuz atlama

Çizelge 12. Fine-Kinney metodu risk değerlendirme sonucu

RİSK DEĞERİ	DEĞERLENDİRME SONUCU	YAPILMASI GEREKEN
400<R	Çok Yüksek Risk	Hemen gerekli önlemler alınmalı veya tesis kapatılmalı
200<R=<400	Yüksek Risk	Kısa dönemde iyileştirilmelidir (birkaç ay içinde)
70<R=<200	Önemli Risk	Uzun dönemde iyileştirilmelidir (yıl içinde)
20<R=<70	Düşük Risk	Gözetim altında uygulanmalıdır
R=<20	Kabul Edilebilir Risk	Önlem öncelikli değildir

Tez kapsamında risk analizleri iki yöntemle de yapılmıştır. Analiz sonuçları doğrultusunda belirlenen riskler derecelendirilmiştir. İki metot arasındaki en büyük fark Fine-Kinney’de bulunan frekans (maruziyet) ölçeğidir. Frekans ölçeği ile L Tipi matriste

bulunan olasılık ölçeği birbirine benzer ölçütleri barındırmaktadır. Bu iki ölçeği karşılaştırdığımızda Fine-Kinney’de en yüksek frekans skorunda indirgenme seviyesinin saatte 1 keze kadar, ancak L Tipi matriste olasılık ölçeğindeki en yüksek skorda indirgenme seviyesinin en fazla haftada bir, her gün olarak sınıflandırıldığı belirlenmiştir. Fine-Kinney frekans ölçeği ile L Tipi matrisin olasılık ölçeği karşılaştırması Şekil 4’te gösterilmektedir.



Şekil 4. Fine-Kinney frekans ölçeği ile L Tipi matris olasılık ölçeği karşılaştırması

3.1.3. İSG ve Çevre Risklerinin Operasyonel Etkileri

Çalışma süresince sadece İSG ve çevre risklerinin sonuçlarının her zaman insan sağlığı ile ilgili ve çevresel sonuçlarının olmadığı, bu risklerin operasyonel verimlilik ve maddi kayıp olarak da etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Bu tespit doğrultusunda risk analizleri yapılırken konvansiyonel risk analiz metotlarının operasyonel etkilerinin değerlendirilmede yetersiz kaldığı görülmüştür.

Bu bağlamda L tipi matris ve Fine-Kinney metotlarının “Şiddet” değerleri revize edilerek operasyonel sonuçlara göre yeniden düzenlenmiştir. Operasyonel etkilerin delme-patlatma faaliyetinin yürütüldüğü maden işletmesinin standartlarına göre değişeceği göz önünde bulundurularak oluşturulan ölçeğin farklı operasyonlara da uygulanması hedeflenmiştir.

Operasyonun büyüklüğünden bağımsız olarak değerlendirilen risklerin operasyonel sonuçlarının çoğunlukla birkaç saat ve bir gün arasında olduğu, tespit edilen en büyük risklerin ise bir ay kadar üretim kaybına neden olacağı öngörülmüştür. Operasyonu doğrudan durduran ve etkileyen riskleri bu ölçeğe göre değerlendirmek herhangi bir yoruma ihtiyaç bırakmamaktadır. Bunun haricinde doğrudan operasyon kaybı ölçeğine uymayan riskler ise (örneğin, delici makinenin arızalanması veya hasar görmesi gibi), ilgili risk sebebiyle oluşan sonucun ne kadarlık bir üretim kaybına denk geleceği öngörülerek derecelendirilmiştir.

Örneğin; 3 adet delici makine bulunan bir operasyonda delici makinelerden birisinin bir hafta boyunca tamir görmesi gerekirse bu durum şu şekilde derecelendirilmiştir:

3 adet delici x 24 saat = 72 saat ise bir adet delici için 1 adet delici x 24 saat x 7 gün = 168 saat kayıp oluşacaktır. Sonuç olarak bir adet delicinin bir hafta arızalanması $168/72 = 2,33$ gün üretim kaybına denk gelmektedir.

L Tipi matris yönteminde şiddet değeri 1 ile 5 arasında değerlendirilmiştir. Fine-Kinney’de ise 1 ile 100 arasında değerlendirilmiş olup üretim kaybının şiddet değeri bu şekilde düzenlenmiştir. Buna göre L tipi matris operasyonel değerlendirme şiddet ölçeği Çizelge 13’te ve Fine-Kinney için operasyonel risk şiddet ölçeği Çizelge 14’te gösterilmiştir.

Çizelge 13. L Tipi Matris Operasyonel Değerlendirme Şiddet Ölçeği.

ŞİDDET DEĞERİ	
5	1 aydan fazla üretim kaybı
4	1-4 hafta arası üretim kaybı
3	1-7 gün arası üretim kaybı
2	1-24 saat arası üretim kaybı
1	0-1 saat arası üretim kaybı

Çizelge 14. Fine-Kinney Tipi Matris Operasyonel Değerlendirme Şiddet Ölçeği.

ŞİDDET DERECELERİ	
100	1 aydan fazla üretim kaybı
40	1-4 hafta arası üretim kaybı
15	1-7 gün arası üretim kaybı
7	8-24 saat arası üretim kaybı
3	1-8 saat arası üretim kaybı
1	0-1 saat arası üretim kaybı

4. BİR AÇIK OCAKTA DELME-PATLATMA RİSK ANALİZİ UYGULAMASI

4.1. Saha Hakkında Genel Bilgiler:

Araştırmanın yapıldığı saha Kayseri ilinin Develi ilçesinde bulunmaktadır. Proje sahası genel itibarıyla andezitik volkanik kayalar içerisinde gelişmiş, “Yüksek Sülfidasyon Epitermal” tipi saçınımlı altın yatağıdır. Altın madeni projesi kapsamında iki ayrı ocakta açık ocak maden işletmeciliği yapılmaktadır. Üretim biçimi yığın liçi yöntemidir. Üretim prosesi, açık ocaklardan çıkarılacak cevherin önce çeneli ardından konik kırıcılarda kırılıp elenerek uygun boyutlara indirildikten sonra yığın liç ve kolonda karbon işlemlerinden geçirilerek dore altın elde edilmesidir. Sahada mevcut delme-patlatma parametreleri Çizelge 15’te verilmiştir.

Çizelge 15. Sahada kullanılan delme-patlatma parametreleri

Parametreler		Birim
Kayaç Yoğunluğu	2	ton/m ³
Yıllık Çalışma Süresi	365	gün/yıl
Yıllık Üretim Miktarı	5.940.176	m ³ /yıl
Günlük Üretim Miktarı	16.500	m ³ /gün
Haftalık Patlatma Sayısı	Her gün	Patlatma
Yıllık Patlatma Sayısı	276	Patlatma
Bir Atımdaki Üretim Miktarı	21.522	m ³ /Patlatma
Delik Deseni	Şeş beş veya kare	
Delik Çapı	102	mm
Delik Eğimi	90	°
Basamak Boyu	5	m
Dip Delgi	1	m
Delik Boyu	6	m
Sıkılama Boyu	2,75	m
Delikler Arası mesafe	3	m
Yük Mesafesi	3	m
Özgül Şarj	0,25	kg/m ³

Bir Deliğe Doldurulan Patlayıcı Miktarları		Birim
ANFO	21	kg
Yemleyici miktarı	1	kg
Elektriksiz Kapsül	1	adet
Yüzey Gecikme Kapsülü	1	adet
Bir Delikte Toplam Patlayıcı Miktarı	22	kg

Açık ocaklarda pasa ve cevherin yüzeyden çıkarılabilmesi için patlayıcı madde kullanılmaktadır. Bu amaçla düşük infilak hızına sahip ANFO kullanılmaktadır. Sahada kullanılan patlayıcının taşınması ve kullanılması sırasında 29/09/1987 tarih ve 19589 sayılı Resmî Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Tekel Dışı Bırakılan Patlayıcı Maddelerle Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthali, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük (TDBPM) esaslarına uyulmaktadır. Sahada yapılan patlatmalarda istihdam edilen ateşleyiciler ilgili kurumlar tarafından verilen belgelere sahiptir. (TDBPM madde 118) [5].

Seçilen açık işletmede yapılacak patlatmaların kontrollü yöntemle yapıldığı belirlenmiştir. Kontrollü patlatmada amaç cevherin gevşetilerek, kepçe ve benzeri iş makineleri ile alınabilir hale getirilmesidir. Madencilik faaliyetlerinde patlatılan malzemenin geniş alanlara yayılması istenmeyen bir durumdur ve patlayıcı miktarları yayılımı minimize edecek şekilde optimize edilmektedir. Patlayıcı madde sahaya, delikler açıldıktan sonra getirilmektedir.

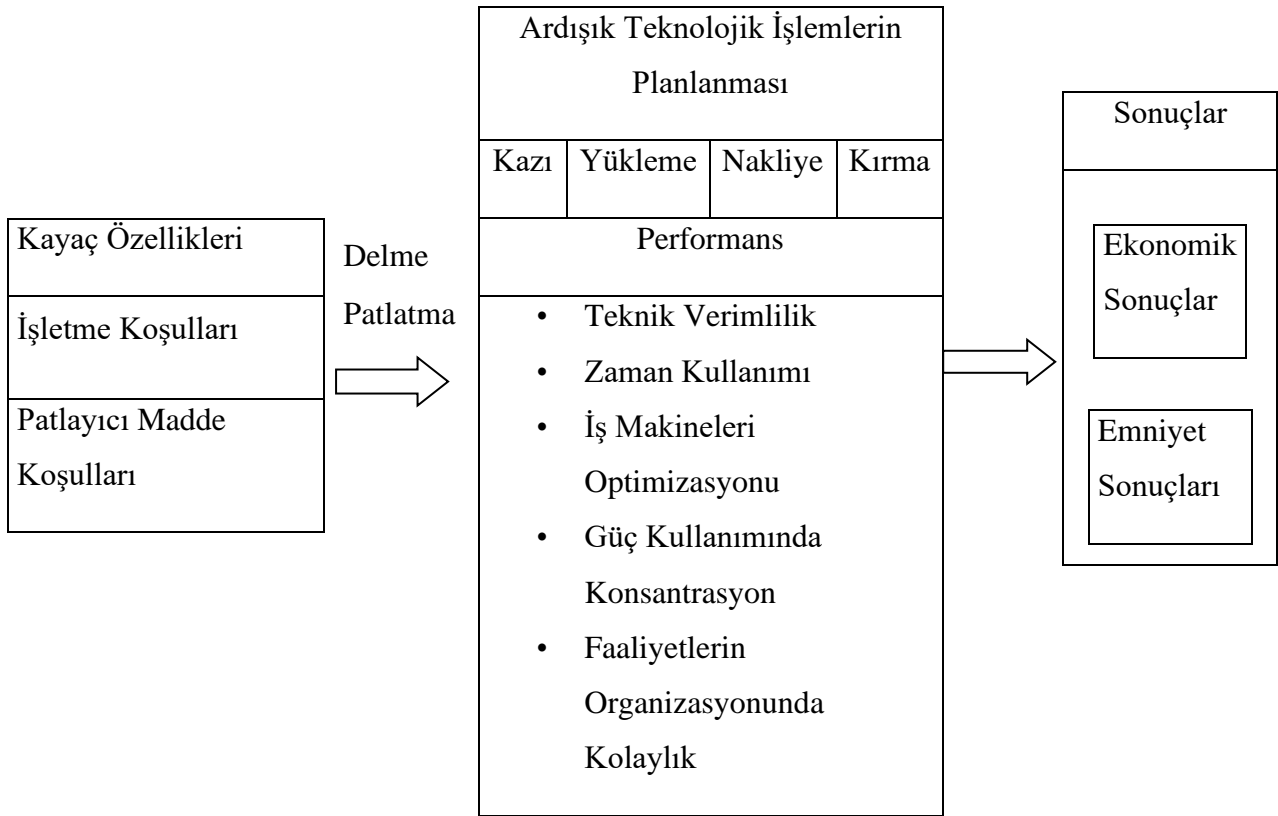
4.2. Delme Metotları, Delik Çapı Seçimi

Maden ve inşaat sektörlerinde patlayıcı kullanımı 1627 yılına kadar uzanmaktadır. 1627-1865 yılları arasında, patlayıcı olarak karabarut kullanılmaktaydı. 1865 yılında Alfred Nobel'in nitrogliserini, 1 yıl sonra, 1866' da nitrogliserin bazlı jelatinit dinamiti keşfetmesiyle birlikte, kara baruttan çok daha güçlü olan nitrogliserin bazlı dinamitler 1950'li yılların başına kadar patlayıcı endüstrisine liderlik etmiştir. 1950'lerin ortalarında bulunan, amonyum nitrat ve mazotun belli oranda (%94,3/5,7) karışımından elde edilen ANFO, girdi maddelerinin ucuz olması ve hazırlamadaki kolaylığı nedeniyle, dinamitin tahtını sarsmaya başlamış, dünyada neredeyse patlayıcı tüketiminin %80'ini kapsar hale gelmiştir. 1960-70 yılları arasında, harç patlayıcılar ve su bazlı patlayıcılar da devreye girmiş olup, 1970'lerin sonlarında bulunan emülsiyon bazlı patlayıcılar, sulu ortamlarda da verimli bir şekilde kullanılmaları nedeni başta olmak üzere pek çok avantajı olması sebebi ile yeni nesil patlayıcı olarak patlayıcı sektöründe günümüze kadar uzanan yerini korumuştur [33].

Delme-patlatma, sadece kaya kütlelerini amaca göre güvenli bir şekilde kırma, parçalama, öteleme işinden ibaret olmayıp, madencilik ve inşaat sektörlerindeki kaya kazısı ve işlenmesi işlerinde ardışık maliyet kalemlerini etkileyen ilk ve çok önemli bir adımdır.

Kaya parçalanma derecesi ve yığının şekli, sonraki yükleme, taşıma aşamalarını doğrudan etkilediği gibi, kayanın optimum parçalanması kırıcı performansını da çok etkilemektedir. Bu sebeple, iyi planlanmış delme ve patlatma tasarımları hem patlatma sonrası oluşan parça boyutunu ve yığın şeklini kontrol eder, hem de büyük blok oluşumunu azaltır, patlatma sonrası düzgün bir ayna oluşumunu sağlar ve hepsinden önemlisi kaya kazısının güvenliğini artırır.

Delme ve patlatma faaliyetleri doğru ve uygun koşullarda gerçekleştiğinde; yükleme, nakliye, kırma-eleme aşamalarında maliyetlerin azalmasına, dolayısıyla işyerinin maliyet açısından pozitif bir gelişim göstermesine yardımcı olmaktadır [34].



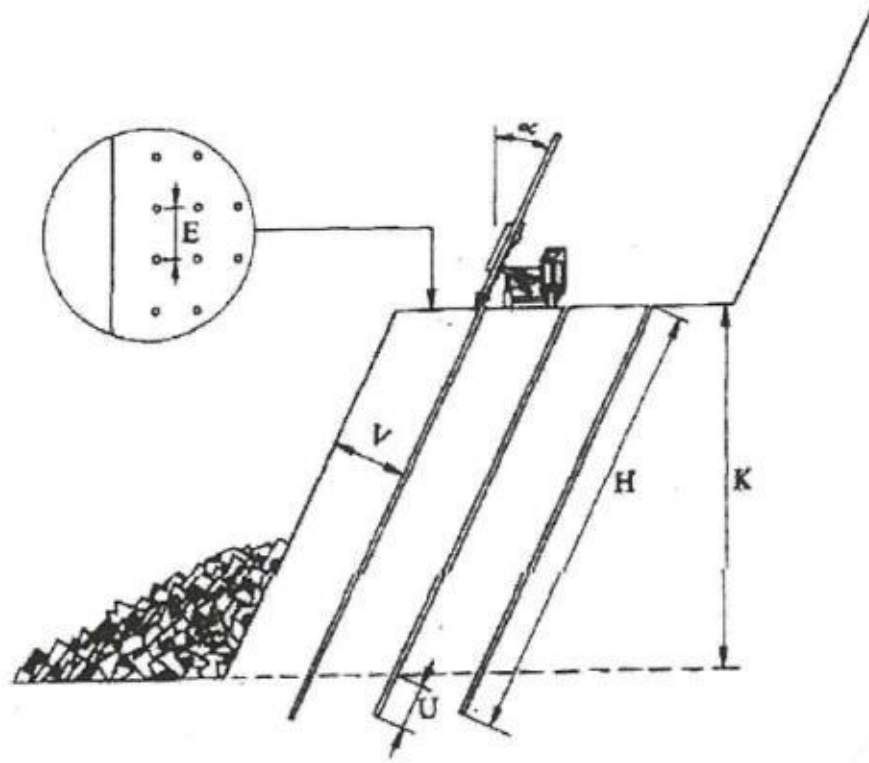
Şekil 5. Delme ve patlatmanın üretim sürecindeki yeri ve önemi [34].

4.3. Delme-Patlatma Uygulamaları Etkin Parametreleri

Üretim patlatmalarında üretim sürecini ve elde edilecek cevheri etkileyen parametreler bulunmaktadır. Üretim patlatması yapılırken öncelikli olarak bu parametreler göz önünde bulundurulmalıdır. Bu parametreler; uygulanan delgi yöntemi, kullanılan ekipman çeşidi,

delik çapı, basamak yüksekliği, fragmantasyon, yük mesafesi, delikler arası mesafe, kullanılan patlayıcı madde, ateşleme sistemi, yükleyici makina özellikleri, istenilen miktar ve kayaç özellikleridir [35].

Açık maden işletmelerindeki basamaklı kazı işlerinde, taş ocaklarında, baraj, yol, alt yapı işleri kazılarında patlayıcıları yerleştirmek için açılan deliklerdir. Yerüstü patlatma deliklerinin hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken parametreler, i) delik çapı, ii) delik derinliği, iii) delik aralığı, iv) delik eğimidir. Şekil 5'te örnek bir yerüstü patlatma deliği görülmektedir [33].



Şekil 6. Örnek bir yerüstü patlatma deliği [36].

K: ayna yüksekliği H: delik derinliği U: alt delme α : delik eğim açısı V: dilim kalınlığı
E: delikler arası mesafe

Delik çapı seçiminde, delinecek kayanın türüne göre uygulanacak delme yöntemi, tabaka eğimi, jeolojik yapı, basamak yüksekliği, patlatma sonucu elde edilmek istenen parçalanma boyutları, üretim kapasitesi, kullanılacak patlayıcının cinsi önem taşımaktadır. Delik çapı seçimine, ayna (basamak) yüksekliğinin seçimi ile beraber karar verilmelidir. Eğer delici makinenin delme çapı kapasitesi küçükse, ayna yüksekliğini de delik derinliğini de etkileyecektir. Delik çapı seçimi uygun yapılmazsa, işletmeler gereğinden fazla patlayıcı madde kullanacak, patlatma kaynaklı titreşim ve hava şoku

problemleri artabilecektir. İhtiyaç olandan fazla patlayıcı kullanılması, gereğinden fazla ince malzeme elde edilmesine neden olabilir [33]. Delikler arası mesafe, delik çapı seçiminden sonra, literatürde bulunan çeşitli formüller (Langefors formülleri başta olmak üzere), kullanılarak hesaplanabilir.

Delğin eğimli ya da dik delinecek olması konusunda optimum kararı işletme mühendisi vermelidir. Dik delmede, delik boyu ayarlanması daha kolaydır. Delici makinanın manevra kaybı azdır, delme işi daha hızlı ve rahat yapılır, deliklerin doldurulması daha kolaydır. Bunun yanında, eğimli bir kazı dikey bir kazıdan daha fazla pasa verimi sağladığı gibi, şev eğimine paralel delinecek delikler parçalanma verimini de arttıracaktır. Patlatma sonrası daha iyi öteleme, arka çatlakların az olması gibi avantajlara da sahiptir. Ancak eğimli delik delmede operatör marifeti çok önemlidir. Delğin olması gerekenden öne delinmesi, yük mesafesini azaltacak ve enerjinin boşa harcanmasına sebep olacaktır. Delğin olması gerekenden geriye delinmesi de yük mesafesini arttıracak ve kütle ötelenmesini zorlaştıracaktır. Delik düzgünlüğü yapılacak üretim hızını doğrudan etkiler. Deliklerin düzgün olmaması durumunda pasa da değişik boyutlarda olacaktır [33].

4.4. Delme-Patlatma Riskleri

Madenlerde delme-patlatma operasyonlarındaki tehlikeleri daha doğru tespit edebilmek ve herhangi bir riskin etkisini araştırmak için patlatma operasyonları sırasında riske neden olan en önemli faktörleri belirlemek, patlatma operasyonlarının riskini sınıflandırmak ve sıralamak gerekir. Delme-patlatma operasyonları, insan kaynakları, uygulama faktörleri, işletme koşulları, kaya mühendisliği, sondaj operasyonları, patlatma tasarımı, patlayıcı blok, patlatma operasyonlarının etkileri ve sonuçları olmak ana gruplara ayrılmaktadır.

Patlatma birçok tehlike barındırır da madencilik sektöründe patlatma faaliyetleri kaya kazısının vazgeçilmez bir unsurudur. Mekanik ekskavatörler üst toprakta ve kilde başarılı bir şekilde kullanılsa da sert kayaları kazmak için patlatma kaçınılmaz bir teknik olarak kabul edilir [37].

Dünyada madencilik sektörü son yıllarda patlatma faaliyetlerindeki güvenlik sicilini iyileştirmeye devam etmektedir [2]. Kaya fırlaması, patlama alanı güvenliğinin olmaması, erken patlama, patlayıcının patlamaması vb. açık ocak madenlerinde patlamaya bağlı yaralanmaların başlıca nedenleridir. Meydana gelen yaralanmaların %68'i kaya fırlaması ve patlama alanı güvenliğinin olmaması kaynaklıdır [37].

Amerika Birleşik Devletleri Federal Düzenlemeler Yasası [CFR] [38], patlama alanını, sarsıntının (şok dalgası), fırlayan malzemenin veya bir patlamadan kaynaklanan gazların kişilerin yaralanmasına neden olabileceği alan olarak tanımlamaktadır. CFR ayrıca patlatma alanının aşağıdaki faktörler dikkate alınarak belirleneceğini belirtir:

- Patlatılacak jeoloji veya malzeme,
- Patlama düzeni,
- Delik yüksekliği, derinliği, çapı ve açısı,
- Personelin patlatma deneyimi,
- Kullanılan gecikme sistemi, toz oluşumu
- Patlayıcı maddenin türü ve miktarı ve
- Sıkılama türü ve miktarı [38].

Genel olarak kullanılan patlayıcı ve patlatma maddelerinin %90'ından fazlası amonyum nitrat (AN) bazlıdır [39]. Yaygın olarak ANFO olarak bilinen amonyum nitrat ve akaryakıt karışımı, açık ocak madenlerinde patlatma için kullanılmaktadır. ANFO'nun başlıca avantajı, nitrogliserin (NG) bazlı yüksek patlayıcılarla karşılaştırıldığında güvenlik, ekonomi ve kullanım kolaylığıdır. ANFO'nun piyasaya sürülmesinden önce patlatmada NG bazlı yüksek patlayıcıların çeşitli biçimleri kullanılmıştır. Son yirmi yılda ANFO, performansı, raf ömrü, yoğunluğu, gözenekliliği, spesifik enerjisi ve su direncini geliştirmek için çok sayıda yeniliğe tabi tutulmuştur. ANFO, piyasaya sunulduğundan beri birçok dinamit ve diğer yüksek patlayıcı sınıfının yerini almıştır. Kayacın çeşitli mekanik ve jeolojik özellikleri ve her patlatma sahasındaki farklı koşullar nedeniyle, çok çeşitli ürünler mevcuttur. Çeşitli emülsifiye edilmiş ve jelleşmiş ürünler, sulu patlatma delikleri için özel olarak tasarlanmıştır [40].

Çalışmada öznellik ise aşağıdaki şekilde engellenmiştir:

Her iki metot için de olasılık ve frekans ifadeleri oldukça öznedir. Değerlendirmenin sonuçlarını etkileyebilecek bu durumun kontrol altında tutulabilmesi için ayrıntılı frekans ölçeğine başvurulmuş ve tehlike meydana geldiğinde kaza olasılığı tahmininin doğru tayin edilebilmesi için ilgili tehlike ile ilgili farklı uzmanları görüşlerine başvurulmuştur. Çizelge 16'da başvuru alan ayrıntılı frekans ölçeği verilmiştir.

Çizelge 16. Ayrıntılı frekans ölçeği [41].

	Frekans	F Değeri
100 tekrarın/zaman biriminin	90-100'ü	10
100 tekrarın/zaman biriminin	14-89.99'u	6
100 tekrarın/zaman biriminin	2-13.99'u	3
100 tekrarın/zaman biriminin	0.5-1.99'u	2
100 tekrarın/zaman biriminin	0.042-0.49'u	1
100 tekrarın/zaman biriminin	<0.041'i	0.5

Bu kapsamda yapılan araştırmalarda tespit edilen her bir ana kriter, ana kriteri etkileyen alt bölümlere ayrılmıştır ve ekte tüm risk analizleri sunulmuştur. Yapılan risk analizi kapsamında operasyonel ve İSG açısından riskleri gösteren birkaç örnek tezin ilerleyen kısımlarında sunulmuştur.

4.4.1. Tez Kapsamında İşletmede Yapılan İSG Risk Analizlerinde Belirlenen Yeni Riskler

Tez kapsamında yapılan çalışmalarda delme & patlatma faaliyeti işin gerçekleşmesi için gerekli iş kalemlerine ayrılarak değerlendirme yapılmıştır. Bu bağlamda mevcut olarak tespit edilen risklerin bir kısmının işin farklı aşamalarında da gerçekleştiği ve riskin gerçekleştiği alanda farklı iyileştirme önlemlerinin alınması gerektiği değerlendirmesi yapılmıştır. Mevcut risk kalemlerinin iş akışının farklı aşamalarında değerlendirilmesinin haricinde ise 9 adet yeni risk belirlenmiş ve bu risklere dair iyileştirme önlemleri alınmıştır. Bu kapsamda mevcutta bulunmayan ve eklenen riskler izelge 17'de verilmiştir.

Çizelge 17. Yapılan İSG risk analizinde belirlenen yeni riskler

#	Risk	İyileştirme Önlemi
1	Delgi alanı sınırlarının ayırıcı set ile belirlenmemesi	* Delgi alanı sınırları, görsel olarak fark edilecek şekilde bir hat oluşturmak suretiyle belirlenmektedir. * Hattın oluşturulmasında pasa malzemenen faydalanılmakta ve bu malzeme greyder veya lastikli yükleyici vasıtasıyla yayılmaktadır.
2	Yabani hayvanlar	* Maden sahasının etrafı tel örgü ile çevrilmiştir. * Ayrıca yabani hayvan ile karşılaşma riskinin fazla olduğu kış aylarında ve akşam çalışmaları sırasında aydınlatma ve nezaretçi olmadan yaya olarak çalışma yapılmamaktadır.
3	Taşıyıcı tabanının uygun olmaması	* Taşıyıcı tabanı uygun sürtünme katsayısını sağlayabilecek malzemelerden oluşmaktadır. * Vardiya başında taşıyıcı tabanı, taşıyıcının şoförü kontrol edilmesi vardiya başı kontrol listesine eklenmiştir.
4	Gece yapılan delgi işlemi sırasında yetersiz aydınlatma	Delici ekipmanlar çevre aydınlatma sistemi ile donatılmıştır. Ayrıca gece çalışmalarında çalışma alanında harici aydınlatma kaynağı bulunması zorunludur.
5	Operatör Eğitim eksikliği	* Operatörlere işe başlamadan önce delici makine kullanma eğitimi verilmektedir. * Eğitim sonrasında değerlendirme sınavı yapılmaktadır. * Delici baş operatörü tarafından yeterli yetkinliğe ulaştığı değerlendirilmesi yapılan kadar ilgili operatör aktif operasyona katılmamaktadır.
6	Zararlı gaz salınımı	* Zehirli gaz oluşumu beklenen alanlarda çalışanlar önceden bilgilendirilerek gaz maskesi dağıtımı sağlanmaktadır.
7	Patlayıcı taşımak için uygun araç kullanılmaması	* Patlayıcı taşıyan aracın özel olarak patlayıcıları ve detonatörleri ayrı taşıyacak şekilde dizayn edilmektedir. * Kasanın tabanı statik elektrik üretmeyecek şekilde yapılmıştır. * Araç sahaya girişte kontrol edilmekte. ADR şartlarına uygun olmayan araçlar sahaya alınmamaktadır.
8	Statik elektrik	* Personellere statik elektrik oluşmasına karşı anti-statik iş botları verilmektedir. * Patlatma alanına elektronik cihazlar ile girilmemektedir. * Uygun KKD kullanımı ve elektronik cihaz kontrolleri vardiya amirleri tarafından sürekli yapılmaktadır.
9	Radyo dalgası enterferansı	* Patlatma alanına girmeden önce enterferans oluşturabilecek her türlü elektronik cihaz (cep telefonu, telsiz vb.) kapatılmaktadır.

4.4.2. Tez Kapsamında İşletmede Yapılan İSG Risk Analizlerinden Örnekler

Çalışma kapsamında sahada İSGÇ ve operasyonel açıdan yapılan tüm risk analizleri Ekler bölümünde (Bölüm 7) yer almaktadır. Risk analiz tablolarında indirgenmiş risk olarak isimlendirilen bölümlerde, belirlenen risklerin önlemler alındıktan sonra risk puanının düşmesi ile elde edilen sonuçları temsil etmektedir. Yapılan risk analizlerinden bazı örnekler aşağıda sunulmuştur:

Çizelge 18. Fine-Kinney Metodu Şev kavlak taramasının yapılmamış olması riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Delgi Alanının Kontrolü	Şev Kavlak Taramasının Yapılmamış Olması	Şevden Taş Düşmesi	720	Çok Yüksek Risk

Şevlerde gevşek olarak kalan kayaçlar, yuvarlanıp düşme tehlikesi ve nihai ocak duvarlarında oluşması durumunda süreklilik arz eden bir risk oluşturması sebebiyle Fine-Kinney metodunda “Çok Yüksek Risk” olarak sınıflandırılmıştır.

Çizelge 19. L Tipi Matris Metodu Şev kavlak taramasının yapılmamış olması riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Delgi Alanının Kontrolü	Şev Kavlak Taramasının Yapılmamış Olması	Şevden Taş Düşmesi	12	Önemli Risk

Şevden taş düşmesi riski, L Tipi Matris metodu ile “Önemli Risk” olarak sınıflandırılmıştır. Bu risk analizi sadece L Tipi Matris metodu ile yapılmış olması durumunda, ilgili riskin diğer risklere göre daha fazla öneme sahip olduğunun anlaşılamayacağı görülmektedir. Bu riskin Fine-Kinney metodu ile daha doğru sınıflandırılması ise, taş düşme riskine maruziyetin oldukça yüksek olduğunun Fine-Kinney metodu ile değerlendirilebilmesi olarak yorumlanabilir.

Çizelge 20. Fine-Kinney Metodu Şev kavlak taramasının yapılmamış olması indirgenmiş riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Delgi Alanının Kontrolü	Şev Kavlak Taramasının Yapılmamış Olması	Şevden Taş Düşmesi	120	Önemli Risk

Şevden taş düşmesi riskini iyileştirmek için önleyici bir mekanizma olarak, çalışılan kademelerde yükleme faaliyeti tamamlandıktan sonra yeni kademe planı kapsamında delgi işlemi başlamadan önce şev yüzeylerindeki gevşek kayaçların yükleyicinin kova tırnağı veya gerek duyulması durumunda kırıcı ataşmanlı yükleyicilerle temizlenmesi düşünülmüştür. Alandaki temizlik işlemi tamamlandıktan sonra vardiya sorumlusu tarafından çalışma alanı kontrol formuna eklenerek çalışmanın devam etmesi sağlanmıştır.

Uygulanan iyileştirmeler ve kontrollere rağmen, ilgili riskin Fine-Kinney metodu ile halen “Önemli Risk” olarak sınıflandırıldığı ve yakın olarak takip edilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

Çizelge 21. L Tipi Matris Metodu Şev kavlak taramasının yapılmamış olması indirgenmiş riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Delgi Alanının Kontrolü	Şev Kavlak Taramasının Yapılmamış Olması	Şevden Taş Düşmesi	8	Orta Seviye Risk

Şevden taş düşmesi riski için öngörülen iyileştirmeler ve kontrol mekanizmaları ile ilgili riskin “Orta Seviye Risk” sınıflandırmasına indirgenmiş olduğu görülmektedir.

Çizelge 22. Fine-Kinney Metodu taşıyıcı dorse ayaklarının operatörün üzerine düşmesi riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Delgi Makinesinin Delgi Alanına Nakli	Taşıyıcı Dorse Ayaklarının Operatörün Üzerine Düşmesi	Yaralanma, Ölüm	240	Yüksek Risk

Taşıyıcı dorse ayaklarının açılıp kapatılması işlemi, operasyonda rutin olarak gerçekleşmesi ve şiddet seviyesinin yüksek olması nedeniyle Fine-Kinney metodu ile “Yüksek Risk” olarak sınıflandırılmıştır.

Çizelge 23. L Tipi Matris Metodu taşıyıcı dorse ayaklarının operatörün üzerine düşmesi riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Delgi Makinesinin Delgi Alanına Nakli	Taşıyıcı Dorse Ayaklarının Operatörün Üzerine Düşmesi	Yaralanma	8	Orta Seviye Risk

Taşıyıcı dorse ayaklarının operatörün üzerine düşmesi tehlikesi L Tipi Matris metodu ile “Orta Seviye Risk” olarak sınıflandırılmıştır.

Çizelge 24. Fine-Kinney Metodu taşıyıcı dorse ayaklarının operatörün üzerine düşmesi indirgenmiş riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Delgi Makinesinin Delgi Alanına Nakli	Taşıyıcı Dorse Ayaklarının Operatörün Üzerine Düşmesi	Yaralanma, Ölüm	120	Önemli Risk

Taşıyıcı dorse ayaklarının operatörün üzerine düşmesi tehlikesinin kontrol altına alınması için önleyici bir kontrol olarak taşıyıcı dorse ayaklarının hidrolik sistem ile çalıştırılması ve bu hidrolik sistemin uzaktan kumanda ile kontrol edilmesi öngörülmüş ve uygulanmıştır.

Çizelge 25. L Tipi Matris Metodu taşıyıcı dorse ayaklarının operatörün üzerine düşmesi indirgenmiş riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Delgi Makinesinin Delgi Alanına Nakli	Taşıyıcı Dorse Ayaklarının Operatörün Üzerine Düşmesi	Yaralanma, Ölüm	4	Katlanılabilir Risk

Taşıyıcı Dorse Ayaklarının Operatörün Üzerine Düşmesi tehlikesi için öngörülen iyileştirmeler ve kontrol mekanizmaları ile ilgili riskin “Katlanılabilir Risk” sınıflandırmasına indirgenmiş görülmektedir.

Çizelge 26. Fine-Kinney Metodu operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Delme İşlemi	Operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması	Yaralanma	240	Yüksek Risk

Operatörün hasta, yorgun veya uykusuz olması, bütün çalışma dilimi boyunca devam eden bir tehlike olması sebebiyle “Yüksek Risk” olarak sınıflandırılmıştır.

Çizelge 27. L Tipi Matris Metodu operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Delme İşlemi	Operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması	Yaralanma	8	Orta Seviye Risk

Operatörün hasta, yorgun veya uykusuz olması, L Tipi Matris metodu ile “Orta Seviye Risk” olarak sınıflandırılmıştır. Bu durum, ilgili riskin tüm çalışma süresi boyunca devam edecek olmasından kaynaklanan risk artışının L Tipi Matris metodunda göz önünde bulundurulmadığını göstermektedir.

Çizelge 28. Fine-Kinney Metodu operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması indirgenmiş riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Delme İşlemi	Operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması	Yaralanma	120	Önemli Risk

Operatörün hasta, yorgun veya uykusuz olması tehlikesinin kontrol altına alınması için hasta veya yorgun olduğunu beyan eden operatörler operasyondan alınarak istirahat etmeleri sağlanmaktadır. İş yerine dinlenmiş bir biçimde gelmesi gerektiğinin önemini hatırlatan iş başı eğitimler düzenlenmektedir.

Çizelge 29. L Tipi Matris Metodu operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması indirgenmiş riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Delme İşlemi	Operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması	Yaralanma	4	Katlanılabilir Risk

Operatörün hasta, yorgun veya uykusuz olması için öngörülen iyileştirmeler ve kontrol mekanizmaları ile ilgili riskin “Katlanılabilir Risk” sınıflandırmasına indirgenmiş görülmektedir.

Çizelge 30. Fine-Kinney Metodu patlayıcı maddenin taşınması sırasında öncü araç olmaması riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Patlayıcı Maddenin Patlatma Alanına Nakliyesi	Öncü Araç Olmaması	Trafik Kazası	360	Yüksek Risk

Patlayıcı madde patlatma alanına nakledilirken, taşıyıcı aracın öncü araç olmadan seyretmesi tehlikesi Fine-Kinney metodu ile “Yüksek Risk” olarak sınıflandırılmaktadır.

Çizelge 31. L Tipi Matris Metodu patlayıcı maddenin taşınması sırasında öncü araç olmaması riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Patlayıcı Maddenin Patlatma Alanına Nakliyesi	Öncü Araç Olmaması	Trafik Kazası	8	Orta Seviye Risk

Patlayıcı madde patlatma alanına nakledilirken, taşıyıcı aracın öncü araç olmadan seyretmesi tehlikesi L Tipi matris metodu ile “Orta Seviye Risk” olarak sınıflandırılmaktadır.

Çizelge 32. Fine-Kinney Metodu patlayıcı maddenin taşınması sırasında öncü araç olmaması indirgenmiş riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Patlayıcı Maddenin Patlatma Alanına Nakliyesi	Öncü Araç Olmaması	Trafik Kazası	60	Düşük Risk

Patlayıcı maddenin taşınması sırasında öncü araç olmaması tehlikesi yönetsel olarak değerlendirilmiş ve patlayıcı taşıma aracının öncü araç olmadan seyretmemesi sahada kullanılan SEÇ talimatı içerisinde değerlendirilerek bir kontrol mekanizması oluşturulmuştur.

Çizelge 33. L Tipi Matris Metodu patlayıcı maddenin taşınması sırasında öncü araç olmaması indirgenmiş riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Patlayıcı Maddenin Patlatma Alanına Nakliyesi	Öncü Araç Olmaması	Trafik Kazası	4	Katlanılabilir Risk

Patlayıcı maddenin taşınması sırasında öncü araç olmaması tehlikesi öngörülen iyileştirmeler ve kontrol mekanizmaları ile ilgili riskin L Tipi matris metodu ile “Katlanılabilir Risk” sınıflandırmasına indirgenmiş görülmektedir.

Çizelge 34. Fine-Kinney Metodu sıkılama işleminin doğru yapılmaması riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Sıkılama İşlemi	Sıkılama İşleminin Doğru Yapılmaması	Taş fırlaması sonucu Yaralanma	360	Yüksek Risk

Sıkılama işleminin doğru yapılamaması sebebiyle oluşabilecek taş fırlaması riski hem şiddet seviyesinin yüksek olması hem de maruziyet seviyesinin yüksek olması nedeniyle Fine-Kinney metodu ile “Yüksek Risk” olarak sınıflandırılmıştır.

Çizelge 35. L Tipi Matris sıkılama işleminin doğru yapılmaması riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Sıkılama İşlemi	Sıkılama İşleminin Doğru Yapılmaması	Taş fırlaması sonucu Yaralanma	12	Önemli Risk

Sıkılama işleminin doğru yapılamaması sebebiyle oluşabilecek taş fırlaması riski, L Tipi Matris metodu ile “Önemli Risk” sınıflandırılmıştır. Örnek olarak değerlendirilen diğer risklerde olduğu gibi bu taş fırlaması riskinde de maruziyet faktörü değerlendirilemediği için Fine-Kinney metoduna göre daha indirgenmiş bir sınıflandırma gerçekleşmektedir.

Çizelge 36. Fine-Kinney Metodu sıkılama işleminin doğru yapılmaması indirgenmiş riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Sıkılama İşlemi	Sıkılama İşleminin Doğru Yapılmaması	Taş fırlaması sonucu Yaralanma	60	Düşük Risk

Sıkılama işleminin doğru yapılamaması sebebiyle oluşabilecek taş fırlaması riski, önleyici bir kontrol olarak sıkılama işi için özel olarak tasarlanmış bir iş makinesi ile gerçekleştirilmektedir ve atım öncesi kontrol formları ile sıkılama işleminin uygunluğu kayıt altına alınmaktadır ve bu önlemler ile risk indirgenerek “Düşük Risk” olarak sınıflandırılmaktadır.

Çizelge 37. L Tipi Matris metodu sıkılama işleminin doğru yapılmaması riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Sıkılama İşlemi	Sıkılama İşleminin Doğru Yapılmaması	Taş fırlaması sonucu Yaralanma	4	Katlanılabilir Risk

Sıkılama işleminin doğru yapılamaması sebebiyle oluşabilecek taş fırlaması riski, uygulanan kontrollerin ardından L Tipi matris metodu ile “Katlanılabilir Risk” olarak sınıflandırılmaktadır.

4.4.3. Operasyonel Risk Örnekleri

Çizelge 38. Fine-Kinney Metodu patlayıcı maddenin zamanında teslim edilememesi riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Patlayıcı Maddenin Patlatma Alanına Taşınması	Patlayıcı Maddenin Zamanında Teslim Edilememesi	Üretim Kaybı	270	Yüksek Risk

Patlayıcı maddenin zamanında teslim edilememesi tehlikesi, potansiyel olarak bütün madencilik faaliyetlerini etkilediği için Fine-Kinney Metodu Operasyonel Risk uyarlamasına göre “Yüksek Risk” olarak sınıflandırılmaktadır.

Çizelge 39. L Tipi Matris Metodu patlayıcı maddenin zamanında teslim edilememesi riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Patlayıcı Maddenin Patlatma Alanına Taşınması	Patlayıcı Maddenin Zamanında Teslim Edilememesi	Üretim Kaybı	9	Orta Seviye Risk

Patlayıcı Maddenin Zamanında Teslim Edilememesi tehlikesi, L Tipi Matris metoduna göre “Orta Seviye Risk” olarak sınıflandırılmaktadır.

Çizelge 40. Fine-Kinney Metodu patlayıcı maddenin zamanında teslim edilememesi indirgenmiş riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Patlayıcı Maddenin Patlatma Alanına Taşınması	Patlayıcı Maddenin Zamanında Teslim Edilememesi	Üretim Kaybı	90	Önemli Risk

Patlayıcı maddenin zamanında teslim edilememesi sonucu oluşabilecek üretim kaybı riskinin, sahada üretime hazır envanter oranının belirlenmesi ve buna göre patlayıcı temin programının oluşturulması ile kontrol edilmesi hedeflenmiş ve sonuç olarak “Önemli Risk” olarak sınıflandırılmıştır.

Çizelge 41. L Tipi Matris Metodu patlayıcı maddenin zamanında teslim edilememesi indirgenmiş riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Patlayıcı Maddenin Patlatma Alanına Taşınması	Patlayıcı Maddenin Zamanında Teslim Edilememesi	Üretim Kaybı	6	Orta Seviye Risk

Patlayıcı Maddenin Zamanında Teslim Edilememesi, L Tipi Matris metoduna göre ilgili kontroller uygulandıktan sonra “Orta Seviye Risk” olarak sınıflandırılmaya devam etmektedir.

Çizelge 42. Fine-Kinney Metodu operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Delme İşlemi	Operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması	Patlatma Veriminin Düşmesi / Cevher Kaybı	84	Önemli Risk

İş güvenliği riski olarak değerlendirilmiş olan, operatörün hasta, yorgun veya uykusuz olması tehlikesi operasyonel risk değerlendirmesi kapsamında işletme verimine olan etkisinin ölçülmesi için farklı bir yaklaşımla tekrar değerlendirilmiştir. İlgili risk, Fine-Kinney metodu operasyonel risk değerlendirmesine göre “Önemli Risk” olarak sınıflandırılmaktadır.

Çizelge 43. L Tipi Matris Metodu operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Delme İşlemi	Operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması	Patlatma Veriminin Düşmesi / Cevher Kaybı	12	Önemli Risk

İş güvenliği riski olarak değerlendirilmiş olan, operatörün hasta, yorgun veya uykusuz olması tehlikesi L Tipi matris metodu operasyonel risk değerlendirmesine göre “Önemli Risk” olarak sınıflandırılmaktadır.

Çizelge 44. Fine-Kinney Metodu operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması indirgenmiş riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Delme İşlemi	Operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması	Patlatma Veriminin Düşmesi / Cevher Kaybı	42	Düşük Risk

İş güvenliği riski olarak değerlendirilmiş olan, operatörün hasta, yorgun veya uykusuz olması tehlikesi için iş güvenliği ve sağlığı değerlendirmesinde uygulanan kontroller ile değerlendirilmiştir. Bu durumda operatörün hasta, yorgun veya uykusuz olması tehlikesi, Fine-Kinney metodu operasyonel risk değerlendirmesine göre bu kontroller sonrasında “Düşük Risk” olarak sınıflandırılmaktadır.

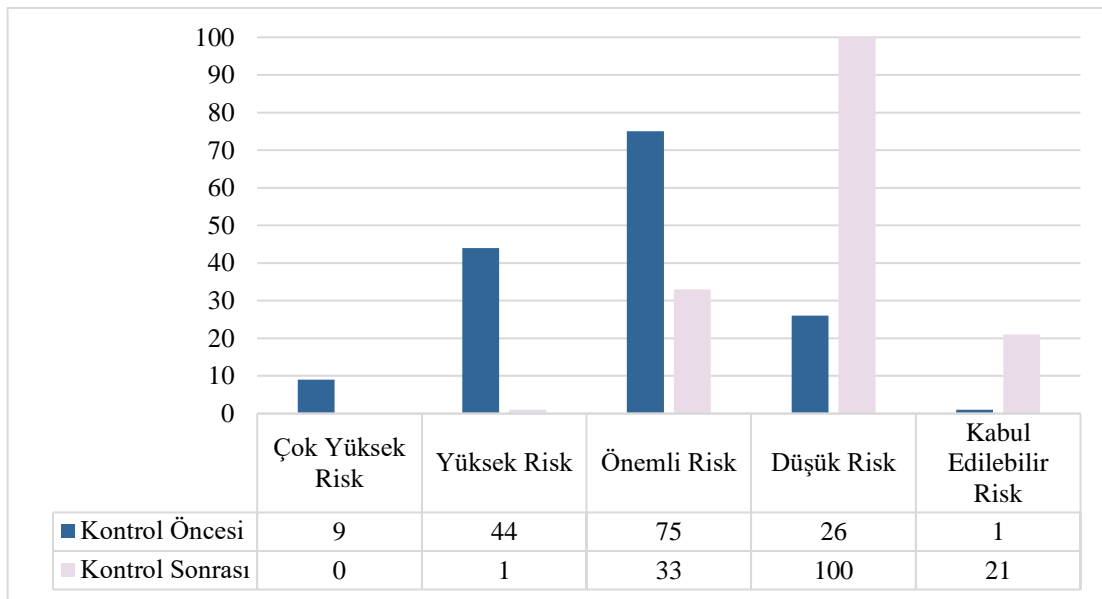
Çizelge 45. L Tipi Matris Metodu operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Delme İşlemi	Operatörün hasta/yorgun/uykusuz olması	Patlatma Veriminin Düşmesi / Cevher Kaybı	9	Orta Seviye Risk

Operatörün hasta, yorgun veya uykusuz olması tehlikesi, L Tipi Matris metoduna göre ilgili kontroller uygulandıktan sonra “Orta Seviye Risk” olarak sınıflandırılmaya devam etmektedir.

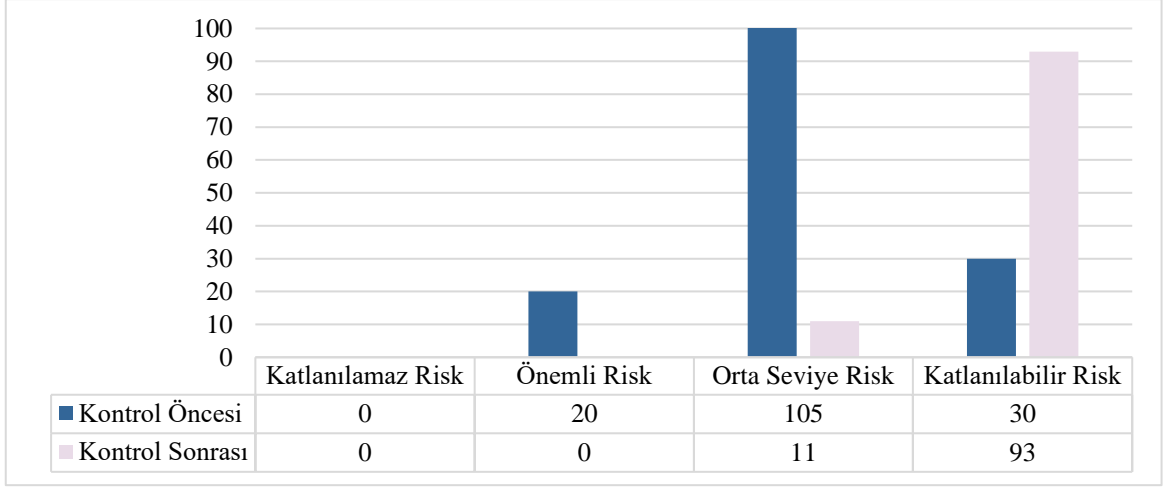
Fine-Kinney metoduyla gerçekleştirilen delme-patlatma risk analizinde iş sağlığı güvenliği ve çevre (İSGÇ) 9 adet çok yüksek risk ve 44 adet yüksek risk sınıfına giren risk tespit edilmişken iyileştirmeler ve kontroller ile çok yüksek risk grubunda risk kalmamış olup, yüksek risk grubuna giren risk sayısı ise 1’e indirilmiştir. Bu bilgiler ışığında Fine-Kinney metodunda delme-patlatma operasyonunun alınan önlemlere rağmen risk seviyesinin yüksek kaldığı adımı aşağıdaki gibidir:

1- Delik ölçümü yapılırken ölçüm yapan aletin bozuk ya da yanlış değer göstermesidir.



Şekil 7. Fine-Kinney metodu ile kontrollerden önce ve sonra İSGÇ risk değerlendirme sonucu karşılaştırması

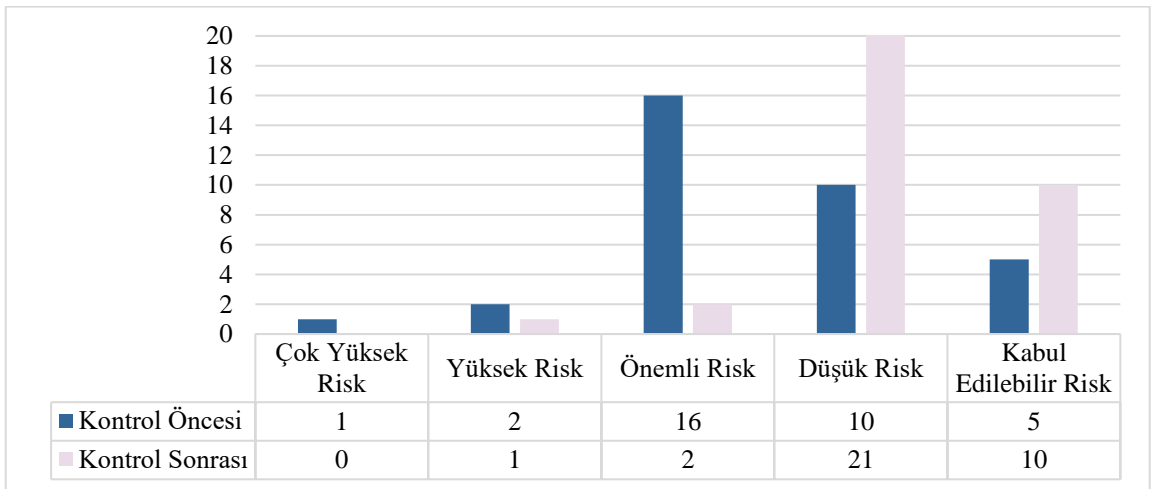
L tipi matris metoduyla gerçekleştirilen delme-patlatma risk analizinde (İSGÇ) katlanılamaz risk tespit edilmemiş olup, 20 adet önemli risk sınıfına giren risk tespit edilmişken iyileştirmeler ve kontroller ile önemli risk grubuna giren risk kalmamıştır.



Şekil 8. L Tipi matris metodu ile kontrollerden önce ve sonra İSGÇ risk değerlendirmesi sonucu karşılaştırması

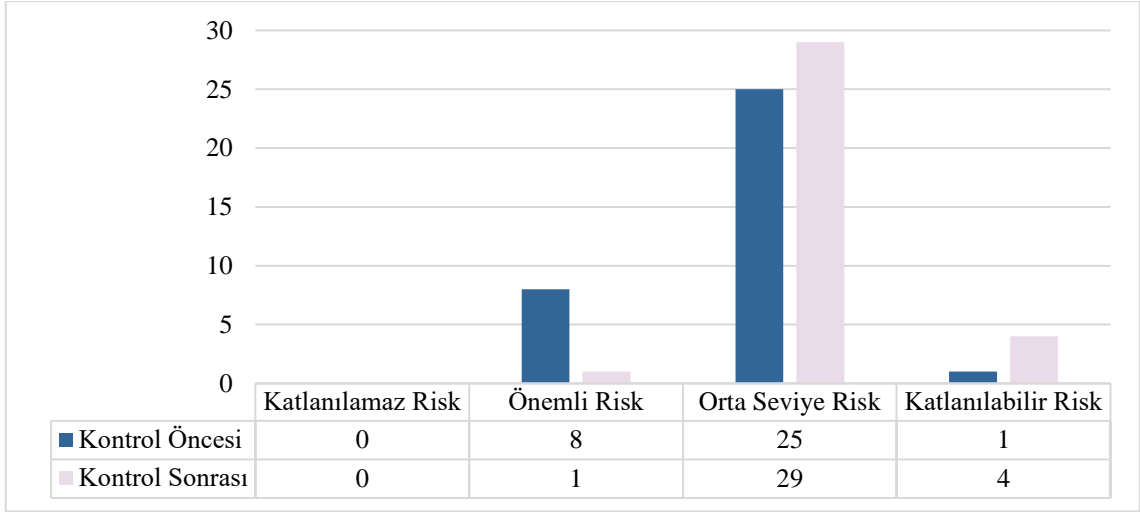
Fine-Kinney metoduyla gerçekleştirilen delme-patlatma risk analizinde (operasyonel) 1 adet çok yüksek risk ve 2 adet yüksek risk sınıfına giren risk tespit edilmişken iyileştirmeler ve kontroller ile çok yüksek risk grubunda risk kalmamış olup, yüksek risk grubuna giren risk sayısı ise 1'e indirilmiştir. Bu bilgiler ışığında Fine-Kinney metodunda delme-patlatma operasyonunun alınan önlemlere rağmen risk seviyesinin yüksek kaldığı adım aşağıdaki gibidir:

1- Numune kontaminasyonu sebebiyle cevher kaybı.



Şekil 9. Fine-Kinney metodu ile kontrollerden önce ve sonra operasyonel risk değerlendirmesi sonucu karşılaştırması

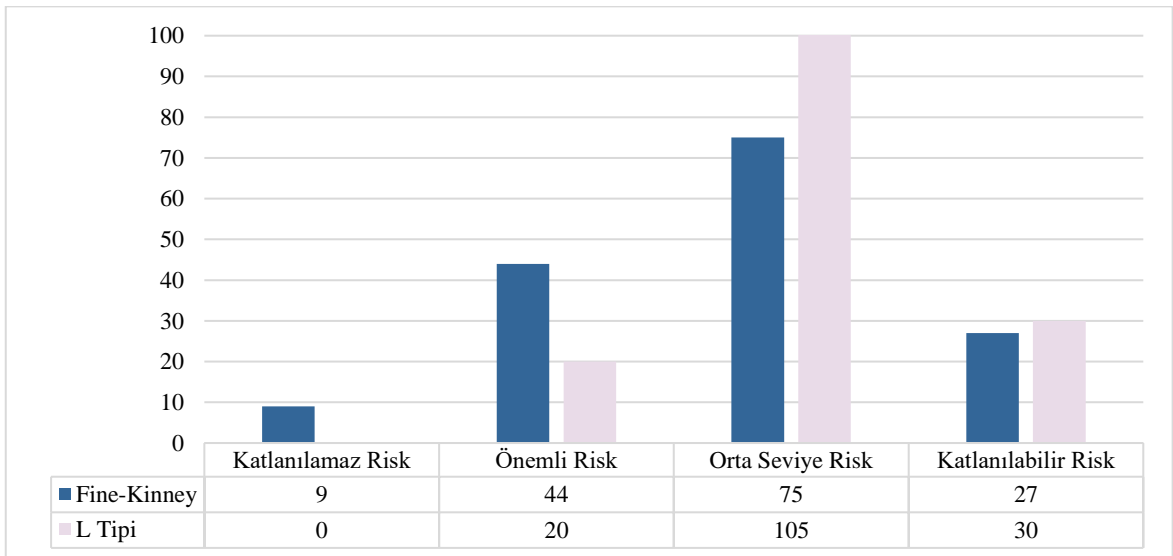
L tipi matris metoduyla gerçekleştirilen delme-patlatma (operasyonel) risk analizinde katlanılamaz risk bulunmazken, 8 adet önemli risk sınıfına giren risk tespit edilmiş ve iyileştirmeler ve kontroller ile önemli risk grubuna giren risk sayısı ise 1'e indirilmiştir.



Şekil 10. L Tipi matris ile kontrollerden önce ve sonra İSGÇ risk değerlendirmesi sonucu karşılaştırması

4.5. Risk Analiz Metotlarının Karşılaştırılması

Fine-Kinney ve L Tipi matris metotlarının sonuçlarının karşılaştırılabilmesi amacıyla yöntemlerin sonuç sınıflandırılması benzer duruma (L Tipi Matris Sonuç Tablosu) getirilmiştir. Bu karşılaştırma sonucunda risk analizi yapılırken sıklık değerinin sonuca olan etkisi de gözlenebilmiştir. İyileştirmeler ve kontroller yapılmadan önce metotların sınıflandırma karşılaştırması aşağıdaki gibidir:



Şekil 11. Risk analiz yöntemine göre sınıflandırma karşılaştırması

Yukarıdaki grafikte görüldüğü üzere Fine-Kinney metodunda sıklık değerinin etkisi ile risk seviyesi sınıflandırması daha homojen yapılabilmektedir. Ancak L Tipi Matriste sıklık değeri bulunmadığı için önemli ve orta seviye risk sınıflandırmalarında yoğunlaşma olmaktadır.

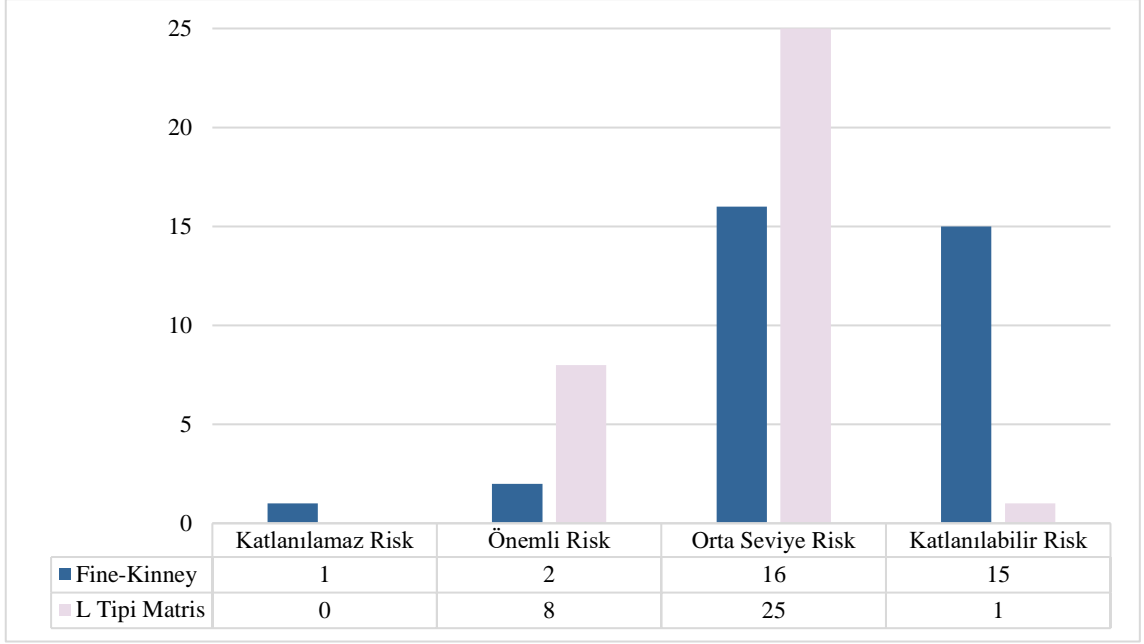
Çizelge 46. Fine-Kinney ve L Tipi Matris Risk Sonucu Karşılaştırması

Tehlike	Fine-Kinney	L Tipi Matris
Şev kavlak taramasının yapılmamış olması	Çok Yüksek Risk	Önemli Risk
Araç- araç etkileşimi	Çok Yüksek Risk	Önemli Risk
Yaya-hafif/ağır araç etkileşimi	Çok Yüksek Risk	Önemli Risk
Yetkin olmayan personelin servis kullanması	Çok Yüksek Risk	Önemli Risk
Heyelan	Çok Yüksek Risk	Önemli Risk
Ölçüm cihazının bozuk ya da yanlış değer göstermesi	Çok Yüksek Risk	Önemli Risk
Patlatma alanının boşaltılamaması	Çok Yüksek Risk	Önemli Risk
İletişim Eksikliği (Atım Öncesi)	Çok Yüksek Risk	Önemli Risk
İletişim Eksikliği (Atım Sonrası)	Çok Yüksek Risk	Önemli Risk

Bu durum L Tipi Matris yönteminde önemli risk havuzundaki diğer risklerle aynı önem seviyesine sahip olacak 9 riskin Fine-Kinney yöntemiyle diğer risklerden ayrılarak daha doğru sınıflandırılması sağlanmaktadır. Bu durumun ortaya çıkmasında Fine-Kinney yönteminde ek olarak kullanılan sıklık ölçütü rol oynamaktadır.

Örneğin; Fine-Kinney yöntemine göre çok yüksek riskler arasında bulunan “patlatma alanının boşaltılamaması” maddesi, L Tipi Matris yönteminde riskin her gün gerçekleştiğini göz önünde bulundurmamaktadır.

Aşağıdaki grafikte ise Fine-Kinney ve L Tipi Matris metotlarına göre operasyonel risklerin sınıflandırma karşılaştırması görülmektedir.



Şekil 12. Risk analiz yöntemine göre sınıflandırma karşılaştırması (Operasyonel)

Operasyonel riskler için de İSGÇ risklerinde olduğu gibi Fine-Kinney metodunda yer alan sıklık ölçütünün risklerin daha doğru sınıflandırılmasında rol oynadığı görülmektedir.

5. SONUÇLAR

Türkiye’de son yıllarda iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının kapsamı arttırılmıştır. Bu artış ile birlikte iş kazası sayısında ve sürekli iş göremezlik, geçici iş göremezlik veya kaybedilen iş günü sayıları gibi kaza sonuçlarında önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Madencilik sektörü tez kapsamında bahsedildiği gibi iş sağlığı ve güvenliği açısından oldukça fazla risk barındırmaktadır. Bu nedenle tez kapsamında bir açık ocak madeninde delme-patlatma faaliyetleri yapılırken uygulanabilecek önlemler araştırılıp, gözlenmiştir. Bu çalışmada, yapılan risk değerlendirilmesi ile birlikte, hem tehlikeleri geniş tutarak her ihtimali değerlendirmek, hem de kantitatif risk değerlendirme metodlarının delme-patlatma faaliyetinin risklerini sınıflandırmasına olan etkisinin ölçülmüştür. Bu tehlikelerin neden olabileceği riskler analiz edilmiş ve sahada uygulanabilir düzeltici/önleyici faaliyetlerin neler olduğuna karar verilmiştir. Oluşturulan kontrol mekanizması sonucunda, alınması gereken tedbirlerinin mevcut durumda bulunup bulunmadığı ve oluşturulan ek iyileştirmelerin doğru bir şekilde uygulanıp uygulanmadığı, değerlendirilen risklere maruz kalma oranını ortadan kaldırıp kaldırmadığı veya yeterince azaltıp azaltmadığı değerlendirilerek risklerin risk derecelerinin kontrol altında tutulabilmesi sağlanmaya çalışılmıştır.

Delme-patlatma faaliyetlerindeki riskler aynı zamanda operasyonu da etkilemektedir. Mevcut risk analizlerine farklı bir bakış açısı ile bakılarak sadece iş sağlığı değil aynı zamanda operasyonel anlamda da oluşacak riskler analiz edilmiştir. Böylece tek bir risk faktörüne iki ayrı açıdan bakılmıştır. Fine-Kinney ve L Tipi Matris analizleri karşılaştırması sonucu Fine-Kinney metodunun daha ayrıntılı ve daha detaylı sınıflandırma yapabildiği belirlenmiştir. Risklerin önceliklendirilmesi bakımından Fine-Kinney metodunun daha kullanışlı olduğu gözlemlenmiştir. Bunun kök sebebinin ise Fine-Kinney metodunun tehlikelere maruziyet seviyesini de göz önünde bulundurmasıdır.

Yapılan risk analizleri sonucunda sahada bulunan mevcut prosedürler ve talimatlar incelenmiştir. Mevcut risk analizlerinin L Tipi Matris üzerinden yapıldığı belirlenmiş olup, Fine-Kinney metodu ile yapılan risk analizi de göz önüne alınmıştır. Böylece risk sınıflandırmaları değiştirilmiştir. Aynı zamanda operasyonel açıdan belirlenen riskler doğrultusunda prosedürler üzerinde revizyon çalışmaları yapılmaya başlanmıştır. Böylece açık ocak yöntemiyle üretim faaliyetlerine devam eden madenlerde kullanılacak geniş çaplı bir risk analizi ve örnek prosedürler oluşmuştur.

6. ÖNERİLER

Madencilik faaliyetlerinin ilk ve önemli aşaması olan delme-patlatmanın doğru ve dikkatli yapılmasının insan sağlığı, çevre ve tüm operasyona olan büyük etkisinin göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Türkiye’de madencilik sektöründe sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için sürdürülebilir madencilik ilkelerinin benimsenmesi ve mevzuat açısından yasal zorunlulukların ve denetimlerin arttırılması gerekmektedir.

İş güvenliği önlemleri alınsa bile zamanla yeni tehlikeli durumlar oluşabilmektedir. Bu nedenle faaliyetlerin her aşamasında kontrol ve denetime ara verilmeden devam edilmelidir. Oluşan veya oluşma ihtimali olan tehlikeli durumlar belirlenmeli, analizleri yapılarak önlemler araştırılmalı ve belirlenen önlemler uygulamaya konulmalıdır. İşyerlerinde yapılan denetimlerin yanı sıra işverenlerin bilinçli olması da büyük önem taşımaktadır. Bu bilinç ile çalışanlara gerekli eğitimler ve bilgilendirme sağlanmalıdır.

Ülkemizdeki çoğu maden işletmesinde ana risk değerlendirme metodu olarak kullanılan L Tipi Matris metodunun, riskleri önceliklendirme konusunda yetersiz kaldığı göz önünde bulundurularak Fine-Kinney metodu ile risk değerlendirmesi yapılmalıdır. Bu bağlamda işletmelerdeki mevcut risk değerlendirmelerinin farklı bir metodoloji ile tekrar değerlendirilmesi, tehlike farkındalığının artırılması açısından önem arz etmektedir.

Dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta ise risk değerlendirmelerinde tarafsızlığın sağlanmasıdır. Tez çalışması kapsamında değerlendirilen her iki metot için de olasılık ve frekans ifadeleri oldukça öznelidir. Değerlendirmenin sonuçlarını etkileyebilecek bu durumun kontrol altında tutulabilmesi için ayrıntılı frekans ölçeğine başvurulmalı ve tehlike meydana geldiğinde kaza olasılığı tahmininin doğru tayin edilebilmesi için ilgili tehlikeye maruziyet zamanının hesaplanması gerekmektedir.

İSGÇ ve operasyonel açıdan küçük noktaların bile büyük zararlara yol açabileceği daha net bir şekilde belirlenmiştir. Böylece mevcut kontrollerin, raporlamaların ve tutanakların ne kadar önemli olduğu tekrar gözlenmiştir. Belge ve talimatnameler hazırlanırken bütün risklerin ve alınması gereken önlemlerin eksiksiz şekilde dokümanlar içerisinde yer alması ve bu belgelerin işletmelerde mevcut olan kalite yönetim sistemleri aracılığıyla kontrol altında tutulması gerekmektedir. İş sağlığı ve güvenliği, olağan iş kalemlerinden ayrı olarak düşünülmemeli ve madencilik faaliyetinin değişmez bir parçası olarak değerlendirilmelidir.

7. KAYNAKLAR

- [1] M. Çolak, C. Aygüler ve T. Çetin, Risk Analysis for Occupational Health and Safety in Mining Sector, 4th Global Business Research Congress, İstanbul, 24-25 May 2018, PressAcademia, **2018**, 285-289.
- [2] T. R. Rehak, T. S. Bajpayee, G. L. Mowrey, ve D. K. Ingram, Flyrock Issues in Blasting, USA: Proc. of 7th Annual Conference on Explosives and Blasting Technique, 28-31 January, Orlando, Florida, ISSN Publ. No: 0732-619X, **2001**.
- [3] E. Civelekler, Bir Manyezit İşletmesinde Hata Türü ve Etkileri Analizi Yöntemi ile İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, **2012**.
- [4] B. Bayraktar, H. Uyguçgil ve A. Konuk, Türkiye Madencilik Sektöründe İş Kazalarının İstatistiksel Analizi, Scientific Mining Journal, **2018**, 57: 85-90.
- [5] Tekel Dışı Bırakılan Patlayıcı Maddelerle Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthali, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük, 29 Eylül 1987, No: 19589, 27. Cilt, Resmî Gazete, <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/2.5.8712028.pdf>, (Erişim Tarihi: **22 Aralık 2022**).
- [6] Maden ve Taş Ocakları İşletmelerinde ve Tünel Yapımında Alınacak İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Önlemlerine İlişkin Tüzük, 22 Ekim 1984, No: 18553, 24. Cilt, Resmî Gazete, <https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/18553.pdf>, (Erişim Tarihi: **22 Aralık 2022**).
- [7] Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik Birinci Bölüm, 30 Nisan 2013, Sayı: 28633, Resmî Gazete, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/04/20130430-6.htm>, (Erişim Tarihi: **22 Aralık 2022**).
- [8] H.A. Özcan, Madenlerde Risk Değerlendirmesi- Örnek Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kütahya, **2020**.
- [9] N. Bilim, S. Dünder ve A. Bilim, Ülkemizdeki Maden Sektöründe Meydana Gelen İş Kazası ve Meslek Hastalıklarının Analizi, BEÜ Fen Bilimleri Dergisi, 423-432, **2018**.
- [10] M. Rudakov, E. Gridina ve J. Kretschmann, Risk-Based Thinking As a Basis for Efficient Occupational Safety Management In The Mining Industry, Publications of MDPI, **2021**.
- [11] R.E. Şafak, C. Şensöğüt, Y. Kasap, Açık Ocak İşletmelerinde İş Güvenliği Uygulaması: Örnek Ocak Çalışması, Bilimsel Madencilik Dergisi, 99-108, **2018**.
- [12] E. Alan, S. Başkan, İ. Sefer, Tünel Patlatmalarında Risk Analizi, 2. Ulaşımında Yeraltı Kazıları Sempozyumu, 15-17 Kasım, İstanbul, **2007**.
- [13] Ö. Özkılıç, İş Sağlığı ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri, Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, **2005**.
- [14] İ. G. Ediz, S. Beyhan ve Ş. Yuvka, Madencilikte Toz Kaynakları ve Kontrolü, Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Sayı:002, 121-132, **2001**.

- [15] S. Önder, M. Mutlu ve M. Önder, Açık İşletme Kömür Madenciliğindeki İş Kazalarının Risk Değerlendirme Karar Matrisi ile Değerlendirilmesi, Maden İşletmelerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu'2011 Bildiriler Kitabı, 24-25 Kasım, Zonguldak, **2011**.
- [16] M. Gul, M. F. Ak ve A. F. Guneri, Pythagorean Fuzzy VIKOR-Based Approach for Safety Risk Assessment in Mine Industry, Journal of Safety Research, Elsevier, 135-153, **2019**.
- [17] A. M. Kılıç, Yerüstü Maden İşletmelerinde Şev Duraylılığı ve Delme-Patlatma İşlerinin İş Güvenliği Açısından İrdelenmesi, Uluslararası Maden İşletmelerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu'2017, 02-03 Kasım, Adana, **2017**.
- [18] E. Kahraman ve A. M. Kılıç, Madenlerde Delme Patlatma İşlemlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri, 1. Uluslararası Akdeniz Bilim ve Mühendislik Kongresi (IMSEC 2016), 26-28 Ekim, Adana, **2016**.
- [19] T. S. Bajpayee, H. C. Verakis ve T. E. Lobb, Blasting Safety – Revisiting Site Security, Proc. of the 31st Annual Conference on Explosives and Blasting Technique, 6-9 February, Orlando, Florida, **2005**.
- [20] M. Kiani, S. H. Hosseini, M. Taji ve M. Gholinejad, Risk Assessment of Blasting Operations in Open Pit Mines Using FAHP Method, Mining of Mineral Deposits, Issue:3, 76-86, **2019**.
- [21] G. Korkmaz, L Tipi (5x5 Matris) Risk Analiz Yöntemi ve Fine Kinney Yöntemi ile Yapı Makinalarında Risk Değerlendirmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çankaya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, **2020**.
- [22] ÇSGB, Yeraltı Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi, Yayın No: 43, **2011**.
- [23] K. Erzurumluoğlu, K. N. Köksal ve İ. H. Gerek, İnşaat Sektöründe Fine-Kinney Metodu Kullanılarak Risk Analizi Yapılması, 5. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, 5-6 Kasım, İzmir, **2015**.
- [24] T. Akpınar ve B. Y. Çakmakkaya, İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından İşverenlerin Risk Değerlendirme Yükümlülüğü, Çalışma ve Toplum, Cilt: 1 No: 40, 273-304, **2014**.
- [25] A. Aker ve T. Ö. Özçelik, Metal Sektöründe 5x5 Matris ve Fine-Kinney Yöntemi ile Risk Değerlendirmesi, Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, 65-75, **2020**.
- [26] A. D. Topçu, Çimento Üretim Süreçlerindeki İş Sağlığı ve Güvenliği Risklerinin Tespiti ve Çözüm Önerileri, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, ÇSGB İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara, **2016**.
- [27] S. Topaloğlu, Sosyal Güvenlik Suiistimallerinin Tespiti ve Önlenmesi için Risk Analizi ve Sürekli Denetim Yöntemleri, Yönetim ve Ekonomi Dergisi, 523-542, **2013**.
- [28] R. Mevsim, Risk Assessment By Fault Tree Analysis Of Methane Explosions In Turkish Hard Coal Enterprises Underground Mines, Master's Thesis, Middle East Technical University Mining Engineering, Ankara, **2016**.

- [29] A. Turan ve A. Müezzinoğlu, Risk Değerlendirme Yöntemleri, TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi, Sayı: 25, 32-36, **2006**.
- [30] S. Yurttaş, Bir Yeraltı Krom İşletmesinde Risk Analizinin Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde, **2015**.
- [31] A. Koltan, H. Y. Orhon, S. Yılmaz, M. Altay, S. Yılmaz ve İ. Çay, Risk Değerlendirmede Kullanılan L Tipi Karar Matrisi Yönteminin İşçi Sağlığına Uygunluğunun Değerlendirilmesi, TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi, Sayı:38, 38-43, **2010**.
- [32] A. Özkan, İki Farklı İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Metodolojisinin Bir İşletmede Uygulamalı Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kütahya, **2019**.
- [33] G. G. Uyar Aksoy, Madencilik ve Alt Yapı Sektörlerindeki Delme-Patlatma Olayının Mekanizması Yöntemleri ve Çevresel Etkileri, Ders Notu, Hacettepe Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü, **2016**.
- [34] A. Dağçimen, Patlatma Tasarımı İçin Geliştirilen Bir Bilgisayar Programı, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, **2006**.
- [35] G. Ö. Akkoyun, Delme-Patlatma Uygulamalarında Verilerin Saklanması ve Kontrolünde Kullanılabilecek Bir Bilgisayar Yazılımının Geliştirilmesi, Türkiye 19. Uluslararası Madencilik Kongresi ve Fuarı (IMCET), 9-12 Haziran, İzmir, **2005**.
- [36] A. Özdemir, Sondaj Tekniğine Giriş, 2. Baskı, Belen Yayıncılık, **2007**.
- [37] T. R. Rehak, S.K. Bhatt, T. S. Bajpayee, G. L. Mowrey ve D. K. Ingram, Fatal Accidents Due To Flyrock And Lack Of Blast Area Security And Working Practices In Mining, NIOSH Peer Reviewed Journal Article, **2003**.
- [38] Code of Federal Regulations Mineral Resources, Title 30, 1 July 2012, <https://www.ecfr.gov/current/title-30>, (Erişim Tarihi: 22 Aralık 2022).
- [39] Publications of the U.S. Geological Survey 1999, <https://pubs.usgs.gov/unnumbered/70043747/report.pdf>, (Erişim Tarihi: 22 Aralık 2022).
- [40] T. S. Bajpayee, T. R. Rehak, G. L. Mowrey, ve D. K. Ingram, Blasting Injuries in Surface Mining with Emphasis on Flyrock and Blast Area Security, Journal of Safety Research, Elsevier, **2004**.
- [41] B. Birgören, Fine Kinney Risk Analizi Yönteminde Risk Analizi Yönteminde Risk Faktörlerinin Hesaplama Zorlukları ve Çözüm Önerileri, Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi, Sayı:1, 20-25, **2017**.

8. EKLER

8.1. Fine-Kinney Metoduna Göre Delme-Patlatma İSGÇ Risk Değerlendirmesi

RİSK DEĞERLENDİRME TABLOSU														
Risk Değerlendirme Yapılan Bölüm : Açık Ocaklar (Delme-Patlatma)										FINE KINNEY METODU				
Risk Değerlendirme Metodu : Fine-Kinney														
	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
1	Sahasının kontrolü (patlatma mühendisi, patlatma formeni)	Trafik yönetim prosedürüne uyulmaması	Trafik kazası	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planının içerisinde belirlenen araç tepe lambası, görünürlük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır.	0.5	6	40	120	Önemli Risk
2		Delgi alanı sınırlarının ayırıcı set ile belirlenmemesi	Kademedin düşme	0.5	6	40	120	Önemli Risk	* Delgi alanı sınırları, görsel olarak farkedilecek şekilde bir hat oluşturmak suretiyle belirlenmektedir. * Hatın oluşturulmasında pasa malzemenin faydalanılmakta ve bu malzeme greyder veya lastikli yükleyici vasıtasıyla yayılmaktadır.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
3		Şev kavlak taramasının yapılmaması	Şevden taş düşmesi	3	6	40	720	Çok Yüksek Risk	* Çalışılan kademede yüklem faaliyetleri bittikten sonra delgi alanı yapılmadan önce şevlerde bulunan gevşek malzeme yükleyicinin kova tırnağı veya gereken yerlerde kırıcı atışmanlı yükleyicilerle temizlenmektedir. * İşe başlamadan önce çalışma alanları vardiya sorumlusu tarafından kontrol edilmekte. * İşe giriş ve yenileme eğitimlerinde bu tehlikeden çalışanlara bahsedilerek farkındalık yaratılmaktadır.	0.5	6	40	120	Önemli Risk
4		Zeminin fiziksel durumu	Kayma, takılma, düşme	1	6	15	90	Önemli Risk	* Delgi işlemi başlamadan önce ilgili alan greyder vasıtasıyla sınırlanmış çalışma sırasında risk oluşturabilecek taş ve kayaçlardan arındırılmaktadır.	0.5	6	15	45	Düşük Risk
5		Su gelirin fazla olması	Kayma, düşme	0.5	6	7	21	Düşük Risk	* Su gelirin olduğu üretim katlarında drenaj kanalları açılarak fazla su tahliye edilmektedir.	0.2	6	7	8.4	Kabul Edilebilir Risk
6		Karstik boşluk bulunması	Kayma, düşme	1	6	15	90	Önemli Risk	* Çalışanlara risk farkındalık eğitimi verilmektedir. * Ayrıca karstik boşluk tespit edildiğinde ilgili bölge raporlanarak etrafı barikatla çevrelenmektedir.	0.5	6	15	45	Düşük Risk
7		Yabani hayvan	Yabani hayvan saldırısı Yaralanma Ölüm	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Maden sahasının etrafı tel örgü ile çevrilmiştir. * Ayrıca yabani hayvan ile karşılaşma riskinin fazla olduğu kış aylarında ve akşam çalışmaları sırasında aydınlatma ve nezaretçi olmadan yaya olarak çalışma yapılmamaktadır.	0.2	6	40	48	Düşük Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
8	Delgi alanının temizlenmesi	Yaya-hafif/ağır araç etkileşimi	Yaralanma Ölüm	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Çalışanların reflektif kıyafetler giyme zorunluluğu bulunmaktadır. * Bölgede çalışan ekipmanlara 25 m'den fazla yaklaşmama kuralı bulunmaktadır. * Ancak işin gerçekleştirilmesi için 25 m'den daha yakında çalışılması gerekiyorsa telsiz aracılığıyla iletişim kurularak onay alınıp iş ekipmanı durduktan sonra yaklaşmaktadır.	0.5	6	40	120	Önemli Risk
9		Araç-araç etkileşimi	Trafik kazası	3	6	40	720	Çok Yüksek Risk	* Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası görünürlük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Sahada araç kullanılacak pesonellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasta hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır. * Kör noktalara tümsek ayna yerleştirilmiştir.	0.5	6	40	120	Önemli Risk
10	Topoğraf ekibinin sahaya nakli	Çalışma alanına erişim sırasında saha trafik yönetim planına uyulmaması	Trafik kazası	1	6	15	90	Önemli Risk	* Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır. * Sahada vardiya amirleri tarafından sürekli kontrol ve denetimler yapılmaktadır. * İş başı konuşmalarında Trafik yönetim planı hakkında konuşmalar sürekli olarak yapılmaktadır. * Sahanın belirli noktalarına radar yerleştirilerek hız kontrolleri yapılmaktadır.	0.5	6	15	45	Düşük Risk
11		Zemin duraysızlığı	Heyelan	0.5	6	100	300	Yüksek Risk	* Maden dizaynı sırasında ocaktaki her alan için jeoteknik model verilerine dayanarak sev dayanım analizi yapılmaktadır. * Oluşturulan seveler bu parametrelere göre dizayn edilmektedir. * Sevelerdeki hareket jeoteknik radar yardımı ile izlenmekte ve alarm durumu oluştuğunda ilgili çalışmada alan boşaltılmaktadır. * Bunun dışında ihtiyaç duyulan bölgelerde yeniden sevelendirme ya da ağ örgütlü kullanımı gibi önlemler alınmaktadır. * Ayrıca işe başlanmadan önce ve çalışma esnasında çalışma alanları vardiya amirleri tarafından sürekli kontrol edilmektedir.	0.2	6	100	120	Önemli Risk
12		Olumsuz hava koşulları	Trafik kazası Yıldırım çarpması Sıcak çarpması	1	2	40	80	Önemli Risk	* Mevcut prosedürler doğrultusunda olumsuz hava koşulu durumunda çalışmalara ara verilmektedir.	0.2	2	40	16	Kabul Edilebilir Risk
13		Yağış	Trafik kazası Yıldırım çarpması	3	2	40	240	Yüksek Risk	* Sağanak yağışlarda yıldırım düşme tehlikesine karşı; eğer deliklerin şarjlanması yapılmamış ise şarj işlemlerine başlanmamaktadır. * Yıldırım önleyici olarak ise paratonerler kullanılmaktadır. * Yağmurlu havalarda kamyonun / hafif araçların kayma ihtimaline karşı yollar micrulanmaktadır. * Sahada araç kullanılacak pesonellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir.	1	2	40	80	Önemli Risk
14		Sis	Trafik kazası	1	2	40	80	Önemli Risk	* Sis, sağanak yağmur, yoğun kar yağışı vs. görüş mesafesinin düşmesine neden olan hava koşullarında, görüş mesafesi 25 metrenin altına düşmesi durumunda çalışma lokal veya maden sahasının tümünde durdurulmaktadır.	0.5	2	40	40	Düşük Risk
15		Kar, don	Trafik kazası	3	1	40	120	Önemli Risk	* Buzlanma riski bulunan havalarda özellikle vardiya başlarında ve dinlenme aralarından önce saha amirleri ve iş güvenliği uzmanları yollarda buzlanma olup olmadığını kontrol edilmekte, buzlanma olması durumunda yollar buzdan temizlenene kadar araçların parktan çıkışına izin verilmemektedir. * Çalışma alanlarında kar ve/veya buzlanma var ise yollar iş makineleri ile sıyrılıp micrulanma işlemi yapıldıktan sonra araçların parktan çıkışına izin verilmektedir. * Yoğun kar yağışının olduğu zamanlarda hafif araçların lastiklerine zincir takılması zorunlu tutulmaktadır. * Sahada araç kullanılacak pesonellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Yoğun kar yağışı olan havalarda yüksekte çalışma işleri ve makine üzerinde (kabin dışı) yapılan tüm işler askıya alınmaktadır.	1	1	40	40	Düşük Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
16	Delgi paterninin topografyaya uygulanması	Zemin duraysızlığı	Heyelan, şevden taş düşmesi	0.5	6	100	300	Yüksek Risk	* Maden dizaynı sırasında ocağı her alan için jeoteknik model verilerine dayanarak şev dayanım analizi yapılmaktadır. * Oluşturulacak şevler bu parametrelere göre dizayn edilmiştir. * Şevlerdeki hareket jeoteknik radar yardımı ile izlenmekte ve alarm durumu oluştuğunda ilgili çalışma alanı boşaltılmaktadır. * Bunun dışında ihtiyaç duyulan bölgelerde yeniden şevlendirme ya da ağ örgüsü kullanımı gibi önlemler alınmaktadır. * Ayrıca işe başlamadan önce ve çalışma esnasında çalışma alanları vardiya amirleri tarafından sürekli kontrol edilmektedir.	0.2	6	100	120	Önemli Risk
17		Zemin koşulları	Takılma, Düşme	0.5	6	15	45	Düşük Risk	* Delgi işlemi başlamadan önce ilgili alan greyder vastasıyla sıyırılıp çalışma sırasında risk oluşturabilecek taş ve kayalardan arındırılmaktadır.	0.2	6	15	18	Kabul Edilebilir Risk
18		Yabani hayvan	Yabani hayvan saldırısı	0.5	6	40	120	Önemli Risk	* Maden sahadının etrafı tel örgü ile çevrilmiştir. * Ayrıca yabani hayvan ile karşılaşma riskinin fazla olduğu kış aylarında ve akşam çalışmaları sırasında aydınlatma ve nezareti olmadan yaya olarak çalışma yapılmamaktadır.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
19		Olumsuz hava koşulları	Soğuk algınlığı, sıcak çarpması, yıldırım çarpması	3	2	40	240	Yüksek Risk	* Mevcut prosedürler doğrultusunda olumsuz hava koşulu durumunda çalışmalara ara verilmektedir.	0.5	2	40	40	Düşük Risk
20		Delgi alanı sınırların ayrı set ile belirlenmesi	Kademedan düşme	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Delgi alanı sınırları, görsel olarak farkedilecek şekilde bir hat oluşturmak suretiyle belirlenmektedir.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
21	Delici makinenin delgi alanına nakli	Makinenin taşıyıcıya dengesiz yüklenmesi	Devrilme Yaralanma, ölüm	1	3	40	120	Önemli Risk	* Yükleme işlemi lowbed kullanma İSG talimatına göre yapılmaktadır. * Delici yüklenirken, güvenli bir mesafede bulunan gözcü tarafından yükleme işleminin dengeli gerçekleştirilmesi sağlanmaktadır. * Yükleme işlemi düz zemin üzerinde gerçekleştirilmektedir. * Yükleme öncesi lowbed kontrolleri yapılmaktadır. Lowbed zemininde uygunsuzluk varsa (tahtaların kırılması v.b) yükleme işi iptal edilmektedir.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
22		Makinenin sabitlenmemesi	Devrilme Yaralanma, ölüm	1	3	40	120	Önemli Risk	* Makine lowbede yüklenirken sonra lowbed kullanma İSG talimatına göre gerekli sabitleme işlemleri yapılmalıdır. * Sabitlenmemiş ise hareket ettirilmemelidir.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
23		Taşıyıcının kapasitesinin yetersiz olması	Devrilme	3	3	15	135	Önemli Risk	* Sahada çalışacak delicileri taşıyabilecek özelliklere sahip lowbed dorsesi seçimi yapılmıştır.	0.2	3	15	9	Kabul Edilebilir Risk
24		Dorse ayaklarının operatör üzerine düşmesi	Yaralanma, ölüm	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Lowbed kullanma İSG talimatına uygun olarak çalışılmaktadır. * Dorse ayakları açılır veya kapanırken hareket alanında kimsenin olmadığından emin olunmaktadır. * Dorse ayakları hidrolik sistem ile çalışmalı ve uzaktan kumanda ile kontrol edilmelidir.	0.5	6	40	120	Önemli Risk
25		Taşıyıcı tabanının uygun olmaması	Devrilme Yaralanma, ölüm	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Taşıyıcı tabanı uygun sürtünme katsayısına sağlayabilecek malzemelerden oluşmaktadır. * Vardiya başında lowbed tabanı kontrol edilmektedir.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
26		Eğimli zeminde yüklenmesi	Devrilme Yaralanma, ölüm	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Lowbed kullanma İSG talimatına uygun olarak çalışılmaktadır. * Yükleme alanında herhangi bir eğim mevcutsa o bölgede kesinlikle yükleme yapılmamaktadır.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
27		Yangın	Yaralanma	1	6	15	90	Önemli Risk	* Delicilerin üretici firmanın belirttiği önyekici bakım programına uyulmaktadır. * Ayrıca çalışma öncesi kontrollerinde yangına sebep olabilecek yağ kaçağı/sızıntısı gibi durumlar raporlanmaktadır. * Ekipmanlar üzerinde yangına hemen müdahale edilecek amaçlı YSC bulunmaktadır.	0.5	6	15	45	Düşük Risk
28		Kaygan Zemin	Trafik kazası Devrilme Yaralanma, ölüm	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Kaygan zemin beklentisinin olduğu durumlarda araçların kayma ihtimaline karşı yollar mıcırlandırılmaktadır. * Lowbed öncüsü yolları kontrol ederek gitmekte, olası kaygan zeminleri önceden tespit etmektedir.	0.5	6	40	120	Önemli Risk
29		Trafik yönetim prosedürüne uyulmaması	Trafik kazası	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası, görünürlük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Sahada araç kullanacak personellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasıta hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır. * Sahada vardiya amirleri tarafından sürekli kontrol ve denetimler yapılmaktadır.	0.5	6	40	120	Önemli Risk
30		Delicinin eğimli zeminde indirilmesi	Devrilme Yaralanma, ölüm	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Lowbed kullanma İSG talimatına uygun olarak çalışılmaktadır. * İndirme alanında herhangi bir eğim mevcutsa o bölgede kesinlikle indirme işlemi gerçekleştirilmemektedir.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
31		Öncü araç olmaması	Trafik kazası	3	6	15	270	Yüksek Risk	* Lowbed kullanma İSG talimatına uygun olarak çalışılmaktadır. * Öncü araç olmadan lowbed sahada kullanılmamaktadır.	0.2	6	15	18	Kabul Edilebilir Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
32	Operatörlerin sahaya nakli	Yaya-hafif/ağır araç etkileşimi	Yaralanma, ölüm	3	6	40	720	Çok Yüksek Risk	* Çalışanlar reflektif kıyafetler giyme zorunluluğu bulunmaktadır. * Bölgede çalışan ekipmanlara 25 m'den fazla yaklaşmama kuralı bulunmaktadır. * Ancağ için gerçekleştirilmesi için 25 m'den daha yakında çalışılması gerekiyorsa telsiz aracılığıyla iletişim kurularak onay alınması gerekmektedir. * İş ekipmanı durduktan sonra yaklaşılmaktadır. * Servise binme bölgesi ağır vasıtalarından ayrılmış durumda olmalıdır.	0.5	6	40	120	Önemli Risk
33		Yetkin olmayan personelin servis kullanması	Trafik kazası	3	6	40	720	Çok Yüksek Risk	* İşe girişlerde ve yenileme eğitimlerinde trafik yönetim prosedürü eğitimi verilmekte. * Sahada araç kullanacak pesonellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasta hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * İşe alm sürecinde işe uygunluk için sağlık raporu istenmekte ve işyeri hekimi tarafından kontrol edilmekte.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
34		Toz	Solumun bozuklukları, mesleki hastalıklar	1	6	15	90	Önemli Risk	* Yıllık yasal araç muayeneleri yapılmaktadır. * Kapı ve camı filitleri düzenli olarak kontrol edilmektedir. * Araçların havalandırma sistemleri periyodik olarak kontrol edilmektedir.	0.5	6	15	45	Düşük Risk
35		Yangın	Yaralanma Ölüm	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Servis araçları üretici firmanın belirttiği önlüyci bakım programına uyulmaktadır. * Yıllık yasal muayeneleri yapılmaktadır. * Ayrıca çalışma öncesi kontrollerinde yangına sebep olabilecek yağ kaçağı/sızıntısı gibi durumlar raporlanmaktadır. *Ekipmanlar üzerinde yangına hemen müdahale edilecek amaçlı YSC bulunmaktadır.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
36		Servislere kapasitesinden fazla yolcu alınması	Yaralanma Ölüm	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Talimatlara uygun çalışmakta ve ayakta yolcu taşınmamaktadır.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
37		Kaygan Zemin	Trafik kazası Devrilme Yaralanma, ölüm	1	3	40	120	Önemli Risk	* Kaygan zemin beklentisinin olduğu durumlarda araçların kayma ihtimaline karşı yollar marlanmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
38		Delme işlemi	Makinenin çalışma öncesi kontrolünün yapılması	Döküntü	3	3	15	135	Önemli Risk	* Makinenin çalışma öncesi kontrol formlarının doldurulduğundan emin olunması ve önem alınabilmesi amacıyla çalışma başlamadan önce doldurulan formlar ilgililere teslim edilmektedir. * Operatörlere işe giriş ve yenileme eğitimlerinde kontrol formlarının kullanımı ile alakalı bilgilendirme yapılmaktadır.	0.5	3	15	22.5
39	Gürültü		İşitme kaybı	1	6	15	90	Önemli Risk	* Periyodik olarak çalışma alanı gürültü ölçümleri yapılmaktadır. * Gürültülü ortamda çalışan personelin kulaklık ya da kulak tıkaçı kullanması zorunludur. * Ekipmanların fiillerinde ya da kabin izolasyonunda deformasyon oluşması durumunda bakım yapılmaktadır.	0.5	6	15	45	Düşük Risk
40	Titreşim		Yorgunluk, kas ve iskelet sistemi hastalıkları, dolaşım bozuklukları, meslek hastalıkları	1	6	15	90	Önemli Risk	* Periyodik olarak çalışma alanı titreşim ölçümleri yapılmaktadır. * Delici iş makinesi operatörlerinin çalışma düzenleri titreşime maruz kalma oranını azaltacak şekilde planlanmaktadır. * Standartlara uygun iş ekipmanları kullanılmaktadır.	0.5	6	15	45	Düşük Risk
41	Ergonomi		Yorgunluk, kas ve iskelet sistemi hastalıkları, dolaşım bozuklukları, meslek hastalıkları	1	6	15	90	Önemli Risk	* Ekipman seçimi yapılırken ergonomik koşullar göz önünde bulundurulmaktadır. * Ayrıca talep edilmesi durumunda gerekli düzenleme ve ek önlemler alınmaktadır. * Standartlara uygun iş ekipmanları kullanılmaktadır.	0.5	6	15	45	Düşük Risk
42	Termal konfor şartları		Soğuk algınlığı, sıcak çarpması	1	6	15	90	Önemli Risk	* Ekipmanların hava koşullarında ünitelerinin çalışır durumda olduğundan emin olunmaktadır. * Havalandırma sisteminin periyodik kontrolleri yapılmaktadır. * Bu ünitelerde arıza olması durumunda arıza giderilene kadar ekipman kullanılmamaktadır. * Ayrıca personellere kış şartlarına uygun kıyafet ve termal içlik verilmektedir.	0.5	6	15	45	Düşük Risk
43	Döner aksamlar		Yaralanma, uzuv kaybı	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Delici makinenin döner aksamlarının bulunduğu kısımlar koruyucu kafes ile kapatılmaktadır. * Ayrıca döner aksamlara çalışır haldeyken müdahale etmek yasaklanmıştır. * Delici makinenin kullanımı ile alakalı işe giriş ve yenileme eğitimlerinde talimat eğitimleri verilmektedir.	0.5	6	40	120	Önemli Risk
44	Yaya-hafif/ağır araç etkileşimi		Ezilme, sıkışma (diğer ekipmanlar tarafından)	0.5	6	40	120	Önemli Risk	* Çalışanların reflektif kıyafetler giyme zorunluluğu bulunmaktadır. * Bölgede çalışan ekipmanlara 25 m'den fazla yaklaşmama kuralı bulunmaktadır. * Ancağ için gerçekleştirilmesi için 25 m'den daha yakında çalışılması gerekiyorsa telsiz aracılığıyla iletişim kurularak onay alınıp iş ekipmanı durduktan sonra yaklaşılmaktadır.	0.2	6	40	48	Düşük Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
Delme işlemi	45	Toz	Solumun bozuklukları, mesleki hastalıklar	3	6	15	270	Yüksek Risk	* Periyodik olarak çalışma alanı toz ölçümleri yapılmaktadır. * Kapı ve cam fitilleri düzenli olarak kontrol edilmektedir. * Eğer delgi işlemi sırasında dışarıda bulunulması gerekiyorsa toz maskeleri kullanılması zorunludur. * Periyodik sağlık taramaları ile personellerin sağlık durumları kontrol edilmektedir.	0.5	6	15	45	Düşük Risk
	46	Ekipmana binme/ekipmandan inme	Düşme, yaralanma	1	6	15	90	Önemli Risk	* Ekipmana binme/ekipmandan inme sırasında üç nokta kontakt kuralı uygulanmaktadır. * Üç nokta temas kuralı ile alakalı iş başı eğitimleri verilmektedir. * Ekipman üzerinde üç nokta temas kuralı ile alakalı uyarı etiketleri yapılmıştır. * Ekipman basamakları işe başlanmadan önce kontrol edilmektedir.	0.5	6	15	45	Düşük Risk
	47	Yetersiz aydınlatma	Yaralanma	1	6	7	42	Düşük Risk	Delici ekipmanlar çevre aydınlatma sistemi ile donatılmıştır. Ayrıca gece çalışmalarında çalışma alanında harici aydınlatma kaynağı bulunması zorunludur.	0.5	6	7	21	Düşük Risk
	48	Yangın	Yaralanma	1	6	15	90	Önemli Risk	* Delicilerin üretici firmanın belirttiği önlenebilir bakım programına uyulmaktadır. * Ayrıca çalışma öncesi kontrollerinde yangına sebep olabilecek yağ kaçağı/sızıntısı gibi durumlar raporlanmaktadır. * Ekipmanlar düzenli aralıklarla yıkanmaktadır. * Ekipmanlar üzerinde yangına hemen müdahale edilebilecek amaçlı YSC bulunmaktadır.	0.5	6	15	45	Düşük Risk
	49	Operatörün tecrübesiz olması	Yaralanma, ölüm	0.5	6	40	120	Önemli Risk	* İşe alın prosedüründe belirtilen şartlar aranmaktadır. * Operatörlere işe başlamadan önce delici makine kullanma eğitimi verilmektedir. * Delici baş operatörü tarafından yeterli yetkinliğe ulaştığı değerlendirilmesi yapıldıktan sonra ilgili operatör aktif operasyona katılmaktadır.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
	50	Eğitim eksikliği	Yaralanma, ölüm	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Operatörlere işe başlamadan önce delici makine kullanma eğitimi verilmektedir. * Eğitim sonrasında değerlendirme sınavı yapılmaktadır. * Delici baş operatörü tarafından yeterli yetkinliğe ulaştığı değerlendirilmesi yapıldıktan sonra ilgili operatör aktif operasyona katılmaktadır.	0.5	6	40	120	Önemli Risk
	51	Prosedüre uygun çalışmama	Yaralanma, ölüm	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Vardiya süpervizörleri tarafından delme işleminin prosedüre uygun yapıp yapılmadığı düzenli olarak takip edilmektedir. * Talimatlara uygun çalışmayanlar uyarılmaktadır.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
	52	Operatörün hasta/uykusuz/yorgun olması	Yaralanma	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Hasta veya yorgun olduğunu beyan eden ya da süpervizörler tarafından çalışmaya uygun olmadığı kanısına varılan operatörler operasyondan alınarak istirahat etmeleri sağlanmaktadır. * Konu ile alakalı işbaşı eğitimlerinde sürekli olarak hatırlatmalar yapılmaktadır. * Çalışma saatleri günlük 7.30 saati geçmemektedir.	0.5	6	40	120	Önemli Risk
	53	Operatörün alkolü olması	Düşme, yaralanma, ölüm	0.5	6	40	120	Önemli Risk	* Operatörlerin alkolü işe gelmesini caydırıcı prosedürler uygulanmaktadır. * Ayrıca saha girişlerinde ve sahada alkol testi yapılmaktadır.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
	54	Heyelan	Yaralanma, ölüm	1	6	100	600	Çok Yüksek Risk	* Maden dizaynı sırasında ocaktaki her alan için jeoteknik model verilerine dayanarak şev dayanım analizi yapılmaktadır. * Oluşturulacak şevler bu parametrelere göre dizayn edilmektedir. * Şevlerdeki hareket jeoteknik radar yardımı ile izlenmekte ve alarm durumu oluştuğunda ilgili çalışma alanı boşaltılmaktadır. * Bunun dışında ihtiyaç duyulan bölgelerde yeniden şevlendirme ya da ağ örgüsü kullanımı gibi önlemler alınmaktadır.	0.2	6	100	120	Önemli Risk
	55	Eğimli zemin	Devrilme, yaralanma	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Delici iş makinesi çalışma talimatında yer alan direktiflere göre eğimli zeminde delme işlemi yapılmaktadır. * Talimat eğitimleri işe girişlerde ve yıllık yenileme eğitimlerinde verilmektedir. * İş makinesinin kütle merkezini devrilmeyi engelleyecek şekilde kalması için çalışma alanları sağlanmaktadır.	0.5	6	40	120	Önemli Risk
	56	Trafik kazası	Yaralanma, ölüm	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası, görüntürlük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Vardiya süpervizörleri ekipmanların çalışma alanlarının birbirinden yeterli kadar uzaklığa sahip olacak şekilde planlama yapmaktadır. * Delici ekipmanları çalışma alanları sınırlanmaktadır.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
Bit ve tijn değişimi	57	Döner aksamlar	Yaralanma, uzuv kaybı	3	2	15	90	Önemli Risk	* Delici makinenin döner aksamlarının bulunduğu kısımlar koruyucu kafes ile kapatılmaktadır. * Ayrıca döner aksamlara çalışır haldeyken müdahale etmek yasaklanmıştır. * Delici makinenin kullanımı ile alakalı işe giriş ve yenileme eğitimlerinde talimat eğitimleri verilmektedir.	1	2	15	30	Düşük Risk
	58	Bit veya tijn düşmesi	Ezilme, sıkışma, yaralanma	3	2	15	90	Önemli Risk	* Delici iş makinesi çalışma talimatına uygun şekilde bit veya tijn etki alanında personel bulundurulmamaktadır.	0.5	2	15	15	Kabul Edilebilir Risk
	59	Bit/tijn taşma	Sakatlanma	3	2	15	90	Önemli Risk	* Elle yük kaldırma ve taşıma prosedürüne uygun çalışma yapılmaktadır. * Taşınacak yükün kişi başı 25 kg'ı aşmaması gerekmektedir. 25 kg aşan yükler iki kişi ile kaldırılmaktadır.	1	2	15	30	Düşük Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
60	Cevher kontrol süreci	Yaya-haff/ağır araç etkileşimi	Çarpma,ezilme (iş makinesi)	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Çalışanların reflektif kıyafetler giyme zorunluluğu bulunmaktadır. * Bölgede çalışan ekipmanlara 25 m'den fazla yaklaşmama kuralı bulunmaktadır. * Ancak işin gerçekleştirilmesi için 25 m'den daha yakında çalışılması gerekiyorsa telsiz aracılığıyla iletişim kurularak onay alınıp iş ekipmanı durduktan sonra yaklaşmaktadır.	0.5	6	40	120	Önemli Risk
61		Ergonomik olmayan hareketler	Sakatlanma	1	6	7	42	Düşük Risk	* Elle yük kaldırma ve taşıma prosedürüne uygun çalışma yapılmaktadır. * Taşınacak yükün kişi başı 25 kg'yi aşmaması gerekmektedir. 25 kg aşan yükler iki kişi ile kaldırılmaktadır.	0.5	6	7	21	Düşük Risk
62		Zararlı gaz salınımı	Zehirlenme, yaralanma	0.5	6	15	45	Düşük Risk	* Zehirli gaz oluşumu beklenen alanlarda çalışanlar önceden bilgilendirilerek gaz maskesi dağıtımı sağlanmaktadır.	0.2	2	15	6	Kabul Edilebilir Risk
63		Toz	Solumun bozuklukları, mesleki hastalıklar	0.5	6	15	45	Düşük Risk	* Çalışanların tozlu ortamlarda maske takma zorunluluğu bulunmaktadır. * Çalışma alanları vardiya amirleri tarafından kontrol edilmektedir.	0.2	6	15	18	Kabul Edilebilir Risk
64		Gürültü	İşitme kaybı	1	6	15	90	Önemli Risk	* Periyodik olarak çalışma alanı gürültü ölçümleri yapılmaktadır. * Gürültülü ortamda çalışan personelin kulaklık ya da kulak tıkaçı kullanması zorunludur. * Periyodik sağlık taramaları ile personellerin sağlık durumları kontrol edilmektedir.	0.5	6	15	45	Düşük Risk
65		Yabani hayvan	Yabani hayvan saldırısı Yaralanma	0.5	6	40	120	Önemli Risk	* Maden sahasının etrafı tel örgü ile çevrilmiştir. * Ayrıca yabani hayvan ile karşılaşma riskinin fazla olduğu kış aylarında ve akşam çalışmaları sırasında aydınlatma ve nezareti olmadan yaya olarak çalışma yapılmamaktadır.	0.2	10	40	80	Önemli Risk
66		Termal konfor şartları	Soğuk algınlığı	1	6	7	42	Düşük Risk	* Personellere kiş şartlarına uygun kıyafet ve termal içlik verilmektedir. * Periyodik sağlık taramaları ile personellerin sağlık durumları kontrol edilmektedir.	0.2	6	15	18	Kabul Edilebilir Risk
67		Olumsuz hava koşulları	Yıldırım çarpması	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Mevcut prosedürler doğrultusunda olumsuz hava koşulu durumunda çalışmalara ara verilmektedir.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
68		Delgi alanı sınırlarının ayrırcı set ile belirlenmemesi	Kademedan düşme	0.5	6	40	120	Önemli Risk	* Delgi alanı sınırları, görsel olarak farkedilecek şekilde bir hat oluşturmak suretiyle belirlenmektedir. * Hattın oluşturulmasında pasda malzemenin faydalanmakta ve bu malzeme greyder veya lastikli yükleyici vasıtasıyla yayılmaktadır.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
69		Şev kavlak taramasının yapılmamış olması	Şevden taş düşmesi	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Çalışılan kademede yükleme faaliyeti bittikten sonra delgi planı yapılmadan önce şevlerde bulunan gevşek malzeme yükleyicinin kova tımağı veya gereken yerlerde kırıcı atışmanlı yükleyicilerle temizlenmektedir. * İşe başlamadan önce çalışma alanları vardiya sorumlusu tarafından kontrol edilmektedir. * İşe giriş ve yenileme eğitimlerinde bu tehlikeden çalışanlara bahsedilerek farkındalık yaratılmaktadır.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
70	Zeminin fiziksel durumu	Kayma,düşme,burkulma	1	6	15	90	Önemli Risk	* Uzun konçlu ve çalışma şartlarına uygun iş botu kullanılmaktadır.	0.5	6	15	45	Düşük Risk	

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
71	Delik ölçümlerinin yapılması	Yaya-haff/ağır araç etkileşimi	Çarpma,ezilme (iş makinesi)	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Çalışanların reflektif kıyafetler giyme zorunluluğu bulunmaktadır. * Bölgede çalışan ekipmanlara 25 m'den fazla yaklaşma kuralı bulunmaktadır. * Ancak iş gerçekleştirilmesi için 25 m'den daha yakında çalışılması gerekiyorsa telsiz aracılığıyla iletişim kurularak onay alınıp iş ekipmanı durduktan sonra yaklaşmaktadır. * Ölçüm yapılan alan sınırlanmış bölge içerisinde kaldığı için araç hareketi bulunmamaktadır.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
72		Ergonomik olmayan hareketler	Sakatlanma	1	6	15	90	Önemli Risk	* Elle yük kaldırma ve taşıma prosedürüne uygun çalışma yapılmaktadır. * Taşınacak yükün kişi başı 25 kg'yi aşmaması gerekmektedir. 25 kg aşan yükler iki kişi ile kaldırılmaktadır.	0.5	6	15	45	Düşük Risk
73		Toz	Solumun bozuklukları, mesleki hastalıklar	0.5	6	15	45	Düşük Risk	* Çalışanların toz ortamlarda maske takma zorunluluğu bulunmaktadır. * Çalışma alanları vardiya amirleri tarafından kontrol edilmektedir.	0.2	6	15	18	Kabul Edilebilir Risk
74		Gürültü	İşitme kaybı	1	6	15	90	Önemli Risk	* Periyodik olarak çalışma alanı gürültü ölçümleri yapılmaktadır. * Gürültülü ortamda çalışan personelin kulaklık ya da kulak tıkaçı kullanması zorunludur. * Periyodik sağlık taramaları ile personellerin sağlık durumları kontrol edilmektedir.	0.5	6	15	45	Düşük Risk
75		Yabani hayvan	Yabani hayvan saldırısı Yaralanma	0.5	6	40	120	Önemli Risk	* Maden sahasının etrafı tel örgü ile çevrilmiştir. * Ayrıca yabani hayvan ile karşılaşma riskinin fazla olduğu kış aylarında ve akşam çalışmaları sırasında aydınlatma ve nezaretçi olmadan yaya olarak çalışma yapılmamaktadır.	0.2	10	40	80	Önemli Risk
76		Termal konfor şartları	Soğuk algınlığı	1	6	7	42	Düşük Risk	* Personellere kiş şartlarına uygun kıyafet ve termal içlik verilmektedir. * Periyodik sağlık taramaları ile personellerin sağlık durumları kontrol edilmektedir.	0.2	6	15	18	Kabul Edilebilir Risk
77		Olumsuz hava koşulları	Yıldırım çarpması	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Mevcut prosedürler doğrultusunda olumsuz hava koşulu durumunda çalışmalara ara verilmektedir.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
78		Zararlı gaz salınımı	Zehirlenme, yaralanma	0.5	6	15	45	Düşük Risk	* Zehirli gaz oluşumu beklenen alanlarda çalışanlar önceden bilgilendirilerek gaz maskesi dağıtımı sağlanmaktadır.	0.2	6	15	18	Kabul Edilebilir Risk
79		Delgi alanı sınırlarının ayrıncı set ile belirlenmemesi	Kademedan düşme	0.5	6	40	120	Önemli Risk	* Delgi alanı sınırları, görsel olarak farkedilecek şekilde bir hat oluşturmak suretiyle belirlenmektedir. * Hattın oluşturulmasında paspa malzemenin faydalanılmakta ve bu malzeme greyder veya lastikli yükleyici vasıtasıyla yayılmaktadır.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
80		Şev kavlak taramasının yapılmaması olması	Şevden taş düşmesi	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Çalışan kademedede yüklenme faaliyeti bitikten sonra delgi planı yapıldan önce sevelerde bulunan gevşek malzeme yükleyicinin kova tımağı veya gereken yerlerde kırıcı atamaşanlı yükleyicilerle temizlenmektedir. * İşe başlamadan önce çalışma alanları vardiya sorumlusu tarafından kontrol edilmektedir. * İşe giriş ve yenileme eğitimlerinde bu tehlikeden çalışanlara bahsedilerek farkındalık yaratılmaktadır.	0.2	6	40	48	Düşük Risk
81		Zeminin fiziksel durumu	Kayma,düşme	1	6	15	90	Önemli Risk	* Uzun konçlu ve çalışma şartlarına uygun iş botu kullanılmaktadır.	0.5	6	15	45	Düşük Risk
82		Reaktif delğin şartlanması	Yaralanma, ölüm	0.5	3	40	60	Düşük Risk	* Reaktif zemin tespit edilemek amacıyla delik sıcaklık ölçümleri yapılmaktadır. * Eger öngörülenin dışında bir sıcaklık artışı gözlemlenirse bu delikler şartlanmamaktadır. * Yüksek sıcaklığın tespit edildiği alan emniyet seridi ile barikatlanmaktadır.	0.2	2	40	16	Kabul Edilebilir Risk
83		Ölçüm cihazının bozuk ya da yanlış değer göstermesi	Patlama sonucu yaralanma, ölüm	3	3	100	900	Çok Yüksek Risk	* Ölçüm cihazlarının periyodik kontrolleri yaptırılıyor.	1	3	100	300	Yüksek Risk
84		Zararlı gaz salınımı	Zehirlenme, yaralanma	0.5	3	15	22.5	Düşük Risk	* Zehirli gaz oluşumu beklenen alanlarda çalışanlar önceden bilgilendirilerek gaz maskesi dağıtımı sağlanmaktadır.	0.2	3	15	9	Kabul Edilebilir Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
85	Patlayıcı maddenin patlatma alanına nakliyesi	Yetkin olmayan personelin aracı kullanması	Trafik kazası sonucu ölüm, yaralanma	1	3	40	120	Önemli Risk	* İşe girişlerde ve yenileme eğitimlerinde trafik yönetim prosedürü eğitimi verilmekte. * Sahada araç kullanacak pesonellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasıta hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * İşe alm sürecinde işe uygunluk için sağlık raporu istenmekte ve işyeri hekimi tarafından kontrol edilmektedir.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
86		Şoförün alkolü olması	Trafik kazası sonucu ölüm, yaralanma	1	3	40	120	Önemli Risk	* Operatörlerin alkolü işe gelmesini caydırıcı prosedürler uygulanmaktadır. * Ayrıca saha girişlerinde ve sahada alkol testi yapılmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
87		Yol genişliklerinin uygun olmaması	Trafik kazası sonucu ölüm, yaralanma	1	3	40	120	Önemli Risk	* Yollar Trafik Yönetim Planında belirlenen genişlikte yapılmaktadır. * Yol genişliklerinin mecburi daraldığı kısımlarda öncü araç trafiği durdurularak yol güvenliğini almaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
88		Aracın yoldan çıkması	Kademeden düşme	1	3	40	120	Önemli Risk	* Yol kenarlarında set bulunmamaktadır. * Yol kenarlarının görünürlüğünü arttırmak için set üzerlerinde ve yol kenarlarında 25 metre aralıklarla kedi gözü ya da kar direği konumlandırılmıştır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
89		Araçta meydana gelebilecek teknik arızalar (fren tutmaması v.b)	Trafik kazası sonucu ölüm, yaralanma	1	3	40	120	Önemli Risk	* Sahaya girişlerde araçların muayene ve bakım kayıtları istenmekte. * Eksik dokümanı bulunan araçlar sahaya alınmamakta. * Şev kenarlarından düşmeyi engellemek için set bulunmakta.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
90		Araç-araç etkileşimi	Trafik kazası, ölüm, yaralanma	1	3	40	120	Önemli Risk	* Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası görünürlük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Vardiya süpervizörleri ekipmanların çalışma alanlarının birbirinden yeteri kadar uzaklığa sahip olacak şekilde planlama yapmaktadır. * Sahada araç kullanacak pesonellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasıta hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
91		Patlayıcı taşımak için uygun araç kullanılmaması	Patlama (Ölüm, yaralanma)	1	3	40	120	Önemli Risk	* Patlayıcı taşıyan aracın özel olarak patlayıcıları ve detonatörleri ayrı taşıyacak şekilde dizayn edilmiştir. * Kasanın tabanı statik elektrik üretmeyecek şekilde yapılmıştır. * Araç sahaya girişte kontrol edilmekte. ADR şartlarına uygun olmayan araçlar sahaya alınmamaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
92		Aracın aşırı yüklenmesi ya da düzgün yüklenmemesi	Trafik kazası Devrilme Yaralanma, ölüm	1	3	40	120	Önemli Risk	* Araçlar sahaya girmeden üzerindeki yük ve kamyonun kapasitesi kontrol edilmektedir. * Patlayıcı taşıyan aracın kasası kapalı olmak zorundadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
93		Kaygan Zemin	Trafik kazası Devrilme Yaralanma, ölüm	1	3	40	120	Önemli Risk	* Kaygan zemin beklentisinin olduğu durumlarda araçların kayma ihtimaline karşı yollar micrulanmaktadır. * Öncü araç tarafından yollar kontrol edilmekte kayma riski olan bölgelerde araç durdurulmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk

94	Patlayıcı maddenin patlatma alanına nakliyesi	Sis	Trafik kazası Devrilme Yaralanma, ölüm	1	3	40	120	Önemli Risk	* Sis, sağanak yağmur, yoğun kar yağışı vs. görsel mesafesinin düşmesine neden olan hava koşullarında, görsel mesafesi 25 metrenin altına düşmesi durumunda çalışana lokal veya maden sahasının tümünde durdurulmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
95		Kötü hava koşulları	Yıldırım çarpması	1	3	40	120	Önemli Risk	* Mevcut prosedürler doğrultusunda olumsuz hava koşulu durumunda çalışmalara ara verilmektedir. * Sahanın belirli bölgelerinde paraşöner bulunmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
96		Yangın	Yaralanma/Ölüm	1	3	100	300	Yüksek Risk	* Çalışma öncesi kontrollerinde yangına sebep olabilecek yağ kaçağı/sızıntısı gibi durumlar kontrol edilmekte. * Ekipmanlar üzerinde yangına hemen müdahale edilebilmek amaçlı YSC bulunmakta.	0.2	3	100	60	Düşük Risk
97		Öncü araç olmaması	Trafik Kazası	3	3	40	360	Yüksek Risk	* Patlayıcı madde taşınması ISG talimatına uygun olarak çalışılmaktadır. * Öncü araç olmadan patlayıcı kamyonu sahada kullanılmamakta.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
98		Patlama	Ölüm, yaralanma	1	2	100	200	Önemli Risk	* Patlayıcı taşıyan aracı özel olarak patlayıcıları ve detonatörleri ayrı taşıyacak şekilde dizayn edilmektedir.	0.5	2	100	100	Önemli Risk
99		Yaya-hafif/ağır araç etkileşimi	Yaralanma	1	3	40	120	Önemli Risk	* Çalışanların reflektif kıyafetler giyme zorunluluğu bulunmaktadır. * Bölgede çalışan ekipmanlara 25 m'den fazla yaklaşmama kuralı bulunmaktadır. * Ancak işin gerçekleştirilmesi için 25 m'den daha yakında çalışılması gerekiyorsa tebiz aracılığıyla iletişim kurularak onay alınıp iş ekipmanı duruktan sonra yaklaşılmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
100		Trafik yönetim prosedürüne uyulmaması	Trafik kazası	1	3	40	120	Önemli Risk	* Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası, görünürlük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Sahada araç kullanacak personellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasıta hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır. * Sahada vardiya amirleri tarafından sürekli kontrol ve denetimler yapılmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
101		Araç-araç etkileşimi	Trafik kazası, ölüm, yaralanma	1	3	40	120	Önemli Risk	* Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası görünürlük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Vardiya süpervizörleri ekipmanların çalışma alanlarının birbirinden yeteri kadar uzaklığa sahip olacak şekilde planlama yapmaktadır. * Sahada araç kullanacak personellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasıta hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
102		Yetkin olmayan personelin aracı kullanması	Trafik kazası sonucu ölüm, yaralanma	1	3	40	120	Önemli Risk	* İşe girişlerde ve yenileme eğitimlerinde trafik yönetim prosedürü eğitimi verilmektedir. * Sahada araç kullanacak personellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasıta hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * İşe alın sürecinde işe uygunluk için sağlık raporu istenmekte ve işyeri hekimi tarafından kontrol edilmektedir.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
103		Şoförün alkolü olması	Trafik kazası sonucu ölüm, yaralanma	1	3	40	120	Önemli Risk	* Operatörlerin alkolü işe gelmesini caydırıcı prosedürler uygulanmaktadır. * Ayrıca saha girişlerinde ve sahada alkol testi yapılmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
104	Yol genişliklerinin uygun olmaması	Trafik kazası sonucu ölüm, yaralanma	1	3	40	120	Önemli Risk	* Yollar Trafik Yönetim Planında belirlenen genişlikte yapılmakta. * Yol genişliklerinin mecburi daraldığı kısımlarda öncü araç trafiği durdurularak yol güvenliğini almakta.	0.5	3	40	60	Düşük Risk	
105	Araçın yoldan çıkması	Kademeden düşme	1	3	40	120	Önemli Risk	* Yol kenarlarında set bulunmaktadır. * Yol kenarlarının görünürlüğünü arttırmak için set üzerlerinde ve yol kenarlarında 25 metre aralıklarla kedi gözü ya da kar direği konulmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk	
106	Araçta meydana gelebilecek teknik arızalar (fren tutmaması v.b)	Trafik kazası sonucu ölüm, yaralanma	1	3	40	120	Önemli Risk	* Sahaya girişlerde araçların muayene ve bakım kayıtları istenmektedir. * Eksik dokümanı bulunan araçlar sahaya alınmamaktadır. * Sev kenarlarından düşmeyi engellemek için set bulunmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk	
107	Araçın aşırı yüklenmesi ya da düzgün yüklenmemesi	Trafik kazası Devrilme Yaralanma, ölüm	1	3	40	120	Önemli Risk	* Araçlar sahaya girmeden üzerindeki yük ve kamyonun kapasitesi kontrol edilmektedir. * Patlayıcı taşıyan aracı kasası kapalı olmak zorundadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk	
108	Kaygan Zemin	Trafik kazası Devrilme Yaralanma, ölüm	1	3	40	120	Önemli Risk	* Kaygan zemin beklentisinin olduğu durumlarda araçların kayma ihtimaline karşı yollar marifetlenmektedir. * Öncü araç tarafından yollar kontrol edilmekte kayma riski olan bölgelerde araç durdurulmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk	

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
109	Patlayıcı maddenin depo alanına nakliyesi	Sis	Trafik kazası Devrilme Yaralanma, ölüm	1	3	40	120	Önemli Risk	* Sis, sağanak yağmur, yoğun kar yağışı vs. görüş mesafesinin düşmesine neden olan hava koşullarında, görüş mesafesi 25 metrinin altına düşmesi durumunda çalışmada lokal veya maden sahasının tümünde durdurulmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
		Kötü hava koşulları	Yıldırım çarpması	1	3	40	120	Önemli Risk	* Mevcut prosedürler doğrultusunda olumsuz hava koşulu durumunda çalışmalara ara verilmektedir. * Sahanın belirli bölgelerinde paraşöner bulunmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
		Yangın	Yaralanma/Ölüm	1	3	100	300	Yüksek Risk	* Çalışma öncesi kontrollerinde yangına sebep olabilecek yağ kaçağı/sızıntısı gibi durumlar kontrol edilmektedir. * Ekipmanlar üzerinde yangına hemen müdahale edilebilecek amaçlı VSC bulunmaktadır.	0.2	3	100	60	Düşük Risk
		Öncü araç olmaması	Trafik Kazası	1	3	40	120	Önemli Risk	* Patlayıcı madde taşınması İSG talimatına uygun olarak çalışılmaktadır. * Öncü araç olmadan patlayıcı kamyonu sahada kullanılmamaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
		Patlayıcı taşımak için uygun araç kullanılmaması	Patlama (Ölüm, yaralanma)	0.5	3	100	150	Önemli Risk	* Patlayıcı taşıyan aracın özel olarak patlayıcıları ve detonatörleri ayrı taşıyacak şekilde dizayn edilmektedir. * Kasanın tabanı statik elektrik üretmeyecek şekilde yapılmıştır. * Araç sahaya girişte kontrol edilmekte. ADR şartlarına uygun olmayan araçlar sahaya alınmamaktadır.	0.2	3	100	60	Düşük Risk
		Patlama	Ölüm, yaralanma	1	2	100	200	Önemli Risk	* Patlayıcı taşıyan araçta patlayıcılar ve detonatörleri ayrı şekilde istiflenmektedir.	0.5	2	100	100	Önemli Risk
		Yaya-hafif/ağır araç etkileşimi	Yaralanma	1	3	40	120	Önemli Risk	* Çalışanların reflektif kıyafetler giyme zorunluluğu bulunmaktadır. * Bölgede çalışan ekipmanlara 25 m'den fazla yaklaşma kuralı bulunmaktadır. * Ancak işin gerçekleştirilmesi için 25 m'den daha yakında çalışılması gerekiyorsa telsiz aracılığıyla iletişim kurularak onay alınıp iş ekipmanı durdurulduktan sonra yaklaşılmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
		Trafik yönetim prosedürüne uyulmaması	Trafik kazası	1	3	40	120	Önemli Risk	* Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası, görünürlük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Sahada araç kullanacak personeller sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasa hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır. * Sahada vardiya amirleri tarafından sürekli kontrol ve denetimler yapılmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
117	Patlama deliklerinin kontrol edilmesi	Ergonomik olmayan hareketler	Sakatlanma	1	6	7	42	Düşük Risk	* Elle yük kaldırma ve taşıma prosedürüne uygun çalışma yapılmaktadır. * Taşınacak yükün kişi başı 25 kg'yi aşmaması gerekmektedir. 25 kg aşan yükler iki kişi ile kaldırılmaktadır.	0.5	3	7	10.5	Kabul Edilebilir Risk
		Zararlı gaz salınımı	Zehirlenme, yaralanma	1	3	15	45	Düşük Risk	* Zehirli gaz oluşumu beklenen alanlarda çalışanlar önceden bilgilendirilerek gaz maskesi dağıtımı sağlanmaktadır.	0.5	3	15	22.5	Düşük Risk
		Toz	Solumun bozuklukları, mesleki hastalıklar	0.5	3	15	22.5	Düşük Risk	* Çalışanların tozu ortamlarda maske takma zorunluluğu bulunmaktadır.	0.2	3	15	9	Kabul Edilebilir Risk
		Yabani hayvan	Yabani hayvan saldırısı Yaralanma	0.5	3	40	60	Düşük Risk	* Maden sahasının etrafı tel örgü ile çevrilmiştir. * Ayrıca yabani hayvan ile karşılaşma riskinin fazla olduğu kış aylarında ve akşam çalışmaları sırasında aydınlatma ve nezaretçi olmadan yaya olarak çalışma yapılmamaktadır.	0.2	3	40	24	Düşük Risk
		Gürültü	İşitme kaybı	1	3	15	45	Düşük Risk	* Periyodik olarak çalışma alanı gürültü ölçümleri yapılmaktadır. * Gürültülü ortamda çalışan personelin kulaklık ya da kulak tıkacı kullanması zorunludur. * Periyodik sağlık taramaları ile personellerin sağlık durumları kontrol edilmektedir.	0.5	3	15	22.5	Düşük Risk
		Termal konfor şartları	Soğuk algınlığı	1	3	7	21	Düşük Risk	* Personellere kış şartlarına uygun kıyafet ve termal içlik verilmektedir. * Periyodik sağlık taramaları ile personellerin sağlık durumları kontrol edilmektedir.	0.5	3	7	10.5	Kabul Edilebilir Risk
		Olumsuz hava koşulları	Yıldırım çarpması	1	3	40	120	Önemli Risk	* Mevcut prosedürler doğrultusunda olumsuz hava koşulu durumunda çalışmalara ara verilmektedir.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
		Şev kavlak taramasının yapılmaması	Şevden taş düşmesi	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Çalışan kademedeki yüklenme faaliyetleri bitikten sonra delgi planı yapılmadan önce şevlerde bulunan gevşek malzeme yükleyicinin kova tırnağı veya gereken yerlerde kırıcı atışmanlı yükleyicilerle temizlenmektedir. * İşe başlamadan önce çalışma alanları vardiya sorumlusu tarafından kontrol edilmekte. * İşe giriş ve yenileme eğitimlerinde bu tehlikeden çalışanlara bahsedilerek farkındalık yaratılmaktadır.	0.5	6	40	120	Önemli Risk
		Zeminin fiziksel durumu	Kayma, düşme	1	6	7	42	Düşük Risk	* Uzun konçlu ve çalışma şartlarına uygun iş botu kullanılmaktadır.	0.5	6	7	21	Düşük Risk
		Reaktif delğin yanlış ölçülmesi	Yaralanma, ölüm	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Reaktif zemin tespit edilebilmek amacıyla delik sıcaklık ölçümleri yapılmaktadır. * Eğer öngörülen dışarda bir sıcaklık artışı gözlemlenirse bu delikler sarılanmamaktadır. * Yüksek sıcaklığın tespit edildiği alan emniyet şeridi ile barikatlanmaktadır.	0.5	6	40	120	Önemli Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
127	Patlayıcı maddenin deliklere şarj edilmesi	Ergonomik olmayan hareketler	Sakatlanma	1	3	15	45	Düşük Risk	* Elle yük kaldırma ve taşıma prosedürüne uygun çalışma yapılmaktadır. * Taşınacak yükün kişi başı 25 kg'yi aşmaması gerekmektedir. 25 kg aşan yükler iki kişi ile kaldırılmaktadır.	0.5	3	15	22.5	Düşük Risk
128		Statik elektrik	Patlama (yaralanma, ölüm)	1	3	40	120	Önemli Risk	* Personellere statik elektrik oluşmasına karşı anti-statik iş botları verilmiştir. * Patlama alanına elektronik cihazlar ile girilmemektedir. * Uygun KKD kullanımı ve elektronik cihaz kontrolleri vardiya amirleri tarafından sürekli yapılmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
129		Kesici/delici alet kullanımı	Yaralanma	1	6	15	90	Önemli Risk	* Kullanılan bıçak vb. kesici aletler kilitli sistem yapıdadır. * Kesici aletleri her kullanımdan önce gözle kontrol edilmektedir. * Kesici aletlerin sürekli keskin olması sağlanacaktır. Keskin olmayan aletler, daha fazla güç gerektirir ve el kesilmelerine neden olur. Kesici aletleri taşırken dikkat edilmektedir. * Bıçak gibi ucu açık kesici aletler kılıfına koyulduktan sonra veya kapatıldıktan sonra cebe koyulmaktadır. * Çalışanlara el aletleri ile çalışma eğitimi verilmekte ve talimatı bulunmaktadır.	0.5	6	15	45	Düşük Risk
130	Sıkılama işleminin yapılması	Ergonomik olmayan hareketler	Sakatlanma	1	3	15	45	Düşük Risk	* Elle yük kaldırma ve taşıma prosedürüne uygun çalışma yapılmaktadır. * Taşınacak yükün kişi başı 25 kg'yi aşmaması gerekmektedir. 25 kg aşan yükler iki kişi ile kaldırılmaktadır.	0.5	3	15	22.5	Düşük Risk
131		Yaya-hafif/ağır araç etkileşimi	Trafik kazası, ölüm, yaralanma	1	3	40	120	Önemli Risk	* Çalışanların reflektif kıyafetler giyme zorunluluğu bulunmaktadır. * Bölgede çalışan ekipmanlara 25 m'den fazla yaklaşma kuralı bulunmaktadır. * Ancağ için gerçekleştirilmesi için 25 m'den daha yakında çalışılması gerekiyorsa telsiz aracılığıyla iletişim kurularak onay alınıp iş ekipmanı durduktan sonra yaklaşmaktadır. * Dolun yapılan alan sınırlanmış bölge içerisinde kaldığı için araç hareketi bulunmamaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
132		Sıkılama işleminin doğru yapılması	Taş fırlaması sonucu yaralanma, ölüm	3	3	40	360	Yüksek Risk	* Sıkılama atışı gözetiminde iş makinası ile yarı otomatik olarak yapılmaktadır. * Sıkılama işlemi sıra halinde gerçekleştirilmekte ve sıkılanmış delik kalmamaktadır. * Sıkılama işinde kullanılan malzeme delik çapına göre özel üretilmekte ve delikleri tam olarak doldurmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
133		Sıkılama esnasında loderin yayayı görmemesi	Ölüm, yaralanma	3	3	40	360	Yüksek Risk	* Sıkılama atışı gözetiminde iş makinası ile yarı otomatik olarak yapılmaktadır. * Loder ile sıkılama işlemi yaya personeller çalışma alanını boşalttıktan sonra yapılmaktadır. * Loderde geri vites kornası, aydınlatması ve geri görüş kamerası bulunmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
134		Şoktütün hasar alması	Ölüm, yaralanma	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Şoktüt cekimi patlatma alanının erişime kapatılmasından sonra yapılmaktadır. * Alanda bulunan personel şoktütpe tahribat verebilecek hareketlerden kaçınılmaktadır. * Şoktüt cekim işi yetkin (ateşçi belgeli) personeller tarafından yapılmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
135	Çevre güvenliğinin alınması ve ocağın boşaltılması	Yaya-hafif/ağır araç etkileşimi	Trafik kazası, ölüm, yaralanma	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Çalışanların reflektif kıyafetler giyme zorunluluğu bulunmaktadır. * Bölgede çalışan ekipmanlara 25 m'den fazla yaklaşma kuralı bulunmaktadır. * Ancağ için gerçekleştirilmesi için 25 m'den daha yakında çalışılması gerekiyorsa telsiz aracılığıyla iletişim kurularak onay alınıp iş ekipmanı durduktan sonra yaklaşmaktadır.	0.5	6	40	120	Önemli Risk
136		Araç-araç etkileşimi	Trafik kazası, ölüm, yaralanma	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası görüntülük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Sahada araç kullanacak personellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasa hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır. * Kır noktalara tümsek ayna yerleştirilmiştir.	0.5	6	40	120	Önemli Risk
137		İletişim ve kontrol eksikliği	Alan içerisinde çalışan kalması (Yaralanma/Ölüm)	1	3	40	120	Önemli Risk	* Patlama alanı ve etki mesafesini gösteren harita bir gün önceden tüm maden sahası çalışanlarını bilgilendirecek şekilde birimler ile paylaşılmaktadır. * Patlatma ve etki alanı İSG personelleri, patlatma sorumluları ve güvenlik görevliler tarafından kontrol edilmektedir. * Alan güvenlik ekipleri tarafından drone ile kontrol edilmektedir. * Patlatma esnasında alana girişi engellemek için ulaşım yolları iş ekipmanları ile kesilmekte ve kimse içeri alınmamaktadır. * 500 metre çap içerisinde kimsenin olmadığından emin olunduktan sonra patlatma onayı verilmektedir.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
138		Trafik yönetim prosedürüne uyulmaması	Trafik kazası	1	3	40	120	Önemli Risk	* Bütün çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası, görüntülük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Sahada araç kullanacak personellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasa hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır. * Sahada vardiya amirleri tarafından sürekli kontrol ve denetimler yapılmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirmeye Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
139	Gecikme kapsüllerinin bağlanması	Ergonomik olmayan hareketler	Sakatlanma	1	6	7	42	Düşük Risk	* Elle yük kaldırma ve taşıma prosedürüne uygun çalışma yapılmaktadır. * Taşımacak yükün kişi başı 25 kg'yi aşmaması gerekmektedir. 25 kg aşan yükler iki kişi ile kaldırılmaktadır.	0.5	6	7	21	Düşük Risk
140	Elektronik kapsül/şoktup bağlanması	Radio dalgası enterferansı	Ölüm, yaralanma	1	6	40	240	Yüksek Risk	* Patlatma alanına girmeden önce enterferans oluşturabilecek her türlü elektronik cihaz (cep telefonu, telsiz vb.) kapatılmaktadır.	0.5	6	40	120	Önemli Risk
141	Patlatma işleminin gerçekleştirilmesi	Patlatma alanının boşaltılmaması	Ölüm, yaralanma	3	6	40	720	Çok Yüksek Risk	* Patlatma alanı erişime kapatıldıktan sonra patlatma işlemi yapılmadan önce iş güvenliği ekipleri kapatılan alanın tamamını kontrol edip görsel olarak alanın boşaltılıp boşaltılmadığına dair onay vermektedirler.	1	3	40	120	Önemli Risk
142		Taş fırlaması	Ölüm, yaralanma	3	3	40	360	Yüksek Risk	* Patlatma işleminden önce şarjlanan deliklerin sıklamasının uygun yapıp yapılmadığı kontrol edilmektedir. * Patlatmada boşaltılacak alanın çapı sahada uygulanan patlatma parametresine göre taş sıçrayabilecek maksimum mesafe göz önünde bulundurularak belirlenmektedir.	1	3	40	120	Önemli Risk
143		İletişim Eksikliği	Ölüm, yaralanma	3	6	40	720	Çok Yüksek Risk	* Delme patlatma prosedüründe iletişim hiyerarşisi açık olarak belirlenmiştir. * Herhangi bir iletişim eksikliği oluşması durumunda patlatma işlemi gerçekleştirilmemektedir.	0.5	6	40	120	Önemli Risk
144	Patlatma işleminden sonra patlatılan deliklerin kontrolü	Ateşlememe / patlatmanın gerçekleşmemesi	Ölüm, yaralanma	1	3	40	120	Önemli Risk	* Patlatma sırasında ve patlatma yapıldıktan sonra bütün patlatma kapsüllerinin patlayıp patlamadığı kontrol edilir.	1	3	40	120	Önemli Risk
145		Zemin duraysızlığı	Toprak kayması	0.5	3	100	150	Önemli Risk	* Maden dizaynı sırasında ocaktaki her alan için jeoteknik model verilerine dayanarak şev dayanım analizi yapılmaktadır. * Oluşturulacak şevler bu parametrelere göre dizayn edilmektedir. * Şevlerdeki hareket jeoteknik radar yardımı ile izlenmekte ve alarm durumu oluştuğunda ilgili çalışma alanı boşaltılmaktadır. * Bunun dışında ihtiyaç duyulan bölgelerde yeniden şevlendirme ya da ağ örgütü kullanımı gibi önlemler alınmaktadır. * Ayrıca patlatma sonrası kontrol öncesi alan gözle kontrol edilip daha sonra alana girilmektedir.	0.2	3	100	60	Düşük Risk
146		Zemin koşulları	Takılma, Düşme	0.5	3	7	10.5	Kabul Edilebilir Risk	* Delgi işlemi tamamlandıktan sonra ilgili alan greyder vasıtasıyla sıyrılp çalışma sırasında risk oluşturabilecek taş ve kayalardan arındırılmaktadır. * Patlatma sonrası alan kontrolü ateşçiler tarafından yapılmaktadır. * Kontrol patlamış bölgenin üzerine çıkılmadan uzaktan gerçekleştirilmektedir.	0.2	3	7	4.2	Kabul Edilebilir Risk
147		Zararlı gaz salınımı	Zehirlenme	1	6	15	90	Önemli Risk	* Zehirli gaz oluşumu beklenen alanlarda çalışanlar önceden bilgilendirilerek gaz maskesi dağıtımı sağlanmaktadır.	0.5	6	15	45	Düşük Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGC Risk	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
148	Patlatma etki alanında yer alan şevlerin stabilite kontrolü	Zemin duraysızlığı	Toprak kayması	0.5	6	100	300	Yüksek Risk	* Maden dizaynı sırasında ocaktaki her alan için jeoteknik model verilerine dayanarak şev dayanım analizi yapılmaktadır. * Oluşturulacak şevler bu parametrelere göre dizayn edilmektedir. * Şevlerdeki hareket jeoteknik radar yardımı ile izlenmekte ve alarm durumu oluştuğunda ilgili çalışma alanı boşaltılmaktadır.	0.2	6	100	120	Önemli Risk
149		Zemin koşulları	Takılma, Düşme	0.5	6	7	21	Düşük Risk	* Delgi işlemi tamamlandıktan sonra ilgili alan greyder vastasıyla sınırlı çalışma sırasında risk oluşturabilecek taş ve kayalardan arındırılmaktadır.	0.2	6	7	8.4	Kabul Edilebilir Risk
150	Patlatma uygun ise şoktüp/zil teli hattının toplanması	Zemin duraysızlığı	Toprak kayması	0.5	6	100	300	Yüksek Risk	* Maden dizaynı sırasında ocaktaki her alan için jeoteknik model verilerine dayanarak şev dayanım analizi yapılmaktadır. * Oluşturulacak şevler bu parametrelere göre dizayn edilmektedir. * Şevlerdeki hareket jeoteknik radar yardımı ile izlenmekte ve alarm durumu oluştuğunda ilgili çalışma alanı boşaltılmaktadır.	0.2	6	100	120	Önemli Risk
151		Zemin koşulları	Takılma, Düşme	0.5	6	7	21	Düşük Risk	* Delgi işlemi tamamlandıktan sonra ilgili alan greyder vastasıyla sınırlı çalışma sırasında risk oluşturabilecek taş ve kayalardan arındırılmaktadır.	0.2	6	7	8.4	Kabul Edilebilir Risk
152	Patlayıcı madde atıklarının bertarafı	Zararlı gaz salınımı	Zehirlenme	1	2	15	30	Düşük Risk	* Zehirli gaz oluşumu beklenen alanlarda çalışanlar önceden bilgilendirilerek gaz maskesi dağıtımını sağlamaktadır.	0.5	2	15	15	Kabul Edilebilir Risk
153		Tehlikeli atık oluşumu	Çevre kirliliği	3	3	7	63	Düşük Risk	* Atık olarak değerlendirilecek tüm ambalaj vb malzemeler her patlatma işleminden önce toplanmakta ve ilgili atık bertaraf alanına gönderilmektedir.	1	3	7	21	Düşük Risk
154		Yangın	Ölüm, yaralanma	1	3	40	120	Önemli Risk	* Delicilerin üretici firmanın belirttiği önleyici bakım programına uyulmaktadır. Ayrıca çalışma öncesi kontrollerinde yangına sebep olabilecek yağ kaçağı/sızıntısı gibi durumlar raporlanmaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
155	Patlatma işleminin tamamlanması ve sahanın faaliyete açılması	İletişim eksikliği	Ölüm, yaralanma	3	6	40	720	Çok Yüksek Risk	* Delme patlatma prosedüründe iletişim hiyerarsisi açık olarak belirlenmiştir.	1	3	40	120	Önemli Risk

8.2. L Tipi (5x5) Metoduna Göre Delme-Patlatma İSGÇ Risk Değerlendirmesi

RİSK DEĞERLENDİRME TABLOSU													
Risk Değerlendirme Yapılan Bölüm : Açık Ocaklar (Delme-Patlatma)				L TİPİ (5X5) MATRİSİ									
Risk Değerlendirme Metodu : L Tipi (5x5 Matris)													
İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu		
1	Sahanın kontrolü (patlatma mühendisi, patlatma formeni)	Trafik yönetim prosedürüne uyulmaması	Trafik kazası	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası, görünürlük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk	
2		Delgi alanı sınırlarının ayırıcı set ile belirlenmemesi	Kademedan düşme	1	4	4	Katlanılabilir Risk	* Delgi alanı sınırları, görsel olarak farkedilecek şekilde bir hat oluşturmak suretiyle belirlenmektedir. * Hattın oluşturulmasında pasa malzemeden faydalanılmakta ve bu malzeme greyder veya lastikli yükleyici vasıtasıyla yayılmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk	
3		Şev kavlak taramasının yapılmamış olması	Şevden taş düşmesi	3	4	12	Önemli Risk	* Çalışılan kademede yükleme faaliyeti bittikten sonra delgi planı yapılmadan önce şevlerde bulunan gevşek malzeme yükleyicinin kova tırnağı veya gereken yerlerde kırıcı atışmanlı yükleyicilerle temizlenmektedir. * İşe başlamadan önce çalışma alanları vardiya sorumlusu tarafından kontrol edilmekte. * İşe giriş ve yenileme eğitimlerinde bu tehlikeden çalışanlara bahsedilerek farkındalık yaratılmaktadır.	2	4	8	Orta Seviye Risk	
4		Zeminin fiziksel durumu	Kayma,takılma,düşme	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Delgi işlemi başlamadan önce ilgili alan greyder vasıtasıyla sıyırılıp çalışma sırasında risk oluşturabilecek taş ve kayaçlardan arındırılmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk	
5		Su gelirin fazla olması	Kayma,düşme	1	2	2	Katlanılabilir Risk	* Su gelirim olduğu üretim katlarında drenaj kanalları açılarak fazla su tahliye edilmektedir.	1	2	2	Katlanılabilir Risk	
6		Karstik boşluk bulunması	Kayma,düşme	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Çalışanlara risk farkındalık eğitimi verilmektedir. * Ayrıca karstik boşluk tespit edildiğinde ilgili bölge raporlanarak etrafı barikatla çevrelenmektedir.	1	3	3	Katlanılabilir Risk	
7		Yabani hayvan	Yabani hayvan saldırısı Yaralanma Ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Maden sahasının etrafı tel örgü ile çevrilmiştir. * Ayrıca yabani hayvan ile karşılaşma riskinin fazla olduğu kış aylarında ve akşam çalışmaları sırasında aydınlatma ve nezareti olmadan yaya olarak çalışma yapılmamaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk	

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
8	Delgi alanının temizlenmesi	Yaya-hafif/ağır araç etkileşimi	Yaralanma Ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Çalışanların reflektif kıyafetler giyme zorunluluğu bulunmaktadır. * Bölgede çalışan ekipmanlara 25 m'den fazla yaklaşmama kuralı bulunmaktadır. * Ancak işin gerçekleştirilmesi için 25 m'den daha yakında çalışılması gerekiyorsa telsiz aracılığıyla iletişim kurularak onay alınıp iş ekipmanı durduktan sonra yaklaşmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
9		Araç-arac etkileşimi	Trafik kazası	3	4	12	Önemli Risk	* Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası görünürlük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Sahada araç kullanacak personellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasıta hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır. * Kör noktalara tümsek ayna yerleştirilmiştir.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
10	Topoğraf ekibinin sahaya nakli	Çalışma alanına erişim sırasında saha trafik yönetim planına uyulmaması	Trafik kazası	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır. * Sahada vardiya amirleri tarafından sürekli kontrol ve denetimler yapılmaktadır. * İş başı konuşmalarında Trafik yönetim planı hakkında konuşmalar sürekli olarak yapılmaktadır. * Sahanın belirli noktalarına radar yerleştirilerek hız kontrolleri yapılmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
11		Zemin duraysızlığı	Heyelan	1	5	5	Orta Seviye Risk	* Maden dizaynı sırasında ocaktaki her alan için jeoteknik model verilerine dayanarak şev dayanım analizi yapılmaktadır. * Oluşturulacak şevler bu parametrelere göre dizayn edilmektedir. * Şevlerdeki hareket jeoteknik radar yardımı ile izlenmekte ve alarm durumu oluştuğunda ilgili çalışma alanı boşaltılmaktadır. * Bunun dışında ihtiyaç duyulan bölgelerde yeniden şevlendirme ya da ağ örgüsü kullanımı gibi önlemler alınmaktadır. * Ayrıca işe başlamadan önce ve çalışma esnasında çalışma alanları vardiya amirleri tarafından sürekli kontrol edilmektedir.	1	5	5	Orta Seviye Risk
12		Olumsuz hava koşulları	Trafik kazası Yıldırım çarpması Seak çarpması	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Mevcut prosedürler doğrultusunda olumsuz hava koşulu durumunda çalışmalara ara verilmektedir.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
13		Yağış	Trafik kazası Yıldırım çarpması	3	4	12	Önemli Risk	* Sağanak yağışlarda yıldırım düşme tehlikesine karşı; eğer deliklerin şarjlanması yapılmamış ise şarj işlemlerine başlanmamaktadır. * Yıldırım önleyici olarak ise paratonerler kullanılmaktadır. * Yağmurlu havalarda kamyonun / hafif araçların kayma ihtimaline karşı yollar micurlanmaktadır. * Sahada araç kullanacak personellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir.	2	4	8	Orta Seviye Risk
14		Sis	Trafik kazası	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Sis, sağanak yağmur, yoğun kar yağışı vs. görüş mesafesinin düşmesine neden olan hava koşullarında, görüş mesafesi 25 metrenin altına düşmesi durumunda çalışmaya lokal veya maden sahasının tümünde durdurulmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
15	Kar, don	Trafik kazası	3	4	12	Önemli Risk	* Buzlanma riski bulunan havalarda özellikle vardiya başlarında ve dinlenme aralarından önce saha amirleri ve iş güvenliği uzmanları yollarda buzlanma olup olmadığını kontrol edilmekte, buzlanma olması durumunda yollar buzdan temizlenene kadar araçların parktan çıkışına izin verilmemektedir. * Çalışma alanlarında kar ve/veya buzlanma var ise yollar iş makineleri ile sıyrılıp micurlama işlemi yapıldıktan sonra araçların parktan çıkışına izin verilmektedir. * Yoğun kar yağışının olduğu zamanlarda hafif araçların lastiklerine zincir takılması zorunlu tutulmakta. * Sahada araç kullanacak personellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Yoğun kar yağışı olan havalarda yüksekte çalışma işleri ve makine üzerinde (kabin dışı) yapılan tüm işler askıya alınmaktadır.	2	4	8	Orta Seviye Risk	

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
16	Delgi paterninin topografyaya uygulanması	Zemin duraysızlığı	Heyelan, şevden taş düşmesi	1	5	5	Orta Seviye Risk	* Maden dizaynı sırasında ocaktaki her alan için jeoteknik model verilerine dayanarak şev dayanım analizi yapılmaktadır. * Oluşturulacak şevler bu parametrelere göre dizayn edilmektedir. * Şevlerdeki hareket jeoteknik radar yardımı ile izlenmekte ve alarm durumu oluştuğunda ilgili çalışma alanı boşaltılmaktadır. * Bunun dışında ihtiyaç duyulan bölgelerde yeniden sevlendirme ya da ağ örgüsü kullanımı gibi önlemler alınmaktadır. * Ayrıca işe başlanmadan önce ve çalışma esnasında çalışma alanları vardiya amirleri tarafından sürekli kontrol edilmektedir.	1	5	5	Orta Seviye Risk
17		Zemin koşulları	Takılma, Düşme	1	3	3	Katlanılabilir Risk	* Delgi işlemi başlamadan önce ilgili alan greyder vasıtasıyla sınırlı çalışma sırasında risk oluşturabilecek taş ve kayalardan arındırılmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
18		Yabani hayvan	Yabani hayvan saldırısı	1	4	4	Katlanılabilir Risk	* Maden sahadının etrafı tel örgü ile çevrilmiştir. * Ayrıca yabani hayvan ile karşılaşma riskinin fazla olduğu kış aylarında ve akşam çalışmaları sırasında aydınlatma ve nezareti olmadan yaya olarak çalışma yapılmamaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
19		Olumsuz hava koşulları	Soğuk algınlığı, sıcak çarpması, yıldırım çarpması	3	4	12	Önemli Risk	* Mevcut prosedürler doğrultusunda olumsuz hava koşulu durumunda çalışmalara ara verilmektedir.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
20		Delgi alanı sınırlarının ayrırcı set ile belirlenmemesi	Kademedan düşme	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Delgi alanı sınırları, görsel olarak farkedilecek şekilde bir hat oluşturmak suretiyle belirlenmektedir.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
21	Delici makinenin delgi alanına nakli	Makinenin taşıyıcıya dengesiz yüklenmesi	Devrilme Yaralanma, ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Yükleme işlemi lowbed kullanma İSG talimatına göre yapılmaktadır. * Delici yüklenirken, güvenli bir mesafede bulunan gözcü tarafından yükleme işleminin dengeli gerçekleşmesi sağlanmaktadır. * Yükleme işlemi düz zemin üzerinde gerçekleştirilmektedir. * Yükleme öncesi lowbed kontrolleri yapılmaktadır. Lowbed zemininde uygunsuzluk varsa (tahtaların kırılması v.b) yükleme işi iptal edilmektedir..	1	4	4	Katlanılabilir Risk
22		Makinenin sabitlememesi	Devrilme Yaralanma, ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Makine lowbede yüklendikten sonra lowbed kullanma İSG talimatına göre gerekli sabitleme işlemleri yapılmalıdır. * Sabitlememiş ise hareket ettirilmemelidir.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
23		Taşıyıcının kapasitesinin yetersiz olması	Devrilme	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Sahada çalışacak delicileri taşıyabilecek özelliklere sahip lowbed dorsesi seçimi yapılmıştır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
24		Dorse ayaklarının operatör üzerine düşmesi	Yaralanma, ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Lowbed kullanma İSG talimatına uygun olarak çalışılmaktadır. * Dorse ayakları açılır veya kapanırken hareket alanında kimsenin olmadığından emin olunmaktadır. * Dorse ayakları hidrolik sistem ile çalışmalı ve uzaktan kumanda ile kontrol edilmelidir.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
25		Taşıyıcı tabanının uygun olmaması	Devrilme Yaralanma, ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Taşıyıcı tabanı uygun sürtünme katsayısı sağlayabilecek malzemelerden oluşmaktadır. * Vardiya başında lowbed tabanı kontrol edilmektedir.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
26		Eğimli zeminde yüklenmesi	Devrilme Yaralanma, ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Lowbed kullanma İSG talimatına uygun olarak çalışılmaktadır. * Yükleme alanında herhangi bir eğim mevcutsa o bölgede kesinlikle yükleme yapılmamaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
27	Delici makinenin delgi alanına nakli	Yangın	Yaralanma	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Delicilerin üretici firmanın belirttiği önleyici bakım programına uyulmaktadır. * Ayrıca çalışma öncesi kontrollerinde yangına sebep olabilecek yağ kaçağı/sızıntısı gibi durumlar raporlanmaktadır. * Ekipmanlar üzerinde yangına hemen müdahale edebilmek amaçlı YSC bulunmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
28		Kaygan Zemin	Trafik kazası Devrilme Yaralanma, ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Kaygan zemin beklentisinin olduğu durumlarda araçların kayma ihtimaline karşı yollar micirlenmektedir. * Lowbed öncüsü yolları kontrol ederek gitmekte, olası kaygan zeminleri önceden tespit etmektedir.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
29		Trafik yönetim prosedürüne uyulmaması	Trafik kazası	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası, görünürlük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Sahada araç kullanacak pesonellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasta hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır. * Sahada vardiya amirleri tarafından sürekli kontrol ve denetimler yapılmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
30		Delicinin eğimli zeminde indirilmesi	Devrilme Yaralanma, ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Lowbed kullanma İSG talimatına uygun olarak çalışılmaktadır. * İndirme alanında herhangi bir eğim mevcutsa o bölgede kesinlikle indirme işlemi gerçekleştirilmemektedir.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
31		Öncü araç olmaması	Trafik kazası	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Lowbed kullanma İSG talimatına uygun olarak çalışılmaktadır. * Öncü araç olmadan lowbed sahada kullanılmamaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
32	Operatörlerin sahaya nakli	Yaya-hafif/ağır araç etkileşimi	Yaralanma, ölüm	3	4	12	Önemli Risk	* Çalışanların reflektif kıyafetler giyme zorunluluğu bulunmaktadır. * Bölgede çalışan ekipmanlara 25 m'den fazla yaklaşmama kuralı bulunmaktadır. * Ancak işin gerçekleştirilmesi için 25 m'den daha yakında çalışılması gerekiyorsa telsiz aracılığıyla iletişim kurularak onay alınması gerekmektedir. * İş ekipmanı durduktan sonra yaklaşmaktadır. * Servise binme bölgesi ağır vastalardan ayrılmış durumda olmalıdır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
33		Yetkin olmayan personelin servis kullanması	Trafik kazası	3	4	12	Önemli Risk	* İşe girişlerde ve yenileme eğitimlerinde trafik yönetim prosedürü eğitimi verilmekte. * Sahada araç kullanacak pesonellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasta hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * İşe alın sürecinde işe uygunluk için sağlık raporu istenmekte ve işyeri hekimi tarafından kontrol edilmektedir.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
34		Toz	Solumun bozuklukları, mesleki hastalıklar	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Yıllık yasal araç muayeneleri yaptırılmaktadır. * Kapı ve cam filitleri düzenli olarak kontrol edilmektedir. * Araçların havalandırma sistemleri periyodik olarak kontrol edilmektedir.	1	3	3	Katlanılabilir Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
35	Operatörlerin sahaya nakli	Yangın	Yaralanma Ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Servis araçları üretici firmanın belirttiği önleyici bakım programına uyulmaktadır. * Yıllık yasal muayeneleri yaptırılmaktadır. * Ayrıca çalışma öncesi kontrollerinde yangına sebep olabilecek yağ kaçağı/sızıntısı gibi durumlar raporlanmaktadır. * Ekipmanlar üzerinde yangına hemen müdahale edebilmek amaçlı YSC bulunmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
36		Servislere kapasitesinden fazla yolcu alınması	Yaralanma Ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Talimatlara uygun çalışmakta ve ayakta yolcu taşınmamaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
37		Kaygan Zemin	Trafik kazası Devrilme Yaralanma, ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Kaygan zemin beklentisinin olduğu durumlarda araçların kayma ihtimaline karşı yollar micrlanmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
38	Delme işlemi	Makinenin çalışma öncesi kontrolünün yapılmaması	Döküntü	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Makinenin çalışma öncesi kontrol formlarının doldurulduğundan emin olunması ve önlem alınabilmesi amacıyla çalışma başlamadan önce doldurulan formlar ilgililere teslim edilmektedir. * Operatörlere işe giriş ve yenileme eğitimlerinde kontrol formlarının kullanımı ile alakalı bilgilendirme yapılmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
39		Gürültü	İşitme kaybı	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Periyodik olarak çalışma alanı gürültü ölçümleri yapılmaktadır. * Gürültülü ortamda çalışan personelin kulaklık ya da kulak tıkaçı kullanması zorunludur. * Ekipmanların fitillerinde ya da kabin izolasyonunda deformasyon oluşması durumunda bakım yapılmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
40		Titreşim	Yorgunluk, kas ve iskelet sistemi hastalıkları, dolaşım bozuklukları, meslek hastalıkları	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Periyodik olarak çalışma alanı titreşim ölçümleri yapılmaktadır. * Delici iş makinesi operatörlerinin çalışma düzenleri titreşime maruz kalma oranını azaltacak şekilde planlanmaktadır. * Standartlara uygun iş ekipmanları kullanılmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
41		Ergonomi	Yorgunluk, kas ve iskelet sistemi hastalıkları, dolaşım bozuklukları, meslek hastalıkları	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Ekipman seçimi yapılırken ergonomik koşullar göz önünde bulundurulmaktadır. * Ayrıca talep edilmesi durumunda gerekli düzenleme ve ek önlemler alınmaktadır. * Standartlara uygun iş ekipmanları kullanılmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
42		Termal konfor şartları	Soğuk algınlığı, sıcak çarpması	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Ekipmanların hava koşullarında üniterlerinin çalışır durumda olduğundan emin olunmaktadır. * Havalandırma sisteminin periyodik kontrolleri yapılmaktadır. * Bu üniterlerde arıza olması durumunda arıza giderilene kadar ekipman kullanılmamaktadır. * Ayrıca personellere iş şartlarına uygun kıyafet ve termal içlik verilmektedir.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
43		Döner aksamlar	Yaralanma, uzuv kaybı	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Delici makinenin döner aksamların bulunduğu kısımlar koruyucu kafes ile kapatılmaktadır. * Ayrıca döner aksamlara çalışır haldeyken müdahale etmek yasaklanmıştır. * Delici makinenin kullanımı ile alakalı işe giriş ve yenileme eğitimlerinde talimat eğitimleri verilmektedir.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
44		Yaya-hafif/ağır araç etkileşimi	Ezilme, sıksızma (diğer ekipmanlar tarafından)	1	4	4	Katlanılabilir Risk	* Çalışanların reflektif kıyafetler giyme zorunluluğu bulunmaktadır. * Bölgede çalışan ekipmanlara 25 m'den fazla yaklaşmama kuralı bulunmaktadır. * Ancak işin gerçekleştirilmesi için 25 m'den daha yakında çalışması gerekiyorsa telsiz aracılığıyla iletişim kurularak onay alınıp iş ekipmanı durduktan sonra yaklaşmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
45	Delme işlemleri	Toz	Solumun bozuklukları, mesleki hastalıklar	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Periyodik olarak çalışma alanı toz ölçümleri yapılmaktadır. * Kapı ve cam fitilleri düzenli olarak kontrol edilmektedir. * Eğer delgi işlemi sırasında dışarıda bulunulması gerekiyorsa toz maskeleri kullanılması zorunludur. * Periyodik sağlık taramaları ile personellerin sağlık durumları kontrol edilmektedir.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
46		Ekipmana binme/ekipmandan inme	Düşme, yaralanma	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Ekipmana binme/ekipmandan inme sırasında üç nokta kontakt kuralı uygulanmaktadır. * Üç nokta temas kuralı ile alakalı iş başı eğitimleri verilmektedir. * Ekipman üzerinde üç nokta temas kuralı ile alakalı uyarı etiketleri yapılmıştır. * Ekipman basamakları işe başlanmadan önce kontrol edilmektedir.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
47		Yetersiz aydınlatma	Yaralanma	2	2	4	Katlanılabilir Risk	Delici ekipmanlar çevre aydınlatma sistemi ile donatılmıştır. Ayrıca gece çalışmalarında çalışma alanında harici aydınlatma kaynağı bulunması zorunludur.	1	2	2	Katlanılabilir Risk
48		Yangın	Yaralanma	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Delicilerin üretici firmanın belirttiği önleyici bakım programına uyulmaktadır. * Ayrıca çalışma öncesi kontrollerinde yangına sebep olabilecek yağ kaçağı/sızıntısı gibi durumlar raporlanmaktadır. * Ekipmanlar düzenli aralıklarla yıkanmaktadır. * Ekipmanlar üzerinde yangına hemen müdahale edilecek amaçlı YSC bulunmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
49		Operatörün tecrübesiz olması	Yaralanma, ölüm	1	4	4	Katlanılabilir Risk	* İşe alın prosedüründe belirtilen şartlar aranmaktadır. * Operatörlere işe başlamadan önce delici makine kullanma eğitimi verilmektedir. * Delici baş operatörü tarafından yeterli yetkinliğe ulaştığı değerlendirilmesine yapılmaya kadar ilgili operatör aktif operasyona katılmamaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
50		Eğitim eksikliği	Yaralanma, ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Operatörlere işe başlamadan önce delici makine kullanma eğitimi verilmektedir. * Eğitim sonrasında değerlendirilme sınavı yapılmaktadır. * Delici baş operatörü tarafından yeterli yetkinliğe ulaştığı değerlendirilmesine yapılmaya kadar ilgili operatör aktif operasyona katılmamaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
51		Prosedüre uygun çalışmama	Yaralanma, ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Vardiya şefleri tarafından delme işleminin prosedüre uygun yapıp yapılmadığı düzenli olarak takip edilmektedir. * Talimatlara uygun çalışmayanlar uyarılmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
52		Operatörün hasta/uykusuz/yorgun olması	Yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Hasta veya yorgun olduğunu beyan eden ya da şefleri tarafından çalışmaya uygun olmadığı kanısına varılan operatörler operasyondan alınarak istirahat etmeleri sağlanmaktadır. * Konu ile alakalı iş başı eğitimlerinde sürekli olarak hatırlatmalar yapılmaktadır. * Çalışma saatleri günlük 7.30 saati geçmemektedir.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
53		Operatörün alkollü olması	Düşme, yaralanma, ölüm	1	4	4	Katlanılabilir Risk	* Operatörlerin alkollü işe gelmesini caydırıcı prosedürler uygulanmaktadır. * Ayrıca saha girişlerinde ve sahada alkol testi yapılmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
54		Heyelan	Yaralanma, ölüm	2	5	10	Önemli Risk	* Maden dizaynı sırasında ocağındaki her alan için jeoteknik model verilerine dayanarak şev dayanım analizi yapılmaktadır. * Oluşturulacak şevler bu parametrelere göre dizayn edilmektedir. * Şevlerdeki hareket jeoteknik radar yardımı ile izlenmekte ve alarm durumu oluştuğunda ilgili çalışma alanı boşaltılmaktadır. * Bunun dışında ihtiyaç duyulan bölgelerde yeniden şevlendirme ya da ağ örgüsü kullanımı gibi önlemler alınmaktadır.	1	5	5	Orta Seviye Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
55	Delme işlemi	Eğimli zemin	Devrilme, yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Delici iş makinesi çalışma talimatında yer alan direktiflere göre eğimli zeminde delme işlemi yapılmaktadır. * Talimat eğitimleri işe girişlerde ve yıllık yenileme eğitimlerinde verilmektedir. * İş makinesinin kütle merkezinin devrilmeyi engelleyecek şekilde kalması için çalışma alanları sağlanmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
56		Trafik kazası	Yaralanma, ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası, görünürlük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Vardiya süpervizörleri ekipmanların çalışma alanlarının birbirinden yeteri kadar uzaklığa sahip olacak şekilde planlama yapmaktadır. * Delici ekipmanları çalışma alanları sınırlandırılmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
57	Bit ve tij değişimi	Döner aksamlar	Yaralanma, uzuv kaybı	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Delici makinenin döner aksamlarının bulunduğu kısımlar koruyucu kafes ile kapatılmaktadır. * Ayrıca döner aksamlara çalışır haldeyken müdahale etmek yasaklanmıştır. * Delici makinenin kullanımı ile alakalı işe giriş ve yenileme eğitimlerinde talimat eğitimleri verilmektedir.	2	3	6	Orta Seviye Risk
58		Bit veya tij düşmesi	Ezilme, sıkışma, yaralanma	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Delici iş makinesi çalışma talimatına uygun şekilde bit veya tijin etki alanında personel bulundurulmamaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
59		Bit/tij taşıma	Sakatlanma	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Elle yük kaldırma ve taşıma prosedürüne uygun çalışma yapılmaktadır. * Taşımacak yükün kişi başı 25 kg'yi aşmaması gerekmektedir. 25 kg aşan yükler iki kişi ile kaldırılmaktadır.	2	3	6	Orta Seviye Risk
60	Cevher kontrol süreci	Yaya-hafif/ağır araç etkileşimi	Çarpma,ezilme (iş makinesi)	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Çalışanların reflektif kıyafetler giyme zorunluluğu bulunmaktadır. * Bölgede çalışan ekipmanlara 25 m'den fazla yaklaşmama kuralı bulunmaktadır. * Ancak işin gerçekleştirilmesi için 25 m'den daha yakında çalışılması gerekiyorsa telsiz aracılığıyla iletişim kurularak onay alınıp iş ekipmanı durduktan sonra yaklaşmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
61		Ergonomik olmayan hareketler	Sakatlanma	2	2	4	Katlanılabilir Risk	* Elle yük kaldırma ve taşıma prosedürüne uygun çalışma yapılmaktadır. * Taşımacak yükün kişi başı 25 kg'yi aşmaması gerekmektedir. 25 kg aşan yükler iki kişi ile kaldırılmaktadır.	1	2	2	Katlanılabilir Risk
62		Zararlı gaz salınımı	Zehirlenme, yaralanma	1	3	3	Katlanılabilir Risk	* Zehirli gaz oluşumu beklenen alanlarda çalışanlar önceden bilgilendirilerek gaz maskesi dağıtımı sağlanmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
63		Toz	Solunum bozuklukları, mesleki hastalıklar	1	3	3	Katlanılabilir Risk	* Çalışanların tozlu ortamlarda maske takma zorunluluğu bulunmaktadır. * Çalışma alanları vardiya amirleri tarafından kontrol edilmektedir.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
64		Gürültü	İşitme kaybı	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Periyodik olarak çalışma alanı gürültü ölçümleri yapılmaktadır. * Gürültülü ortamda çalışan personelin kulaklık ya da kulak tıkacı kullanması zorunludur. * Periyodik sağlık taramaları ile personellerin sağlık durumları kontrol edilmektedir.	1	3	3	Katlanılabilir Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
65	Cevher kontrol süreci	Yabani hayvan	Yabani hayvan sakırsı Yaralanma	1	4	4	Katlanabilir Risk	* Maden sahasının etrafı tel örgü ile çevrelenmektedir. * Ayrıca yabani hayvan ile karşılaşma riskinin fazla olduğu kış aylarında ve akşam çalışmaları sırasında aydınlatma ve nezaretçi olmadan yaya olarak çalışma yapılmamaktadır.	1	4	4	Katlanabilir Risk
66		Termal konfor şartları	Soğuk algınlığı	2	2	4	Katlanabilir Risk	* Personellere kiş şartlarına uygun kıyafet ve termal içlik verilmektedir. * Periyodik sağlık taramaları ile personellerin sağlık durumları kontrol edilmektedir.	1	3	3	Katlanabilir Risk
67		Olumsuz hava koşulları	Yıldırım çarpması	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Mevcut prosedürler doğrultusunda olumsuz hava koşulu durumunda çalışmalara ara verilmektedir.	1	4	4	Katlanabilir Risk
68		Delgi alanı sınırlarının ayırıcı set ile belirlenmemesi	Kademen düşme	1	4	4	Katlanabilir Risk	* Delgi alanı sınırları, görsel olarak farkedilecek şekilde bir hat oluşturmak suretiyle belirlenmektedir. * Hatın oluşturulmasında pas malzemenin kullanılmasına ve bu malzeme greyder veya lastikli yükleyici vasıtasıyla yayılmaktadır.	1	4	4	Katlanabilir Risk
69		Şev kavlak taramasının yapılmamış olması	Şevden taş düşmesi	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Çalışılan kademe yüklem faaliyeti bittikten sonra delgi planı yapılmadan önce şevlerde bulunan gevşek malzeme yükleyicinin kova tırnağı veya gereken yerlerde kırıcı atışmalı yükleyicilerle temizlenmektedir. * İşe başlamadan önce çalışma alanları vardiya sorumlusu tarafından kontrol edilmektedir. * İşe giriş ve yenileme eğitimlerinde bu tehlikeden çalışanlara bahsedilerek farkındalık yaratılmaktadır.	1	4	4	Katlanabilir Risk
70		Zeminin fiziksel durumu	Kayma,düşme,burkulma	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Uzun konçlu ve çalışma şartlarına uygun iş botu kullanılmaktadır.	1	3	3	Katlanabilir Risk
71	Delik ölçümlerinin yapılması	Yaya-hafif/ağır araç etkileşimi	Çarpma,ezilme (iş makinesi)	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Çalışanların reflektif kıyafetler giyme zorunluluğu bulunmaktadır. * Bölgede çalışan ekipmanlara 25 m'den fazla yaklaşma kuralı bulunmaktadır. * Ancak işin gerçekleştirilmesi için 25 m'den daha yakında çalışması gerekiyorsa telsiz aracılığıyla iletişim kurularak onay alıp iş ekipmanı durduktan sonra yaklaşmaktadır. * Ölçüm yapılan alan sınırlanmış bölge içerisinde kaldığı için araç hareketi bulunmamaktadır.	1	4	4	Katlanabilir Risk
72		Ergonomik olmayan hareketler	Sakatlanma	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Elle yük kaldırma ve taşıma prosedürüne uygun çalışma yapılmaktadır. * Taşımacak yükün kişi başı 25 kg'yi aşmaması gerekmektedir. 25 kg aşan yükler iki kişi ile kaldırılmaktadır.	1	3	3	Katlanabilir Risk
73		Toz	Solumun bozuklukları, mesleki hastalıklar	1	3	3	Katlanabilir Risk	* Çalışanların tozlu ortamlarda maske takma zorunluluğu bulunmaktadır. * Çalışma alanları vardiya amirleri tarafından kontrol edilmektedir.	1	3	3	Katlanabilir Risk
74		Gürültü	İşitme kaybı	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Periyodik olarak çalışma alanı gürültü ölçümleri yapılmaktadır. * Gürültülü ortamda çalışan personelin kulaklık ya da kulak tıkaçı kullanması zorunludur. * Periyodik sağlık taramaları ile personellerin sağlık durumları kontrol edilmektedir.	1	3	3	Katlanabilir Risk
75		Yabani hayvan	Yabani hayvan sakırsı Yaralanma	1	4	4	Katlanabilir Risk	* Maden sahasının etrafı tel örgü ile çevrelenmektedir. * Ayrıca yabani hayvan ile karşılaşma riskinin fazla olduğu kış aylarında ve akşam çalışmaları sırasında aydınlatma ve nezaretçi olmadan yaya olarak çalışma yapılmamaktadır.	1	4	4	Katlanabilir Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
76	Delik ölçümlerinin yapılması	Termal konfor şartları	Soğuk algınlığı	2	2	4	Katlanılabilir Risk	* Personellere kış şartlarına uygun kıyafet ve termal içlik verilmektedir. * Periyodik sağlık taramaları ile personellerin sağlık durumları kontrol edilmektedir.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
77		Olumsuz hava koşulları	Yıldırım çarpması	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Mevcut prosedürler doğrultusunda olumsuz hava koşulu durumunda çalışmalara ara verilmektedir.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
78		Zararlı gaz salınımı	Zehirlenme, yaralanma	1	3	3	Katlanılabilir Risk	* Zehirli gaz oluşumu beklenen alanlarda çalışanlar önceden bilgilendirilerek gaz maskesi dağıtımı sağlanmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
79		Delgi alanı sınırlarının ayırıcı set ile belirlenmemesi	Kademedan düşme	1	4	4	Katlanılabilir Risk	* Delgi alanı sınırları, görsel olarak farkedilecek şekilde bir hat oluşturmak suretiyle belirlenmektedir. * Hatın oluşturulmasında pası malzemeden faydalanılmakta ve bu malzeme greyder veya lastikli yükleyici vasıtasıyla yayılmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
80		Şev kavlak taramasının yapılmamış olması	Şevden taş düşmesi	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Çalışılan kademede yükleme faaliyeti bittikten sonra delgi planı yapılmadan önce şevlerde bulunan gevşek malzeme yükleyicinin kova turnağı veya gereken yerlerde kırıcı atışmanlı yükleyicilerle temizlenmektedir. * İşe başlamadan önce çalışma alanları vardiya sorumlusu tarafından kontrol edilmektedir. * İşe giriş ve yenileme eğitimlerinde bu tehlikeden çalışanlara bahsedilerek farkındalık yaratılmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
81		Zeminin fiziksel durumu	Kayma,düşme	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Uzun konçlu ve çalışma şartlarına uygun iş botu kullanılmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
82		Reaktif delğin şarjlanması	Yaralanma, ölüm	1	4	4	Katlanılabilir Risk	* Reaktif zemin tespit edebilmek amacıyla delik sıcaklık ölçümleri yapılmaktadır. * Eğer öngörülenin dışında bir sıcaklık artışı gözlemlenirse bu delikler şarjlanmamaktadır. * Yüksek sıcaklığın tespit edildiği alan emniyet şeridi ile barikatlanmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
83		Ölçüm cihazının bozuk ya da yanlış değer göstermesi	Patlama sonucu yaralanma, ölüm	3	5	15	Önemli Risk	* Ölçüm cihazlarının periyodik kontrolleri yaptırılıyor.	1	5	5	Orta Seviye Risk
84		Zararlı gaz salınımı	Zehirlenme, yaralanma	1	3	3	Katlanılabilir Risk	* Zehirli gaz oluşumu beklenen alanlarda çalışanlar önceden bilgilendirilerek gaz maskesi dağıtımı sağlanmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
85		Patlayıcı maddenin patlatma alanına nakliyesi	Yetkin olmayan personelin aracı kullanması	Trafik kazası sonucu ölüm, yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	* İşe girişlerde ve yenileme eğitimlerinde trafik yönetimi prosedürü eğitimi verilmekte. * Sahada araç kullanacak personellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasıta hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * İşe alın sürecinde işe uygunluk için sağlık raporu istenmekte ve işyeri hekimi tarafından kontrol edilmektedir.	1	4	4
86	Şoförün alkollü olması		Trafik kazası sonucu ölüm, yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Operatörlerin alkollü işe gelmesini caydırıcı prosedürler uygulanmaktadır. * Ayrıca saha girişlerinde ve sahada alkol testi yapılmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
87	Yol genişliklerinin uygun olmaması		Trafik kazası sonucu ölüm, yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Yollar Trafik Yönetim Planında belirlenen genişlikte yapılmaktadır. * Yol genişliklerinin mecburi daraldığı kısımlarda öncü araç trafiği durdurarak yol güvenliğini almaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
88	Aracın yoldan çıkması		Kademedan düşme	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Yol kenarlarında set bulunmaktadır. * Yol kenarlarının görünürliğini arttırmak için set üzerlerinde ve yol kenarlarında 25 metre aralıklarla kedi gözü ya da kar direği konumlandırılmıştır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
89	Patlayıcı maddenin patlatma alanına nakliyesi	Araçta meydana gelebilecek teknik arızalar (fren tutmaması v.b)	Trafik kazası sonucu ölüm, yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	*Sahaya girişlerde araçların muayene ve bakım kayıtları istenmekte. *Eksik dokümanı bulunan araçlar sahaya alınmamakta. *Şev kenarlarından düşme engellemek için set bulunmakta.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
90		Araç-araç etkileşimi	Trafik kazası, ölüm, yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	*Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası görünürlük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Vardiya süpervizörleri ekipmanların çalışma alanlarının birbirinden yeteri kadar uzaklığa sahip olacak şekilde planlama yapmaktadır. * Sahada araç kullanacak pesonellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasıta hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeli yapılmıştır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
91		Patlayıcı taşımak için uygun araç kullanılmaması	Patlama (Ölüm, yaralanma)	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Patlayıcı taşıyan aracın özel olarak patlayıcıları ve detonatörleri ayrı taşıyacak şekilde dizayn edilmektedir. * Kasanın tabanı statik elektrik üretmeyecek şekilde yapılmıştır. * Araç sahaya girişte kontrol edilmekte. ADR şartlarına uygun olmayan araçlar sahaya alınmamaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
92		Aracın aşırı yüklenmesi ya da düzgün yüklenmemesi	Trafik kazası Devrilme Yaralanma, ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Araçlar sahaya girmeden üzerindeki yük ve kamyonun kapasitesi kontrol edilmektedir. * Patlayıcı taşıyan aracın kasası kapalı olmak zorundadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
93		Kaygan Zemin	Trafik kazası Devrilme Yaralanma, ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Kaygan zemin beklentisinin olduğu durumlarda araçların kayma ihtimaline karşı yollar mariflanmaktadır. * Öncü araç tarafından yollar kontrol edilmekte kayma riski olan bölgelerde araç durdurulmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
94		Sis	Trafik kazası Devrilme Yaralanma, ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Sis, sağanak yağmur, yoğun kar yağışı vs. görüş mesafesinin düşmesine neden olan hava koşullarında, görüş mesafesi 25 metrenin altına düşmesi durumunda çalışmaya lokal veya maddenin sahasının tümünde durdurulmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
95		Kötü hava koşulları	Yıldırım çarpması	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Mevcut prosedürler doğrultusunda olumsuz hava koşulu durumunda çalışmalara ara verilmektedir. * Sahanın belirli bölgelerinde paratoner bulunmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
96		Yangın	Yaralanma/Ölüm	2	5	10	Önemli Risk	* Çalışma öncesi kontrollerinde yangına sebep olabilecek yağ kaçağı/sızıntısı gibi durumlar kontrol edilmekte. * Ekipmanlar üzerinde yangına hemen müdahale edebilmek amaçlı YSC bulunmakta.	1	5	5	Orta Seviye Risk
97		Öncü araç olmaması	Trafik Kazası	3	4	12	Önemli Risk	* Patlayıcı madde taşınması İSG talimatına uygun olarak çalışılmaktadır. * Öncü araç olmadan patlayıcı kamyonu sahada kullanılmamakta.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
98		Patlama	Ölüm, yaralanma	2	5	10	Önemli Risk	* Patlayıcı taşıyan aracın özel olarak patlayıcıları ve detonatörleri ayrı taşıyacak şekilde dizayn edilmektedir.	1	5	5	Orta Seviye Risk
99	Yaya-hafif/ağır araç etkileşimi	Yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Çalışanların reflektif kıyafetler giyme zorunluluğu bulunmaktadır. * Bölgede çalışan ekipmanlara 25 m'den fazla yaklaşmama kuralı bulunmaktadır. * Ancak işin gerçekleştirilmesi için 25 m'den daha yakında çalışılması gerekiyorsa telsiz aracılığıyla iletişim kurularak onay alınıp iş ekipmanı durduktan sonra yaklaşmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk	
100	Trafik yönetim prosedürüne uyulmaması	Trafik kazası	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası, görünürlük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Sahada araç kullanacak pesonellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasıta hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeli yapılmıştır. * Sahada vardiya amirleri tarafından sürekli kontrol ve denetimler yapılmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk	

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
101	Patlayıcı maddenin depo alanına nakliyesi	Araç-araç etkileşimi	Trafik kazası, ölüm, yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası görünürlük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Vardiya süpervizörleri ekipmanların çalışma alanlarının birbirinden yeteri kadar uzaklığa sahip olacak şekilde planlama yapmaktadır. * Sahada araç kullanacak pesonellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasıta hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
102		Yetkin olmayan personelin aracı kullanması	Trafik kazası sonucu ölüm, yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	* İşe girişlerde ve yenileme eğitimlerinde trafik yönetim prosedürü eğitimi verilmektedir. * Sahada araç kullanacak pesonellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasıta hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * İşe alım sürecinde işe uygunluk için sağlık raporu istenmekte ve işyeri hekimi tarafından kontrol edilmektedir.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
103		Şoförün alkollü olması	Trafik kazası sonucu ölüm, yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Operatörlerin alkollü işe gelmesini caydırıcı prosedürler uygulanmaktadır. * Ayrıca saha girişlerinde ve sahada alkol testi yapılmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
104		Yol genişliklerinin uygun olmaması	Trafik kazası sonucu ölüm, yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Yollar Trafik Yönetim Planında belirlenen genişlikte yapılmakta. * Yol genişliklerinin mecburi daraldığı kısımlarda öncü araç trafiği durdurarak yol güvenliğini almakta.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
105		Aracın yoldan çıkması	Kademen düşme	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Yol kenarlarında set bulunmaktadır. * Yol kenarlarının görünürlüğünü arttırmak için set üzerlerinde ve yol kenarlarında 25 metre aralıklarla kedi gözü ya da kar direği konumlandırılmıştır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
106		Araçta meydana gelebilecek teknik arızalar (fren tutmaması v.b)	Trafik kazası sonucu ölüm, yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Sahaya girişlerde araçların muayene ve bakım kayıtları istenmektedir. * Eksik dokümanı bulunan araçlar sahaya alınmamaktadır. * Şev kenarlarından düşmeyi engellemek için set bulunmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
107		Aracın aşırı yüklenmesi ya da düzgün yüklenmemesi	Trafik kazası Devrilme Yaralanma, ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Araçlar sahaya girmeden üzerindeki yük ve kamyonun kapasitesi kontrol edilmektedir. * Patlayıcı taşıyan aracın kasası kapalı olmak zorundadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
108		Kaygan Zemin	Trafik kazası Devrilme Yaralanma, ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Kaygan zemin beklentisinin olduğu durumlarda araçların kayma ihtimaline karşı yollar mıcırlandırmaktadır. * Öncü araç tarafından yollar kontrol edilmekte kayma riski olan bölgelerde araç durdurulmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
109		Sis	Trafik kazası Devrilme Yaralanma, ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Sis, sağanak yağmur, yoğun kar yağışı vs. görüş mesafesinin düşmesine neden olan hava koşullarında, görüş mesafesi 25 metrenin altına düşmesi durumunda çalışmaya lokal veya maden sahasının tümünde durdurulmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
110		Kötü hava koşulları	Yıldırım çarpması	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Mevcut prosedürler doğrultusunda olumsuz hava koşulu durumunda çalışmalara ara verilmektedir. * Sahanın belirli bölgelerinde paratoner bulunmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk

İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	
111	Patlayıcı maddenin depo alanına nakliyesi	Yangın	Yaralanma/Ölüm	2	5	10	Önemli Risk	* Çalışma öncesi kontrollerinde yangına sebep olabilecek yağ kaçağı/sızıntısı gibi durumlar kontrol edilmektedir. * Ekipmanlar üzerinde yangına hemen müdahale edebilmek amaçlı YSC bulunmaktadır.	1	5	5	Orta Seviye Risk
112		Öncü araç olmaması	Trafik Kazası	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Patlayıcı madde taşınması ISG talimatına uygun olarak çalışılmaktadır. * Öncü araç olmadan patlayıcı kamyonu sahada kullanılmamaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
113		Patlayıcı taşımak için uygun araç kullanılmaması	Patlama (Ölüm, yaralanma)	1	5	5	Orta Seviye Risk	* Patlayıcı taşıyan aracın özel olarak patlayıcıları ve detonatörleri ayrı taşıyacak şekilde dizayn edilmektedir. * Kasanın tabanı statik elektrik üretmeyecek şekilde yapılmıştır. * Araç sahaya girişte kontrol edilmekte. ADR şartlarına uygun olmayan araçlar sahaya alınmamaktadır.	1	5	5	Orta Seviye Risk
114		Patlama	Ölüm, yaralanma	2	5	10	Önemli Risk	* Patlayıcı taşıyan araçta patlayıcılar ve detonatörler ayrı şekilde istiflenmektedir.	1	5	5	Orta Seviye Risk
115		Yaya-hafif/ağır araç etkileşimi	Yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Çalışanların reflektif kıyafetler giyme zorunluluğu bulunmaktadır. * Bölgede çalışan ekipmanlara 25 m'den fazla yaklaşmama kuralı bulunmaktadır. * Ancak işin gerçekleştirilmesi için 25 m'den daha yakında çalışılması gerekiyorsa telsiz aracılığıyla iletişim kurularak onay alınıp iş ekipmanı duruktan sonra yaklaşılmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
116		Trafik yönetim prosedürüne uyulmaması	Trafik kazası	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası, görünürlük flamaları gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Sahada araç kullanacak pesonellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasıta hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır. * Sahada vardiya amirleri tarafından sürekli kontrol ve denetimler yapılmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
117	Patlatma deliklerinin kontrol edilmesi	Ergonomik olmayan hareketler	Sakatlanma	2	2	4	Katlanılabilir Risk	* Elle yük kaldırma ve taşıma prosedürüne uygun çalışma yapılmaktadır. * Taşınacak yükün kişi başı 25 kg'yi aşmaması gerekmektedir. 25 kg aşan yükler iki kişi ile kaldırılmaktadır.	1	2	2	Katlanılabilir Risk
118		Zararlı gaz salınımı	Zehirlenme, yaralanma	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Zehirli gaz oluşumu beklenen alanlarda çalışanlar önceden bilgilendirilerek gaz maskesi dağıtımı sağlanmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
119		Toz	Solumun bozuklukları, mesleki hastalıklar	1	3	3	Katlanılabilir Risk	* Çalışanların tozu ortamlarda maske takma zorunluluğu bulunmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
120		Yabani hayvan	Yabani hayvan saldırısı Yaralanma	1	4	4	Katlanılabilir Risk	* Maden sahasının etrafı tel örgü ile çevrilmiştir. * Ayrıca yabani hayvan ile karşılaşma riskinin fazla olduğu kış aylarında ve akşam çalışmaları sırasında aydınlatma ve nezaretçi olmadan yaya olarak çalışma yapılmamaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
121		Gürültü	İşitme kaybı	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Periyodik olarak çalışma alanı gürültü ölçümleri yapılmaktadır. * Gürültülü ortamda çalışan personelin kulaklık ya da kulak tıkacı kullanması zorunludur. * Periyodik sağlık taramaları ile personellerin sağlık durumları kontrol edilmektedir.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
122		Termal konfor şartları	Soğuk algınlığı	2	2	4	Katlanılabilir Risk	* Personellere kış şartlarına uygun kıyafet ve termal içlik verilmektedir. * Periyodik sağlık taramaları ile personellerin sağlık durumları kontrol edilmektedir.	1	2	2	Katlanılabilir Risk
123		Olumsuz hava koşulları	Yıldırım çarpması	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Mevcut prosedürler doğrultusunda olumsuz hava koşulu durumunda çalışmalara ara verilmektedir.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
124		Şev kavlak taramasının yapılmaması	Şevden taş düşmesi	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Çalışılan kademede yüklenme faaliyeti bittikten sonra delgi planı yapılmadan önce şevlerde bulunan gevşek malzeme yükleyicinin kova tırnağı veya gereken yerlerde kırıcı atışmanlı yükleyicilerle temizlenmektedir. * İşe başlamadan önce çalışma alanları vardiya sorumlusu tarafından kontrol edilmekte. * İşe giriş ve yenileme eğitimlerinde bu tehlikeden çalışanlara bahsedilerek farkındalık yaratılmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
125		Zeminin fiziksel durumu	Kayma, düşme	2	2	4	Katlanılabilir Risk	* Uzun konçlu ve çalışma şartlarına uygun iş botu kullanılmaktadır.	1	2	2	Katlanılabilir Risk
126		Reaktif deliğin yanlış ölçülmesi	Yaralanma, ölüm	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Reaktif zemin tespit edebilmek amacıyla delik sıcaklık ölçümleri yapılmaktadır. * Eğer öngörülenin dışında bir sıcaklık artışı gözlemlenirse bu delikler şarjlanmamaktadır. * Yüksek sıcaklığın tespit edildiği alan emniyet şeridi ile barikatlanmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
127	Patlayıcı maddenin deliklere şarj edilmesi	Ergonomik olmayan hareketler	Sakatlanma	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Elle yük kaldırma ve taşıma prosedürüne uygun çalışma yapılmaktadır. * Taşınacak yükün kişi başı 25 kg'yi aşmaması gerekmektedir. 25 kg aşan yükler iki kişi ile kaldırılmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
128		Statik elektrik	Patlama (yaralanma, ölüm)	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Personellere statik elektrik oluşmasına karşı anti-statik iş botları verilmektedir. * Patlama alanına elektronik cihazlar ile girilmemektedir. * Uygun KKD kullanımı ve elektronik cihaz kontrolleri varlığı amirleri tarafından sürekli yapılmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
129		Kesici/delici alet kullanımı	Yaralanma	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Kullanılan bıçak vb. kesici aletler kilitle sistem yapıdadır. * Kesici aletleri her kullanımdan önce gözle kontrol edilmektedir. * Kesici aletlerin sürekli keskin olması sağlanacaktır. Keskin olmayan aletler, daha fazla güç gerektirir ve el kesilmelerine neden olur. Kesici aletleri taşırken dikkat edilmektedir. * Bıçak gibi ucu açık kesici aletler kılıfına koyulduktan sonra veya kapatıldıktan sonra cebe koyulmaktadır. * Çalışanlara el aletleri ile çalışma eğitimi verilmekte ve talimatı bulunmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
130	Sıkılama işleminin yapılması	Ergonomik olmayan hareketler	Sakatlanma	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Elle yük kaldırma ve taşıma prosedürüne uygun çalışma yapılmaktadır. * Taşınacak yükün kişi başı 25 kg'yi aşmaması gerekmektedir. 25 kg aşan yükler iki kişi ile kaldırılmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
131		Yaya-hafif/ağır araç etkileşimi	Trafik kazası, ölüm, yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Çalışanların reflektif kıyafetler giyme zorunluluğu bulunmaktadır. * Bölgede çalışan ekipmanlara 25 m'den fazla yaklaşmama kuralı bulunmaktadır. * Ancak işin gerçekleştirilmesi için 25 m'den daha yakında çalışılması gerekiyorsa telsiz aracılığıyla iletişim kurularak onay alınıp iş ekipmanı durduktan sonra yaklaşmaktadır. * Dolup yapılan alan sınırlanmış bölge içerisinde kaldığı için araç hareketi bulunmamaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
132		Sıkılama işleminin doğru yapılmaması	Taş fırlaması sonucu yaralanma, ölüm	3	4	12	Önemli Risk	* Sıkılama ateşi gözetiminde iş makinası ile yarı otomatik olarak yapılmakta. * Sıkılama işlemi sıra halinde gerçekleştirilmekte ve sıkılanmış delik kalmamakta. * Sıkılama işinde kullanılan malzeme delik çapına göre özel üretilmekte ve delikleri tam olarak doldurmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
133		Sıkılama esnasında loderin yayayı görmemesi	Ölüm, yaralanma	3	4	12	Önemli Risk	* Sıkılama ateşi gözetiminde iş makinası ile yarı otomatik olarak yapılmaktadır. * Loder ile sıkılama işlemi yaya personeller çalışma alanını boşalttıktan sonra yapılmaktadır. * Loderde geri vites kornası, aydınlatması ve geri görüş kamerası bulunmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
134		Şoktüpün hasar alması	Ölüm, yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Şoktüp çekimi patlatma alanının erişime kapatılmasından sonra yapılmaktadır. * Alanda bulunan personel şoktüpe tahribat verebilecek hareketlerden kaçınılmaktadır. * Şoktüp çekim işi yetkin (ateşçi belgeli) personeller tarafından yapılmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
135	Çevre güvenliğinin alınması ve ocağın boşaltılması	Yaya-hafif/ağır araç etkileşimi	Trafik kazası, ölüm, yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Çalışanların reflektif kıyafetler giyme zorunluluğu bulunmaktadır. * Bölgede çalışan ekipmanlara 25 m'den fazla yaklaşmama kuralı bulunmaktadır. * Ancak işin gerçekleştirilmesi için 25 m'den daha yakında çalışılması gerekiyorsa telsiz aracılığıyla iletişim kurularak onay alınıp iş ekipmanı durduktan sonra yaklaşmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
136		Araç-araç etkileşimi	Trafik kazası, ölüm, yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	*Tüm çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası görünürlük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Sahada araç kullanacak pesonellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasıta hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır. * Kör noktalara tümsek ayna yerleştirilmiştir.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
137		İletişim ve kontrol eksikliği	Alan içerisinde çalışan kalması (Yaralanma/Ölüm)	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Patlama alınmı ve etki mesafesini gösteren harita bir gün önceden tüm maden sahası çalışanlarını bilgilendirecek şekilde birimler ile paylaşılmaktadır. * Patlatma ve etki alanı İSG personelleri, patlatma sorumluları ve güvenlik görevliler tarafından kontrol edilmektedir. * Alan güvenlik ekipleri tarafından drone ile kontrol edilmektedir. * Patlatma esnasında alana girişi engellemek için ulaşım yolları iş ekipmanları ile kesilmekte ve kimse içeri alınmamaktadır. * 500 metre çap içerisinde kimsenin olmadığından emin olunduktan sonra patlatma onayı verilmektedir.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
138		Trafik yönetim prosedürüne uyulmaması	Trafik kazası	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Bütün çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası, görünürlük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Sahada araç kullanacak pesonellere sahaya çıkmadan önce off-road ve defansif sürüş eğitimleri verilmektedir. * Hem ağır vasıta hem de hafif araç kullanıcılarının lisansları kontrol edilmektedir. (Src, ehliyet v.b) * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır. * Sahada vardiya amirleri tarafından sürekli kontrol ve denetimler yapılmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
139	Gecikme kapsüllerinin bağlanması	Ergonomik olmayan hareketler	Sakatlanma	2	2	4	Katlanılabilir Risk	* Elle yük kaldırma ve taşıma prosedürüne uygun çalışma yapılmaktadır. * Taşımacak yükün kişi başı 25 kg'yi aşmaması gerekmektedir. 25 kg aşan yükler iki kişi ile kaldırılmaktadır.	1	2	2	Katlanılabilir Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
140	Elektronik kapsül/şoktüp bağlanması	Radio dalgası enterferansı	Ölüm, yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Patlatma alanına girmeden önce enterferans oluşturabilecek her türlü elektronik cihaz (cep telefonu, telsiz vb.) kapatılmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
141	Patlatma işleminin gerçekleştirilmesi	Patlatma alanının boşaltılmaması	Ölüm, yaralanma	3	4	12	Önemli Risk	* Patlatma alanı erişime kapatıldıktan sonra patlatma işlemi yapılmadan önce iş güvenliği ekipleri kapatılan alanın tamamını kontrol edip görsel olarak alanın boşaltılma dair onay vermektedirler.	2	4	8	Orta Seviye Risk
142		Taş fırlaması	Ölüm, yaralanma	3	4	12	Önemli Risk	* Patlatma işleminden önce şarjlanan deliklerin sıkılaşmasının uygun yapıp yapılmadığı kontrol edilmektedir. * Patlatmada boşaltılacak alanın çapı sahada uygulanan patlatma parametresine göre taş sıçrayabilecek maksimum mesafe göz önünde bulundurularak belirlenmektedir.	2	4	8	Orta Seviye Risk
143		İletişim Eksikliği	Ölüm, yaralanma	3	4	12	Önemli Risk	* Delme patlatma prosedüründe iletişim hiyerarşisi açık olarak belirlenmiştir. * Herhangi bir iletişim eksikliği oluşması durumunda patlatma işlemi gerçekleştirilmemektedir.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
144	Patlatma işleminden sonra patlatılan deliklerin kontrolü	Ateşlememe / patlamamın gerçekleşmemesi	Ölüm, yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Patlatma sırasında ve patlatma yapıldıktan sonra bütün patlatma kapsüllerinin patlayıp patlamadığı kontrol edilir.	2	4	8	Orta Seviye Risk
145		Zemin duraysızlığı	Toprak kayması	1	5	5	Orta Seviye Risk	* Maden dizaynı sırasında ocaktaki her alan için jeoteknik model verilerine dayanarak şev dayanım analizi yapılmaktadır. * Oluşturulacak şevler bu parametrelere göre dizayn edilmektedir. * Şevlerdeki hareket jeoteknik radar yardımı ile izlenmekte ve alarm durumu oluştuğunda ilgili çalışma alanı boşaltılmaktadır. * Bunun dışında ihtiyaç duyulan bölgelerde yeniden şevlendirme ya da ağ örgüsü kullanımı gibi önlemler alınmaktadır. * Ayrıca patlatma sonrası kontrol öncesi alan gözle kontrol edilip daha sonra alana girilmektedir.	1	5	5	Orta Seviye Risk
146		Zemin koşulları	Takılma, Düşme	1	2	2	Katlanılabilir Risk	* Delgi işlemi tamamlandıktan sonra ilgili alan greyder vasıtasıyla sıyrılıp çalışma sırasında risk oluşturabilecek taş ve kayalardan arındırılmaktadır. *Patlatma sonrası alan kontrolü ateşçiler tarafından yapılmaktadır. *Kontrol patlamış bölgenin üzerine çıkmadan uzaktan gerçekleştirilmektedir.	1	2	2	Katlanılabilir Risk
147		Zararlı gaz salınımı	Zehirlenme	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Zehirli gaz oluşumu beklenen alanlarda çalışanlar önceden bilgilendirilerek gaz maskesi dağıtımı sağlanmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk

	İş Aşaması	Tehlike	İSGÇ Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
148	Patlatma etki alanında yer alan şevlerin stabilite kontrolü	Zemin duraysızlığı	Toprak kayması	1	5	5	Orta Seviye Risk	* Maden dizaynı sırasında ocaktaki her alan için jeoteknik model verilerine dayanarak şev dayanım analizi yapılmaktadır. * Oluşturulacak şevler bu parametrelere göre dizayn edilmektedir. * Şevlerdeki hareket jeoteknik radar yardımı ile izlenmekte ve alarm durumu oluştuğunda ilgili çalışma alanı boşaltılmaktadır.	1	5	5	Orta Seviye Risk
149		Zemin koşulları	Takılma, Düşme	1	2	2	Katlanılabilir Risk	* Delgi işlemi tamamlandıktan sonra ilgili alan greyder vastasıyla sıyrılıp çalışma sırasında risk oluşturabilecek taş ve kayalardan arındırılmaktadır.	1	2	2	Katlanılabilir Risk
150	Patlatma uygun ise şoktüp/zil teli hattının toplanması	Zemin duraysızlığı	Toprak kayması	1	5	5	Orta Seviye Risk	* Maden dizaynı sırasında ocaktaki her alan için jeoteknik model verilerine dayanarak şev dayanım analizi yapılmaktadır. * Oluşturulacak şevler bu parametrelere göre dizayn edilmektedir. * Şevlerdeki hareket jeoteknik radar yardımı ile izlenmekte ve alarm durumu oluştuğunda ilgili çalışma alanı boşaltılmaktadır.	1	5	5	Orta Seviye Risk
151		Zemin koşulları	Takılma, Düşme	1	2	2	Katlanılabilir Risk	* Delgi işlemi tamamlandıktan sonra ilgili alan greyder vastasıyla sıyrılıp çalışma sırasında risk oluşturabilecek taş ve kayalardan arındırılmaktadır.	1	2	2	Katlanılabilir Risk
152	Patlayıcı madde atıklarının bertaraf	Zararlı gaz salınımı	Zehirlenme	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Zehirli gaz oluşumu beklenen alanlarda çalışanlar önceden bilgilendirilerek gaz maskesi dağıtımı sağlanmaktadır.	1	3	3	Katlanılabilir Risk
153		Tehlikeli atık oluşumu	Çevre kirliliği	3	2	6	Orta Seviye Risk	* Atık olarak değerlendirilecek tüm ambalaj vb malzemeler her patlatma işleminden önce toplanmakta ve ilgili atık bertaraf alanına gönderilmektedir.	2	2	4	Katlanılabilir Risk
154		Yangın	Ölüm, yaralanma	2	4	8	Orta Seviye Risk	* Delicilerin üretici firmanın belirttiği önleyici bakım programına uyulmaktadır. Ayrıca çalışma öncesi kontrollerinde yangına sebep olabilecek yağ kaçağı/sızıntısı gibi durumlar raporlanmaktadır.	1	4	4	Katlanılabilir Risk
155	Patlatma işleminin tamamlanması ve ası ve	İletişim eksikliği	Ölüm, yaralanma	3	4	12	Önemli Risk	* Delme patlatma prosedüründe iletişim hiyerarşisi açık olarak belirlenmiştir.	2	4	8	Orta Seviye Risk

8.3. Fine-Kinney Metodu ile Operasyonel Risk Analizi

RİSK DEĞERLENDİRME TABLOSU														
Risk Değerlendirme Yapılan Bölüm : Açık Ocaklar (Delme-Patlatma)									FINE KINNEY METODU					
Risk Değerlendirme Metodu : Fine-Kinney														
	İş Aşaması	Tehlike	Operasyonel Risk	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
1	Sahanın kontrolü (patlatma mühendisi, patlatma formeni)	Trafik yönetim prosedürüne uyulmaması	Faaliyetin aksaması	3	6	3	54	Düşük Risk	* Bütün çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası, görünürlük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır.	1	6	3	18	Kabul Edilebilir Risk
2		Şev kavlak taramasının yapılmaması	Delicilerin üzerine taş düşmesi sonucu delme faaliyetinin durması	3	6	1	18	Kabul Edilebilir Risk	* Çalışan kademede yükleme faaliyeti bittikten sonra delgi planı yapılmadan önce şevlerde bulunan gevşek malzeme yükleyicinin kova tırnağı veya gereken yerlerde kırıcı atışmanlı yükleyicilerle temizlenmektedir. * İşe başlamadan önce çalışma alanları vardiya sorumlusu tarafından kontrol edilmektedir.	1	6	1	6	Kabul Edilebilir Risk
3		Zeminin fiziksel durumu	Verimsiz Delgi Operasyonu Delğin tıkanması Numune kontaminasyonu	3	6	7	126	Önemli Risk	* Delgi işlemi başlamadan önce ilgili alan greyder vasıtasıyla sıyrılıp çalışma sırasında risk oluşturabilecek taş ve kayalar arındırılmaktadır.	1	6	7	42	Düşük Risk
4		Su gelirin fazla olması	Verimsiz Delgi Operasyonu Delğin tıkanması Numune kontaminasyonu	1	6	7	42	Düşük Risk	* Su gelirim olduğu üretim katlarında drenaj kanalları açılarak fazla su tahliye edilmektedir.	0.5	6	7	21	Düşük Risk
5	Delgi paterninin topoğrafyaya uygulanması	Paternin yanlış uygulanması	Patlatma veriminin düşmesi Cevher kaybı	3	6	7	126	Önemli Risk	* Üretim deliklerinin yerlerini belirlemek için takoz uygulaması yapılmaktadır. * Kullanılan ölçüm cihazlarının kalibrasyonu günlük olarak kontrol edilmektedir.	1	6	7	42	Düşük Risk

	İş Aşaması	Tehlike	Operasyonel Risk	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
6	Delici makinenin delgi alanına nakli	Makinenin taşıyıcıya dengesiz yüklenmesi	Ekipmanın hasar görmesi	1	3	40	120	Önemli Risk	* Yükleme işlemi lowbed kullanma İSG talimatına göre yapılmaktadır. * Defici yüklenirken, güvenli bir mesafede bulunan gözetü tarafından yükleme işleminin dengeli gerçekleşmesi sağlanmaktadır. * Yükleme işlemi düz zemin üzerinde gerçekleştirilmektedir. * Yükleme öncesi lowbed kontrolleri yapılmaktadır. Lowbed zemininde uygunsuzluk varsa (tahtaların kırılması v.b) yükleme işi iptal edilmektedir.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
7		Makinenin sabitlenmemesi	Ekipmanın hasar görmesi	1	3	40	120	Önemli Risk	* Makine lowbede yüklendikten sonra lowbed kullanma İSG talimatına göre gerekli sabitleme işlemleri yapılmalıdır. * Sabitlenmemiş ise hareket ettirilmemelidir.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
8		Taşıyıcının kapasitesinin yetersiz olması	Taşıyıcının hasar görmesi	0.5	3	7	10.5	Kabul Edilebilir Risk	* Sahada çalışacak delicileri taşıyabilecek özelliklere sahip lowbed dorsesi seçimi yapılmıştır.	0.2	3	7	4.2	Kabul Edilebilir Risk
9		Taşıyıcı tabanının uygun olmaması	Ekipmanın hasar görmesi	1	3	40	120	Önemli Risk	* Taşıyıcı tabanı uygun sürtünme katsayısını sağlayabilecek malzemelerden oluşmaktadır. * Vardiya başında lowbed tabanı kontrol edilmektedir.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
10		Eğimli zeminde yüklenmesi	Ekipmanın hasar görmesi	1	3	40	120	Önemli Risk	* Lowbed kullanma İSG talimatına uygun olarak çalışılmaktadır. * Yükleme alanında herhangi bir eğim mevcutsa o bölgede kesinlikle yükleme yapılmamaktadır.	0.5	3	40	60	Düşük Risk
11		Yangın	Ekipmanın hasar görmesi	0.5	6	100	300	Yüksek Risk	* Delicilerin üretici firmanın belirttiği önleyici bakım programına uyulmaktadır. * Ayrıca çalışma öncesi kontrollerinde yangına sebep olabilecek yağ kaçağı/sızıntısı gibi durumlar raporlanmaktadır. * Ekipmanlar üzerinde yangına hemen müdahale edebilmek amaçlı YSC bulunmaktadır.	0.2	6	100	120	Önemli Risk
12		Kaygan Zemin	Ekipmanın hasar görmesi	1	3	40	120	Önemli Risk	* Kaygan zemin beklentisinin olduğu durumlarda araçların kayma ihtimaline karşı yollar micir lanmaktadır. * Lowbed öncüsü yolları kontrol ederek gitmekte, olası kaygan zeminleri önceden tespit etmektedir.	0.5	3	40	60	Düşük Risk

	İş Aşaması	Tehlike	Operasyonel Risk	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
13	Delme işlemi	Makinenin çalışma öncesi kontrolünün yapılmaması	Üretim kaybı Maddi hasar	6	3	3	54	Düşük Risk	* Makinenin çalışma öncesi kontrol formlarının doldurulduğundan emin olunması ve önlem alınabilmesi amacıyla çalışma başlamadan önce doldurulan formlar ilgililere teslim edilmektedir. * Operatörlere işe giriş ve yenileme eğitimlerinde kontrol formlarının kullanımı ile alakalı bilgilendirme yapılmaktadır.	3	3	3	27	Düşük Risk
14		Operatörün tecrübesiz olması	Patlatma veriminin düşmesi Cevher kaybı	1	3	15	45	Düşük Risk	* Operatörlere işe başlamadan önce delici makine kullanma eğitimi verilmektedir. * Delici baş operatörü tarafından yeterli yetkinliğe ulaştığı değerlendirilene kadar ilgili operatör aktif operasyona katılmamaktadır.	0.5	3	15	22.5	Düşük Risk
15		Paternin yanlış delinmesi	Patlatma veriminin düşmesi Cevher kaybı	3	3	15	135	Önemli Risk	* Operatörlere farkındalık eğitimi verilmektedir. Verilen eğitimlerde takoz konularının 10 cm çapı içerisinde delgi işleminin yapılması vurgulanmaktadır.	1	3	15	45	Düşük Risk
16		Eğitim eksikliği	Patlatma veriminin düşmesi Cevher kaybı	3	3	15	135	Önemli Risk	* Operatörlere işe başlamadan önce delici makine kullanma eğitimi verilmektedir. * Delici baş operatörü tarafından yeterli yetkinliğe ulaştığı değerlendirilene kadar ilgili operatör aktif operasyona katılmamaktadır.	1	3	15	45	Düşük Risk
17		Operatörün hasta/uykusuz/yorgun olması	Patlatma veriminin düşmesi Cevher kaybı	6	2	7	84	Önemli Risk	* Hasta veya yorgun olduğunu beyan eden ya da süpervizörler tarafından çalışmaya uygun olmadığı kansasına varılan operatörler operasyondan alınarak istirahat etmeleri sağlanmaktadır.	3	2	7	42	Düşük Risk
18	Cevher kontrol süreci	Yanlış numune alımı	Numune kontaminasyonu sebebiyle cevher kaybı	6	6	15	540	Çok Yüksek Risk	* Cevher kontrol ekibine periyodik olarak numune alma yöntemi eğitimi verilmektedir. Ayrıca periyodik olarak numune alma işlemleri süpervizörler tarafından kontrol edilmektedir.	3	6	15	270	Yüksek Risk
19	Delik ölçümlerinin yapılması	Ölçüm aletinin kalibrasyonunun olmaması	Patlatma veriminin düşmesi Cevher kaybı	3	6	7	126	Önemli Risk	* Ölçüm aleti kalibrasyonları günlük olarak kontrol edilmektedir.	1	6	7	42	Düşük Risk
20		Delik ölçümünün yanlış yapılması	Patlatma veriminin düşmesi Cevher kaybı	3	6	7	126	Önemli Risk	* Periyodik olarak delik ölçüm işlemleri süpervizörler tarafından kontrol edilmektedir.	1	6	7	42	Düşük Risk
21	Reaktif özellik gösteren delikler	Delik içi sıcaklığın aşırı artması	Patlatma veriminin düşmesi	0.5	6	7	21	Düşük Risk	* Reaktif özellik göstermesi beklenen bölgelerde patreni dizaynı bu durum göz önüne alınarak hazırlanmaktadır.	0.2	6	7	8.4	Kabul Edilebilir Risk
22	Patlayıcı madde ihtiyacının belirlenmesi	Eksik/fazla patlayıcı ihtiyacı belirlenmesi	Patlatma veriminin düşmesi	3	3	15	135	Önemli Risk	* Envanter ihtiyacı ve delgi gereksinimleri göz önünde bulundurularak patlayıcı temin programı oluşturulmaktadır.	1	3	15	45	Düşük Risk

	İş Aşaması	Tehlike	Operasyonel Risk	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
23	Patlayıcı firmasından patlayıcı talebi	Eksik patlayıcı talep edilmesi	Üretim kaybı	1	3	15	45	Düşük Risk	* Envanter ihtiyacı ve delgi gereksinimleri göz önünde bulundurularak patlayıcı temin programı oluşturulmaktadır.	0.5	3	15	22.5	Düşük Risk
24		Fazla patlayıcı talep edilmesi	Kullanılmayan patlayıcı sebebiyle cezai yaptırım	1	3	3	9	Kabul Edilebilir Risk	* Envanter ihtiyacı ve delgi gereksinimleri göz önünde bulundurularak patlayıcı temin programı oluşturulmaktadır.	0.5	3	3	4.5	Kabul Edilebilir Risk
25	Patlayıcı maddenin patlatma alanına nakliyesi	Patlayıcı maddenin zamanında teslim edilememesi	Üretim kaybı	3	6	15	270	Yüksek Risk	* Envanter ihtiyacı ve delgi gereksinimleri göz önünde bulundurularak patlayıcı temin programı oluşturulmaktadır.	1	6	15	90	Önemli Risk
26	Patlatma deliklerinin kontrol edilmesi	Delik içi sıcaklığın aşırı artması	Patlatma veriminin düşmesi	0.5	6	7	21	Düşük Risk	* Reaktif özellik göstermesi beklenen bölgelerde patern dizaynı bu durum göz önüne alınarak hazırlanmaktadır.	0.5	6	7	21	Düşük Risk
27	Kapsül bağlantılarının yapılması	Bağlantıların doğru yapılamaması	Atım kesmesi	3	6	3	54	Düşük Risk	* Bağlantıların doğru yapılabildiğinden emin olunması amacıyla süpervizyon ve kontrol artırılmıştır. * Bu kontrollerin kayıda alınabilmesi amacıyla patlatma öncesi kontrol listesi hazırlanmıştır.	1	6	3	18	Kabul Edilebilir Risk
28	Sıkılama işleminin yapılması	Şoktüpün hasar alması	Atım kesmesi	1	6	3	18	Kabul Edilebilir Risk	* Şoktüp çekimi patlatma alanının erişime kapatılmasından sonra yapılmaktadır. * Alanda bulunan personel şoktüp tahribat verebilecek hareketlerden kaçınmaktadır. * Şoktüp çekim işi yetkin (ateşçi belgeli) personeller tarafından yapılmaktadır.	0.5	6	3	9	Kabul Edilebilir Risk
29		Sıkılama işleminin doğru yapılmaması	Patlatma veriminin düşmesi	3	6	7	126	Önemli Risk	* Doğru sıkılama oranının yakalanabilmesi için mekanize ekipman kullanılmaktadır. Ayrıca süpervizyonun sağlanması için patlatma öncesi kontrol formunda ilgili kontroller belirlenmiştir. * Sıkılama ateşçi gözetiminde iş makinası ile yarı otomatik olarak yapılmakta. * Sıkılama işlemi sıra halinde gerçekleştirilmekte ve sıkılanmamış delik kalmamakta. * Sıkılama işinde kullanılan malzeme delik çapına göre özel üretilmekte ve delikleri tam olarak doldurmaktadır.	1	6	7	42	Düşük Risk
30	Geçikme kapsüllerinin bağlanması	Bağlantıların doğru yapılamaması	Atım kesmesi	3	6	3	54	Düşük Risk	* Bağlantıların doğru yapılabildiğinden emin olunması amacıyla süpervizyon ve kontrol artırılmıştır. * Bu kontrollerin kayıda alınabilmesi amacıyla patlatma öncesi kontrol listesi hazırlanmıştır. * Bağlantılar yetkin (ateşçi belgeli) personeller tarafından yapılmaktadır. * Ateşçilere işe giriş ve yenileme eğitimlerinde talimat eğitimleri verilmektedir. * Bağlantılar bittikten sonra delme patlatma vardiya amiri tarafından tekrar kontrol edilmektedir.	1	6	3	18	Kabul Edilebilir Risk

	İş Aşaması	Tehlike	Operasyonel Risk	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Sıklık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
31	Elektronik kapsül/şoktüp bağlanması	Kurulumun doğru yapılamaması	Üretim kaybı	3	6	3	54	Düşük Risk	* Bağlantıların doğru yapılabildiğinden emin olunması amacıyla süpervizyon ve kontrol artırılmıştır. * Bu kontrollerin kayıda alınabilmesi amacıyla patlatma öncesi kontrol listesi hazırlanmıştır. * Bağlantılar yetkin (ateşçi belgeli) personeller tarafından yapılmaktadır. * Ateşçilere işe giriş ve yenileme eğitimlerinde talimat eğitimleri verilmektedir. * Bağlantılar bittikten sonra delme patlatma vardiya amiri tarafından tekrar kontrol edilmektedir.	1	6	3	18	Kabul Edilebilir Risk
32	Patlatma işleminin gerçekleştirilmesi	Patlatma alanının boşaltılmaması	Ekipmanın hasar görmesi	1	6	15	90	Önemli Risk	* Patlatma alanı erişime kapatıldıktan sonra patlatma işlemi yapılmadan önce iş güvenliği ekipleri kapatılan alanı tamamını kontrol edip görsel olarak alanın boşaltıldığına dair onay vermektedirler.	0.5	6	15	45	Düşük Risk
33	Patlatma işleminden sonra patlatılan deliklerin kontrolü	Ateşlememe / patlatmanın gerçekleşmemesi	Alanın tekrarlanması (operasyonel m	3	3	15	135	Önemli Risk	* Patlatma sırasında ve patlatma yapıldıktan sonra bütün patlatma kapsüllerinin patlayıp patlamadığı kontrol edilir.	1	3	15	45	Düşük Risk
34	Patlatma işleminin tamamlanması ve sahanın faaliyete açılması	İletişim eksikliği	Faaliyetin aksaması	1	2	7	14	Kabul Edilebilir Risk	* Delme patlatma prosedüründe iletişim hiyerarşisi açık olarak belirlenmiştir.	0.5	2	7	7	Kabul Edilebilir Risk

8.4. L Tipi (5x5) Matris Metodu Operasyonel Risk Değerlendirmesi

RİSK DEĞERLENDİRME TABLOSU												
Risk Değerlendirme Yapılan Bölüm : Açık Ocaklar (Delme-Patlatma)				L TİPİ (5X5) MATRİSİ								
Risk Değerlendirme Metodu : L Tipi (5x5 Matris)												
İş Aşaması	Tehlike	Operasyonel Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	
Sahanın kontrolü (patlatma mühendisi, patlatma formeni)	Trafik yönetim prosedürüne uyulmaması	Faaliyetin aksaması	3	2	6	Orta Seviye Risk	* Bütün çalışanlara Trafik Yönetim Planına yönelik eğitimler verilmektedir. * Trafik Yönetim planı içerisinde belirlenen araç tepe lambası, görünürlük flaması gibi yardımcı ekipmanların kullanımı şart koşulmaktadır. * Saha genelinde hem karayolları şartlarına hem de sahasının özel şartlarına uygun gerekli trafik işaretlemeleri yapılmıştır.	2	2	4	Katlanılabilir Risk	
	Şev kavlak taramasının yapılmamış olması	Delicilerin üzerine taş düşmesi sonucu delme faaliyetinin durması	3	1	3	Katlanılabilir Risk	* Çalışılan kademede yükleme faaliyeti bittikten sonra delgi planı yapılmadan önce şevlerde bulunan gevşek malzeme yükleyicinin kova trnağı veya gereken yerlerde kırıcı atışmanlı yükleyicilerle temizlenmektedir. * İşe başlamadan önce çalışma alanları vardiya sorumlusu tarafından kontrol edilmektedir.	2	1	2	Katlanılabilir Risk	
	Zeminin fiziksel durumu	- Verimsiz Delgi Operasyonu - Deliğin tıkanması - Numune kontaminasyonu	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Delgi işlemleri başlamadan önce ilgili alan greyder vasıtasıyla sıyırılıp çalışma sırasında risk oluşturabilecek taş ve kayaçlardan arındırılmaktadır.	3	3	9	Orta Seviye Risk	
	Su gelirin fazla olması	- Verimsiz Delgi Operasyonu - Deliğin tıkanması - Numune kontaminasyonu	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Su gelirinin olduğu üretim katlarında drenaj kanalları açılarak fazla su tahliye edilmektedir.	3	3	9	Orta Seviye Risk	
Delgi paterninin topografyaya uygulanması	Paternin yanlış uygulanması	Patlatma veriminin düşmesi Cevher kaybı	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Üretim deliklerinin yerlerini belirlemek için takoz uygulaması yapılmaktadır. * Kullanılan ölçüm cihazlarının kalibrasyonu günlük olarak kontrol edilmektedir.	3	3	9	Orta Seviye Risk	

	İş Aşaması	Tehlike	Operasyonel Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
6	Delici makinenin delgi alanına nakli	Makinenin taşıyıcıya dengesiz yüklenmesi	Ekipmanın hasar görmesi	3	4	12	Önemli Risk	* Yükleme işlemi lowbed kullanma İSG talimatına göre yapılmaktadır. * Delici yüklenirken, güvenli bir mesafede bulunan gözcü tarafından yükleme işleminin dengeli gerçekleşmesi sağlanmaktadır. * Yükleme işlemi düz zemin üzerinde gerçekleştirilmektedir. * Yükleme öncesi lowbed kontrolleri yapılmaktadır. Lowbed zemininde uygunsuzluk varsa (tahtaların kırılması v.b) yükleme işi iptal edilmektedir.	2	4	8	Orta Seviye Risk
7		Makinenin sabitlenmemesi	Ekipmanın hasar görmesi	3	4	12	Önemli Risk	* Makine lowbede yüklendikten sonra lowbed kullanma İSG talimatına göre gerekli sabitleme işlemleri yapılmalıdır. * Sabitlenmemiş ise hareket ettirilmemelidir.	2	4	8	Orta Seviye Risk
8		Taşıyıcının kapasitesinin yetersiz olması	Taşıyıcının hasar görmesi	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Sahada çalışacak delicileri taşıyabilecek özelliklere sahip lowbed dorsesi seçimi yapılmıştır.	2	3	6	Orta Seviye Risk
9		Taşıyıcı tabanının uygun olmaması	Ekipmanın hasar görmesi	3	4	12	Önemli Risk	* Taşıyıcı tabanı uygun sürtünme katsayısını sağlayabilecek malzemelerden oluşmaktadır. * Vardiya başında lowbed tabanı kontrol edilmektedir.	2	4	8	Orta Seviye Risk
10		Eğimli zeminde yüklenmesi	Ekipmanın hasar görmesi	3	4	12	Önemli Risk	* Lowbed kullanma İSG talimatına uygun olarak çalışılmaktadır. * Yükleme alanında herhangi bir eğim mevcutsa o bölgede kesinlikle yükleme yapılmamaktadır.	2	4	8	Orta Seviye Risk
11		Yangın	Ekipmanın hasar görmesi	2	5	10	Önemli Risk	* Delicilerin üretici firmanın belirttiği önleyici bakım programına uyulmaktadır. * Ayrıca çalışma öncesi kontrollerinde yangına sebep olabilecek yağ kaçağı/sızıntısı gibi durumlar raporlanmaktadır. * Ekipmanlar üzerinde yangına hemen müdahale edebilmek amaçlı YSC bulunmakta.	2	5	10	Önemli Risk
12		Kaygan Zemin	Ekipmanın hasar görmesi	3	4	12	Önemli Risk	* Kaygan zemin beklentisinin olduğu durumlarda araçların kayma ihtimaline karşı yollar micirlandır. * Lowbed öncüsü yolları kontrol ederek gitmekte, olası kaygan zeminleri önceden tespit etmektedir.	2	4	8	Orta Seviye Risk

	İş Aşaması	Tehlike	Operasyonel Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
13	Delme işlemi	Makinenin çalışma öncesi kontrolünün yapılmaması	Üretim kaybı Maddi hasar	4	2	8	Orta Seviye Risk	* Makinenin çalışma öncesi kontrol formlarının doldurulduğundan emin olunması ve önlem alınabilmesi amacıyla çalışma başlamadan önce doldurulan formlar ilgililere teslim edilmektedir. * Operatörlere işe giriş ve yenileme eğitimlerinde kontrol formlarının kullanımı ile alakalı bilgilendirme yapılmaktadır.	3	2	6	Orta Seviye Risk
14		Operatörün tecrübesiz olması	Patlatma veriminin düşmesi Cevher kaybı	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Operatörlere işe başlamadan önce delici makine kullanma eğitimi verilmektedir. * Delici baş operatörü tarafından yeterli yetkinliğe ulaştığı değerlendirilmesi yapıldı kadar ilgili operatör aktif operasyona katılmamaktadır.	2	3	6	Orta Seviye Risk
15		Paternin yanlış delinmesi	Patlatma veriminin düşmesi Cevher kaybı	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Operatörlere farkındalık eğitimi verilmektedir. Verilen eğitimlerde takoz konumlarının 10 cm çapı içerisinde delgi işleminin yapılması vurgulanmaktadır.	3	3	9	Orta Seviye Risk
16		Eğitim eksikliği	Patlatma veriminin düşmesi Cevher kaybı	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Operatörlere işe başlamadan önce delici makine kullanma eğitimi verilmektedir. * Delici baş operatörü tarafından yeterli yetkinliğe ulaştığı değerlendirilmesi yapıldı kadar ilgili operatör aktif operasyona katılmamaktadır.	3	3	9	Orta Seviye Risk
17		Operatörün hasta/uykusuz/yorgun olması	Patlatma veriminin düşmesi Cevher kaybı	4	3	12	Önemli Risk	* Hasta veya yorgun olduğunu beyan eden ya da süpervizörler tarafından çalışmaya uygun olmadığı kanısına varılan operatörler operasyondan alınarak istirahat etmeleri sağlanmaktadır.	3	3	9	Orta Seviye Risk
18	Cevher kontrol süreci	Yanlış numune alımı	Numune kontaminasyonu sebebiyle cevher kaybı	4	3	12	Önemli Risk	* Cevher kontrol ekibine periyodik olarak numune alma yöntemi eğitimi verilmektedir. Ayrıca periyodik olarak numune alma işlemleri süpervizörler tarafından kontrol edilmektedir.	3	3	9	Orta Seviye Risk
19	Delik ölçümlerinin yapılması	Ölçüm aletinin kalibrasyonunun olmaması	Patlatma veriminin düşmesi Cevher kaybı	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Ölçüm aleti kalibrasyonları günlük olarak kontrol edilmektedir.	3	3	9	Orta Seviye Risk
20		Delik ölçümünün yanlış yapılması	Patlatma veriminin düşmesi Cevher kaybı	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Periyodik olarak delik ölçüm işlemleri süpervizörler tarafından kontrol edilmektedir.	3	3	9	Orta Seviye Risk

	İş Aşaması	Tehlike	Operasyonel Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
21	Reaktif özellik gösteren delikler	Delik içi sıcaklığın aşırı artması	Patlatma veriminin düşmesi	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Reaktif özellik göstermesi beklenen bölgelerde patern dizaynı bu durum göz önüne alınarak hazırlanmaktadır.	2	3	6	Orta Seviye Risk
22	Patlayıcı madde ihtiyacının belirlenmesi	Eksik/fazla patlayıcı ihtiyacı belirlenmesi	Patlatma veriminin düşmesi	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Envanter ihtiyacı ve delgi gereksinimleri göz önünde bulundurularak patlayıcı temin programı oluşturulmaktadır.	3	3	9	Orta Seviye Risk
23	Patlayıcı firmasından patlayıcı talebi	Eksik patlayıcı talep edilmesi	Üretim kaybı	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Envanter ihtiyacı ve delgi gereksinimleri göz önünde bulundurularak patlayıcı temin programı oluşturulmaktadır.	2	3	6	Orta Seviye Risk
24		Fazla patlayıcı talep edilmesi	Kullanılmayan patlayıcı sebebiyle cezaı yaptırım	3	2	6	Orta Seviye Risk	* Envanter ihtiyacı ve delgi gereksinimleri göz önünde bulundurularak patlayıcı temin programı oluşturulmaktadır.	2	2	4	Katlanılabilir Risk
25	Patlayıcı maddenin patlatma alanına nakliyesi	Patlayıcı maddenin zamanında teslim edilememesi	Üretim kaybı	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Envanter ihtiyacı ve delgi gereksinimleri göz önünde bulundurularak patlayıcı temin programı oluşturulmaktadır.	2	3	6	Orta Seviye Risk
26	Patlatma deliklerinin kontrol edilmesi	Delik içi sıcaklığın aşırı artması	Patlatma veriminin düşmesi	2	3	6	Orta Seviye Risk	* Reaktif özellik göstermesi beklenen bölgelerde patern dizaynı bu durum göz önüne alınarak hazırlanmaktadır.	2	3	6	Orta Seviye Risk
27	Kapsül bağlantılarının yapılması	Bağlantıların doğru yapılamaması	Atım kesmesi	3	2	6	Orta Seviye Risk	* Bağlantıların doğru yapılabildiğinden emin olunması amacıyla süpervizyon ve kontrol artırılmıştır. * Bu kontrollerin kayda alınabilmesi amacıyla patlatma öncesi kontrol listesi hazırlanmıştır.	3	2	6	Orta Seviye Risk

	İş Aşaması	Tehlike	Operasyonel Risk	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu	Mevcut İyileştirme	Olasılık	Şiddet	Risk Skoru	Değerlendirme Sonucu
28	Sıkılama işleminin yapılması	Şoktüpün hasar alması	Atım kesmesi	3	2	6	Orta Seviye Risk	* Şoktüp çekimi patlatma alanının erişime kapatılmasından sonra yapılmaktadır. * Alanda bulunan personel şoktüpe tahribat verebilecek hareketlerden kaçınmaktadır. * Şoktüp çekim işi yetkin (ateşçi belgeli) personeller tarafından yapılmaktadır.	2	2	4	Katlanılabilir Risk
29		Sıkılama işleminin doğru yapılmaması	Patlatma veriminin düşmesi	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Doğru sıkılama oranının yakalanabilmesi için mekanize ekipman kullanılmaktadır. Ayrıca süpervizyonun sağlanması için patlatma öncesi kontrol formunda ilgili kontroller belirlenmiştir. * Sıkılama ateşçi gözetiminde iş makinası ile yarı otomatik olarak yapılmakta. * Sıkılama işlemi sıra halinde gerçekleştirilmekte ve sıkılanmamış delik kalmamakta. * Sıkılama işinde kullanılan malzeme delik çapına göre özel üretilmekte ve delikleri tam olarak doldurmaktadır.	3	3	9	Orta Seviye Risk
30	Gecikme kapsüllerinin bağlanması	Bağlantıların doğru yapılamaması	Atım kesmesi	3	2	6	Orta Seviye Risk	* Bağlantıların doğru yapılabildiğinden emin olunması amacıyla süpervizyon ve kontrol artırılmıştır. * Bu kontrollerin kayda alınabilmesi amacıyla patlatma öncesi kontrol listesi hazırlanmıştır. * Bağlantılar yetkin (ateşçi belgeli) personeller tarafından yapılmaktadır. * Ateşçilere işe giriş ve yenileme eğitimlerinde talimat eğitimleri verilmektedir. * Bağlantılar bitikten sonra delme patlatma vardiya amiri tarafından tekrar kontrol edilmektedir.	3	2	6	Orta Seviye Risk
31	Elektronik kapsül/şoktüp bağlanması	Kurulumun doğru yapılamaması	Üretim kaybı	3	2	6	Orta Seviye Risk	* Bağlantıların doğru yapılabildiğinden emin olunması amacıyla süpervizyon ve kontrol artırılmıştır. * Bu kontrollerin kayda alınabilmesi amacıyla patlatma öncesi kontrol listesi hazırlanmıştır. * Bağlantılar yetkin (ateşçi belgeli) personeller tarafından yapılmaktadır. * Ateşçilere işe giriş ve yenileme eğitimlerinde talimat eğitimleri verilmektedir. * Bağlantılar bitikten sonra delme patlatma vardiya amiri tarafından tekrar kontrol edilmektedir.	3	2	6	Orta Seviye Risk
32	Patlatma işleminin gerçekleştirilmesi	Patlatma alanının boşaltılamaması	Ekipmanın hasar görmesi	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Patlatma alanı erişime kapatıldıktan sonra patlatma işlemi yapılmadan önce iş güvenliği ekipleri kapatılan alanın tamamını kontrol edip görsel olarak alanın boşaltılıpna dair onay vermektedirler.	2	3	6	Orta Seviye Risk
33	Patlatma işleminin sona eren patlatılan deliklerin kontrolü	Ateşlememe / patlamamanın gerçekleşmemesi	patlatmanın tekrarlanması (operasyonel maliyet)	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Patlatma sırasında ve patlatma yapıldıktan sonra bütün patlatma kapsüllerinin patlayıp patlamadığı kontrol edilir.	3	3	9	Orta Seviye Risk
34	Patlatma işleminin tamamlanması ve sahnenin faaliyete açılması	İletişim eksikliği	Faaliyetin aksaması	3	3	9	Orta Seviye Risk	* Delme patlatma prosedüründe iletişim hiyerarşisi açık olarak belirlenmiştir.	2	3	6	Orta Seviye Risk

8.5. MT Bilimsel Dergisine İletilen Bildiri

Bir Açık Ocak Maden İşletmesindeki Delme-Patlatma Faaliyetlerinin İki Farklı Risk Değerlendirme Yöntemiyle Analiz Edilmesi

Analysis of Drilling And Blasting Activities In An Open Pit Mine With Two Different Risk Assessment Method

Beyza Kılıç^{1*}, Güzin Gülsev Uyar Aksoy²

1 Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Müh. Bölümü, Ankara

2 Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Maden Müh. Bölümü, Ankara

* kilicbeyza.kb@gmail.com

gulsevaksy@hacettepe.edu.tr

Özet:

Madencilik, ülkemizde çalışan sayısı bakımından en fazla ölümlü iş kazasının olduğu sektörlerden birisi olup madencilik faaliyetlerinin neredeyse her aşaması az veya çok oranda risk barındırmaktadır. Bu yüzden öncelikle çalışan sağlığı daha sonra işletmenin güvenliği bakımından iş sağlığı ve güvenliği (İSG) çalışmaları yapmak oldukça önemlidir. Bu çalışmalar içerisinde risk değerlendirmesi önemli bir yer tutmaktadır. Delme patlatma faaliyetinde yaşanacak aksaklıklar sadece iş sağlığı ve güvenliği açısından değil aynı zamanda operasyonel açıdan da riskler barındırmaktadır. Bu çalışmada bir maden işletmesinde, patlayıcıların sahaya nakledilmesinden delme ve patlatma işlemi tamamlanana kadar geçen süreçteki her bir adım dikkatli incelenmiş ve risk analizi yapılmıştır. Açık ocak üretim yöntemiyle işletilen bir altın madeninde risk değerlendirmesi iki farklı risk analiz yöntemiyle yapılmış ve sonuçları karşılaştırılmıştır. L tipi matris ve Fine-Kinney metotları ile risk analizleri yapılmış olup uygulanabilir önlemler ortaya çıkarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Madencilik, Delme-Patlatma, Risk Analizi, İSG, Fine-Kinney Metodu, L Tipi Matris.

Abstract:

Mining is among the sectors with the highest number of work-related fatal injuries in terms of ratio among total personnel in Turkey, and almost every stage of mining activities has high risk. Therefore, it is very important to carry out occupational health and safety (OHS) studies in terms of personnel health and safety at the workplace. Failures to be experienced in drilling and blasting activities involve risks not only in terms of occupational health and safety, but also in terms of operational efficiency. In this study, each step in the process from the transportation of the explosives to the site to the completion of the drilling and blasting process in a mining operation was carefully examined and a risk analysis was made. The risk assessment made in a gold mine operated with the open pit method and this assessment were made with two different risk analysis methods and compared. Risk analyzes were made with L-type matrix and Fine-Kinney methods and applicable controls are established.

Keywords: Mining, Drilling-Blasting, Risk Analysis, OHS, Fine-Kinney Methods, L-Type Matrix

Giriş:

İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun ve buna bağlı yönetmeliklerin yayınlanmasının ardından maden sektöründe yaşanan kazaların oranının azalmış olduğu gözlemlenmesi, ilgili yasal mevzuatın maden sektörü üzerindeki olumlu etkisini ve ilgili dönemde yaşanan ve kamuoyu gündemine gelen maden kazalarının iş güvenliği bilincini artırdığını ifade etmektedir. Buna rağmen, bu kazalara yol açan risklerin tanımlanmasının ve iş güvenliğinin madencilik faaliyetinin çekirdek bir parçası olarak değerlendirilmeye devam etmesinin önemini de ifade etmektedir. Risk değerlendirme çalışması için farklı yöntemler bulunmaktadır. Her yöntem her işletmenin risk analizi için uygun olmayabilir. Amaç, işletmeye en uygun risk değerlendirme metodunun tespit edilip uygulanmasıdır.

Yaygın olarak kullanılan risk analiz yöntemlerinin başında "L Tipi (5x5 Matris)" ve "Fine-Kinney" metotları gelmektedir ki bu çalışmada bu iki metotla risk değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışmada delme-patlatma risk analizi gerçekleştirilirken aynı zamanda da kullanılan risk analiz metodunun risk değerlendirmesinin sonuçlarına etkisinin ölçülmüştür. Bu riskleri değerlendirirken operasyonel üretkenliği etkileyen ve mali

sonuçları olan riskler de bulunduğunu ve değerlendirilen risk analiz yöntemleri revize edilerek operasyonel risk değerlendirmesi ölçeği oluşturulması da hedeflenmiştir.

L Tipi Matris: 5x5 Matris diyagramı (L Tipi Matris) özellikle sebep-sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Bu metot ile bir olayın gerçekleşme ihtimali ile gerçekleşmesi takdirinde sonucunun derecelendirilmesi ve ölçümü yapılır (Yurttaş, 2015). Risk skoru ihtimal ve zarar derecesinin çarpımından elde edilen eşitlik kullanılarak belirlenir. Bu metot ile öncelikle bir olayın gerçekleşme ihtimali ile gerçekleşmesi halinde sonucunun derecelendirilmesi ve ölçümü yapılır (Akpınar ve Yiğit 2014).

L Tipi Matris diyagramları iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi analiz etmekte kullanılmaktadır. Yöntem, kolay oluşu ve bir kişinin dahi yapabilmesi gibi sebeplerle en sık kullanılan metotlardan birisidir. Ancak yöntemin ön kabullerinde analistin deneyimine göre yöntemin başarısının değiştiği, değişik süreçler içeren veya birbirinden çok farklı akım şemasına sahip işlerin hepsi için yeterli olmadığı, bu tür işletmelerde aciliyet gerektiren ve bir an önce önlem alınması gereken durumlarda kullanılması gerektiği belirtilmektedir (Özkılıç, 2003).

Fine-Kinney: W. T. Fine tarafından geliştirilen “Mathematical Evaluations for Controlling Hazards” metodu, Kinney ve Wiruth tarafından 1976’de revize edilerek “Practical Risk Analysis for Safety Management” adı altında yayınlanmış ve günümüzde Fine-Kinney metodu olarak bilinmektedir. Fine-Kinney metodu risklerin derecelendirilmesi sonuçlarına göre hangi işlere öncelik verilmesi ve kaynakların öncelikli olarak nereye aktarılması gerektiğini gösteren bir yöntemdir. Risklerin ağırlık oranlarını hesaplayarak derecelendirme yapılır ve önlemlerin alınıp alınmamasına karar verilir. Yöntem işyerinin istatistiklerini kullanma imkânı sağlaması doğrultusunda daha gerçekçi sonuçlar vermektedir (Erzurumluoğlu ve Arkadaşları, 2015). Bu yöntemde, Olasılık(O), Şiddet(Ş) ve Frekans(F) meydana gelir. Risk değerlendirmesi yapılırken kullanılan metotların genellikle iki boyutu göz önüne alınır. Fine-Kinney metodunda ise üçüncü bir boyut olan frekans vardır (Özkan, 2019).

İSG Riskleri Örnekleri

Tablo 1. Fine-Kinney Metodu Şev kavlak taramasının yapılmamış olması riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Delgi Alanının Kontrolü	Şev Kavlak Taramasının Yapılmamış Olması	Şevden Taş Düşmesi	720	Çok Yüksek Risk

Şevlerde gevşek olarak kalan kayaçlar, yuvarlanıp düşme tehlikesi ve nihai ocak duvarlarında oluşması durumunda süreklilik arz eden bir risk oluşturması sebebiyle Fine-Kinney metodunda “Çok Yüksek Risk” olarak sınıflandırılmıştır.

Tablo 2. L Tipi Matris Metodu Şev kavlak taramasının yapılmamış olması riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Delgi Alanının Kontrolü	Şev Kavlak Taramasının Yapılmamış Olması	Şevden Taş Düşmesi	12	Önemli Risk

Şevden taş düşmesi riski, L Tipi Matris metodu ile “Önemli Risk” olarak sınıflandırılmıştır. Bu risk analizi sadece L Tipi Matris metodu ile yapılmış olması durumunda, ilgili riskin diğer risklere göre daha fazla öneme sahip olduğunun anlaşılamayacağı görülmektedir. Bu riskin Fine-Kinney metodu ile daha doğru sınıflandırılması ise, taş düşme riskine maruziyetin oldukça yüksek olduğunun Fine-Kinney metodu ile değerlendirilebilmesi olarak yorumlanabilir.

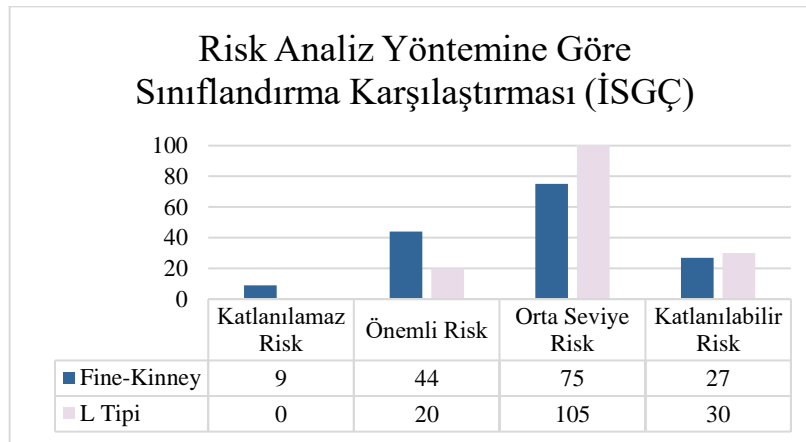
Tablo 3. Fine-Kinney Metodu Şev kavlak taramasının yapılmamış olması indirgenmiş riski

Yapılan İş/Kategori	Tehlike	Risk	Risk Seviyesi	Risk Sınıflandırması
Delgi Alanının Kontrolü	Şev Kavlak Taramasının Yapılmamış Olması	Şevden Taş Düşmesi	120	Çok Yüksek Risk

Şevden taş düşmesi riskini iyileştirmek için önleyici bir mekanizma olarak çalışılan kademelerde yükleme faaliyeti tamamlandıktan sonra yeni kademe planı kapsamında delgi işlemi başlamadan önce şev yüzeylerindeki gevşek kayaların yükleyicinin kova tırnağı veya gerek duyulması durumunda kırıcı ataşmanlı yükleyicilerle temizlenmesi ve bu kontrolün vardiya sorumlusu çalışma alanı kontrol formuna eklenerek süreklilik sağlanmıştır.

Uygulanan iyileştirmeler ve kontrollere rağmen, ilgili riskin Fine-Kinney metodu ile halen “Çok Yüksek Risk” olarak sınıflandırıldığı ve yakın olarak takip edilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

Fine-Kinney ve L Tipi matris metotlarının sonuçlarının karşılaştırılabilmesi amacıyla yöntemlerin sonuç sınıflandırılması benzer duruma (L Tipi Matris Sonuç Tablosu) getirilmiştir. Bu karşılaştırma sonucunda risk analizi yapılırken sıklık değerinin sonuca olan etkisi de gözlenebilmiştir. İyileştirmeler ve kontroller yapılmadan önce metotların sınıflandırma karşılaştırması aşağıdaki gibidir:



Şekil 1. Risk Analiz Yöntemine Göre Sınıflandırma Karşılaştırması

Yukarıdaki grafikte görüldüğü üzere Fine-Kinney metodunda sıklık değerinin etkisi ile risk seviyesi sınıflandırması daha homojen yapılabilmektedir. Ancak L Tipi Matriste sıklık değeri bulunmadığı için önemli ve orta seviye risk sınıflandırmalarında yoğunlaşma olmaktadır.

Sonuç:

Madencilik sektörü iş sağlığı ve güvenliği açısından oldukça fazla risk barındırmaktadır. Bu nedenle çalışma kapsamında bir açık ocak madeninde delme-patlatma faaliyetleri yapılırken uygulanabilecek önlemler araştırılıp, gözlenmiştir. Bu çalışmada, yapılan risk değerlendirilmesi ile birlikte, hem tehlikeleri geniş tutarak her ihtimali değerlendirmek, hem de kantitatif risk değerlendirme metodlarının delme patlatma faaliyetinin risklerini sınıflandırmasına olan etkisi ölçülmüştür. Bu tehlikelerin neden olabileceği riskleri iyi analiz ederek doğru düzeltici/önleyici faaliyetlerine karar vermek ve hepsinden önemlisi oluşturulacak kontrol mekanizması sonucunda ortaya çıkan, seçilen kontrol tedbirlerin yerinde olup olmadıkları, uygulanmaları konusundaki mevcut durumu ve yapılabilecek iyileştirmeleri veya doğru bir şekilde uygulanıp uygulanmadıkları, değerlendirilen risklere maruziyetin ortadan kaldırıp kaldırmadıklarını veya yeterince azaltıp azaltmadığı gibi soruları değerlendirerek analizi yapılan risklerin risk derecelerinin kontrol altında tutulabilmesi sağlanmaya çalışılmıştır.

İş güvenliği önlemlerinin alınmasından sonra da zamanla yeni tehlikeli durumlar oluşabilmektedir. Bu nedenle faaliyetlerin her aşamasında kontrol ve denetim sürdürülmelidir. Oluşan veya oluşma olasılığı bulunan tehlikeli durumlar saptanmalı, analizleri yapılarak önlemler araştırılmalı ve belirlenen önlemler uygulamaya konmalıdır. İşyerlerinde yapılan denetimlerin yanı sıra işverenlerin bilinçli olması da büyük önem taşımaktadır. Bu bilinç ile çalışanlara gerekli eğitimler ve bilgilendirme sağlanmalıdır. Fine-Kinney ve L Tipi Matris analizleri karşılaştırması sonucu Fine-Kinney metodunun daha ayrıntılı ve daha detaylı sınıflandırma yapabildiği belirlenmiştir. Risklerin önceliklendirilmesi bakımından Fine-Kinney metodunun daha kullanışlı olduğu gözlemlenmiştir. Bunun kök sebebinin ise Fine-Kinney metodunun tehlikelere maruziyet seviyesini de göz önünde bulundurmasıdır.

Kaynaklar:

Akpınar, T., Çakmakkaya B.Y., 2014. İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından İşverenlerin Risk Değerlendirme Yükümlülüğü, 274-304.

Erzurumluoğlu, K., Köksal K.N., Gerek H.İ., İnşaat Sektöründe Fine-Kinney Metodu Kullanılarak Risk Analizi Yapılması, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, 5. İşçi Sağlığı ve Güvenliği Sempozyumu. 137-146,

Özkan, A, 2019. İki Farklı İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Metodolojisinin Bir İşletmede Uygulamalı Karşılaştırılması, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makina Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Özkılıç, Ö, 2003. “İş Sağlığı ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri”,

Yurttaş, S, 2015. Bir Yeraltı Krom İşletmesinde Risk Analizinin Uygulanması, Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Maden Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Beyza KILIÇ
Doğum yeri : Erzurum
Doğum tarihi : 31/05/1995
Elektronik posta adresi : kilicbeyza.kb@gmail.com

EĞİTİM DURUMU

Lisans : Hacettepe Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans :

İŞ TECRÜBESİ

Şirket Adı: Çiftay İnşaat Taahhüt ve Ticaret A.Ş.

Pozisyon: Proje Mühendisi

Süre: 2019-devam ediyor.