



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

YERALTI KÖMÜR OCAKLARINDA PATLAYICI
KULLANIMININ İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

Ahmet Buğra DAĞLI

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

ANKARA-2016

T.C.

**ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**YERALTI KÖMÜR OCAKLARINDA PATLAYICI
KULLANIMININ İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
YÖNÜNDEN İNCELENMESİ**

Ahmet Buğra DAĞLI

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

**Tez Danışmanı
Tolga PEKİNER**

ANKARA-2016

T.C.
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

O N A Y

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı **Ahmet Buğra DAĞLI**'nın, **Tolga PEKİNER** danışmanlığında başlığı **Yeraltı Kömür Ocaklarında Patlayıcı Kullanımının İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi** olarak teslim edilen bu tezin savunma sınavı 05/10/2016 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Dr. Serhat AYRIM
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
Müsteşar Yardımcısı
JÜRİ BAŞKANI

Tarkan ALPAY
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür V.
ÜYE

İsmail GERİM
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd.
ÜYE

Doç. Dr. Pınar BIÇAKÇIOĞLU
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd. V.
ÜYE

Prof. Dr. Yasin Dursun SARI
Öğretim Görevlisi
ÜYE

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Tarkan ALPAY

İSGGM Genel Müdür V.

TEŞEKKÜR

İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcılığım boyunca kıymetli bilgi, deneyim ve desteklerini esirgemeyen Müsteşar Yardımcımız Sayın Dr. Serhat AYRIM başta olmak üzere, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürü Sayın Tarkan ALPAY İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yardımcısı Sayın Doç. Dr. Pınar BIÇAKÇIOĞLU, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yardımcısı Sayın İsmail GERİM, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yardımcısı Sayın Sedat YENİDÜNYA ve Yetkilendirme Daire Başkanı Sayın Furkan YILDIZ'a teşekkürlerimi sunarım. Kıymetli bilgi, deneyim ve desteklerini esirgemeyen eski Genel Müdürümüz Sayın Kasım ÖZER'e ve eski Genel Müdür Yardımcımız Sayın Dr. H. N. Rana GÜVEN'e teşekkürlerimi sunarım. Değerli bilgi ve deneyimleriyle tez çalışmama büyük katkı sağlayan İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı ve aynı zamanda tez danışmanım olan Sayın Tolga PEKİNER'e teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmasında önerileriyle yardımını eksik etmeyen Sayın Prof. Dr. Yasin Dursun SARI'ya teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmamda değerli görüş ve önerileriyle yardımını eksik etmeyen İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı Sayın Ali Rıza ERGUN'a teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmasındaki değerli katkılarından dolayı tüm çalışma arkadaşlarıma ve özellikle İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı Sayın Ahmet CANKURTARAN'a ve İş Sağlığı ve Güvenliği Uzm. Yrd. Sayın Onur GÜLCE'ye teşekkürü borç bilirim. Yapmış olduğum teknik ziyaretler sırasında göstermiş oldukları misafirperverliklerinden dolayı tüm işletme yöneticileri ve çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım. Tüm çalışma sürecinde manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ve her ihtiyaç duyduğumda yanımda olan çok değerli aileme en derin duygularıyla teşekkür ederim. Hayatımın her alanında olduğu gibi bu tez çalışmasının yapıldığı süreçte de yükümü hafifleterek desteğini her zaman hissettiren kıymetli eşim Sayın Elif DAĞLI'ya sevgilerimi sunar, teşekkür ederim.

ÖZET

Ahmet Buğra DAĞLI

Yeraltı Kömür Ocaklarında Patlayıcı Kullanımının İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi

Ankara, 2016

Ülkemizde yaşanan iş kazalarına bakıldığında, sonuçları en vahim olan kazaların yeraltı kömür madenlerinde meydana geldiği görülmektedir. Yeraltı kömür madenciliği, ülkemizdeki kömür madenlerinin formasyonu ve jeolojik yapısı nedeniyle zor şartlar altında gerçekleştirilmektedir. Yeraltı kömür madenciliğinde kullanılan patlayıcılar da bu zorluklara etki etmekte ve riski yüksek olan bir faaliyeti daha da riskli hale getirmektedir. Bu çalışmada, yeraltı kömür madenlerinde patlayıcı kullanımının incelenmesi için savunma sanayiinde patlamayı önlemek amacıyla geliştirilen Fine-Kinney risk değerlendirmesi yöntemi kullanılmıştır. Çalışma kapsamında, patlayıcı kullandığı tespit edilen iki farklı işletmeye gidilmiş ve bu işletmelerde incelemelerde bulunulmuştur. Patlayıcı kullanımı faaliyeti; patlayıcının nakliyesi, patlayıcının depolanması ve patlayıcının ocak içerisinde kullanımı olarak üç bölümde incelenmiş olup, her bölüm için risk değerlendirmesi yapılmıştır. Yapılan inceleme neticesinde; ilk işletmede 71 adet, ikinci işletmede ise 72 adet risk tespit edilmiştir. Tespit edilen riskler, önem önceliklerine göre sıralanarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda; sektöre, ülkeye ve daha sonra yapılabilecek çalışmalara yönelik öneriler getirilmiştir. Ayrıca, yapılan çalışmada tespit edilen riskler göz önünde bulundurularak, sektöre örnek teşkil edebilmesi adına faaliyet hakkında asgari şartları belirten bir kontrol listesi hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yeraltı Kömür Madenciliği, Patlayıcı, Patlatma Faaliyeti, Fine-Kinney

ABSTRACT

Ahmet Buğra DAĞLI

A Study of Explosive Use in Underground Coal Mines in Terms of Occupational Health and Safety

Ministry of Labour and Social Security, Directorate General of Occupational Health and Safety

Thesis for Occupational Health and Safety Expertise

Ankara, 2016

In respect of serious occupational accidents in our country, it is seen that the most serious accidents occur in underground coal mines. Underground coal mining is carried out under difficult conditions because of the formation and geological structure of coal mines in our country. Moreover, explosives used in underground coal mining make these operations more difficult and makes the activity which has high risks more risky. In this study, Fine-Kinney risk assessment method which was developed to avoid the explosion risk in military industry was used to examine the risk of explosive use in underground coal mines. Under the study, two different mines which were determined to use explosives were reviewed. The activity of explosive usage has been examined in three sections such as the transportation explosive, the storage of explosive, and the use of explosive in underground and the risk assessment of every section has been performed. As a result of this assessment ; 71 risks have been identified in the first mine and 72 risks have been identified in the second mine. Identified risks have been evaluated by aligning priorities according to their importance. At the end of the study, suggestions were made to the coal mining sector, country and future studies to reduce the risks of explosive use in coal mining. In addition, considering the risks which were identified during studies, a control list explaining minimum conditions of activities has been prepared to guide the industry.

Keywords: Underground Coal Mining, Explosive, Blasting, Fine-Kinney

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
RESİMLEMELER LİSTESİ	ix
SİMGE VE KISALTMALAR	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. DÜNYADA KÖMÜR	4
2.1.1. Dünya Kömür Üretimi	4
2.1.2. Dünya Kömür Tüketimi	5
2.1.4. Dünya Kömür Rezervleri	6
2.2. TÜRKİYE'DE KÖMÜR	7
2.2.1. Birincil Enerji Arzı ve Kömürün Payı	7
2.2.2. Kömür Üretimi	7
2.2.3. Kömür İthalatı	9
2.2.4. Kömür Tüketimi	9
2.2.5. Rezervler	9
2.3. KÖMÜR VE LİNYİT MADENCİLİĞİNDE İSG İSTATİSTİKLERİ	9
2.4. PATLATMA FAALİYETİ	11
2.4.1. Tünel ve Galeri Patlatma Yöntemleri	12
2.5. GRİZU	15
2.5.1. Grizulu Ocaklarda Kullanılan Patlayıcı Maddelerin Özellikleri	15
2.6. PATLAYICILAR	16
2.6.1. Dinamit Çeşitleri	18
2.6.2. Kapsüller	24

2.7. İLGİLİ MEVZUAT	32
2.8. RİSK DEĞERLENDİRMESİ	36
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	43
3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	43
3.2. ARAŞTIRMA HAKKINDA BİLGİ	43
3.3. FINE-KINNEY METODU	45
4. BULGULAR	53
4.1. BİRİNCİ İŞLETME	54
4.1.1. Patlayıcı Ekipmanın Nakliyesi	56
4.1.2. Patlayıcı Ekipmanın Depolanması	59
4.1.3. Ocakta Patlayıcının Kullanımı	65
4.2. İKİNCİ İŞLETME.....	73
4.2.1. Patlayıcı Ekipmanın Nakliyesi	75
4.2.2. Patlayıcı Ekipmanın Depolanması	78
4.2.3. Ocakta Patlayıcının Kullanımı	82
4.3. İKİ İŞLETMENİN KARŞILAŞTIRILMASI.....	92
5. TARTIŞMA.....	99
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	103
KAYNAKLAR.....	109
ÖZGEÇMİŞ.....	113
EKLER	115

RESİMLEMELER LİSTESİ

GRAFİKLER

Grafik	Sayfa
Grafik 2.1. Dünya kömür rezervleri	6
Grafik 2.2. Türkiye taşkömürü üretimleri	8
Grafik 2.3. Türkiye linyit üretimleri	8
Grafik 2.4. Beş yıllık dönemde meydana gelen iş kazası sayıları	10
Grafik 4.1. İşletmede patlayıcı kullanımı ile ilgili tespit edilen risklerin faaliyet alanına göre dağılımları.....	54
Grafik 4.2. İşletme genelinde patlayıcı kullanımına ilişkin tespit edilen risklerin seviyelerine göre dağılımları	55
Grafik 4.3. Patlatma ekipmanının nakliyesinde meydana gelebilecek risklerin seviyelerine göre dağılımları	56
Grafik 4.4. Patlayıcı ekipmanın nakliyesinde meydana gelebilecek riskler ile ilgili önerilen düzeltici faaliyetler sonucu risklerin seviyelerine göre dağılımları	59
Grafik 4.5. Patlatma ekipmanının depolanmasında meydana gelebilecek risklerin seviyelerine göre dağılımları	60
Grafik 4.6. Patlatma ekipmanının depolanmasında meydana gelebilecek riskler ile ilgili önerilen düzeltici faaliyetler sonucu risklerin seviyelerine göre dağılımları	64
Grafik 4.7. Ocak içi patlatma faaliyeti esnasında meydana gelebilecek risklerin seviyelerine göre dağılımları	65
Grafik 4.8. Ocak içi patlatma faaliyeti esnasında meydana gelebilecek riskler ile ilgili önerilen düzeltici faaliyetler sonucu risklerin seviyelerine göre dağılımları	69
Grafik 4.9. İşletme genelinde patlayıcı kullanımına ilişkin tespit edilen risklerin önerilen düzeltici faaliyetler sonucu seviyelerine göre dağılımları	70
Grafik 4.10. İşletme genelinde tespit edilen risklerin çalışma yapılan bölümlere göre karşılaştırılması.....	70
Grafik 4.11. İşletme genelinde tespit edilen risklerin yeniden değerlendirilerek çalışma yapılan bölümlere göre karşılaştırılması	72
Grafik 4.12. İşletmede patlayıcı kullanımı ile ilgili tespit edilen risklerin faaliyet alanına göre dağılımları.....	73

Grafik 4.13. İşletme genelinde patlayıcı kullanımına ilişkin tespit edilen risklerin seviyelerine göre dağılımları	74
Grafik 4.14. Patlatma ekipmanının nakliyesinde meydana gelebilecek risklerin seviyelerine göre dağılımları	75
Grafik 4.15. Patlayıcı ekipmanın nakliyesinde meydana gelebilecek riskler ile ilgili önerilen düzeltici faaliyetler sonucu risklerin seviyelerine göre dağılımları	78
Grafik 4.16. Patlatma ekipmanının depolanmasında meydana gelebilecek risklerin seviyelerine göre dağılımları	79
Grafik 4.17. Patlatma ekipmanının depolanmasında meydana gelebilecek riskler ile ilgili önerilen düzeltici faaliyetler sonucu risklerin seviyelerine göre dağılımları	82
Grafik 4.18. Ocak içi patlatma faaliyeti esnasında meydana gelebilecek risklerin seviyelerine göre dağılımları	83
Grafik 4.19. Ocak içi patlatma faaliyeti esnasında meydana gelebilecek riskler ile ilgili önerilen düzeltici faaliyetler sonucu risklerin seviyelerine göre dağılımları	87
Grafik 4.20. İşletme genelinde patlayıcı kullanımına ilişkin tespit edilen risklerin önerilen düzeltici faaliyetler sonucu seviyelerine göre dağılımları	88
Grafik 4.21. İşletme genelinde tespit edilen risklerin çalışma yapılan bölümlere göre karşılaştırılması.....	89
Grafik 4.22. İşletme genelinde tespit edilen risklerin yeniden değerlendirilerek çalışma yapılan bölümlere göre karşılaştırılması	90
Grafik 4.23. İşletmeler genelinde patlayıcı kullanımına ilişkin tespit edilen risklerin seviyelerine göre dağılımlarının karşılaştırılması.....	93
Grafik 4.24. İşletmeler bazında önemli risklerin dağılımı ve işletmelerin karşılaştırılması	94

RESİMLER

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Emülsiyon tipi dinamit	18
Resim 2.2. Sulu patlayıcı karışım (Waterngel tipi dinamit)	20
Resim 2.3. Nitrogliserin tipi dinamit	22
Resim 2.4. Solüsyon tipi dinamit	23
Resim 2.5. Emniyetli fitil ve adi kapsül	24
Resim 2.6. Şok tüp	27
Resim 2.7. Elektriksiz kapsüller	28
Resim 2.8. Elektrikli kapsüller	29
Resim 2.9. Elektronik ateşleme sistemleri	32
Resim 4.1. Birinci işletmenin patlayıcı madde deposu	61
Resim 4.2. Birinci işletmenin patlayıcı madde depo girişi.....	61
Resim 4.3. Birinci işletmenin patlayıcı madde deposunda istifleme.....	63
Resim 4.4. Birinci işletmenin patlayıcı madde deposunda istifleme.....	64
Resim 4.5. İkinci işletmenin patlayıcı madde deposu	81
Resim 4.6. İkinci işletmede dinamit yemleme işlemi.....	83
Resim 4.7. İkinci işletmede ocak içerisinde tahkimat taraması.....	87

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Galeri patlatmalarında orta çekme yöntemi	13
Şekil 2.2. Galeri patlatmalarında yelpaze çekme yöntemi	14
Şekil 2.3. Galeri patlatmalarında paralel kesme yöntemi	14
Şekil 3.1. Tez Akış Şeması.....	45
Şekil 4.1. Patlayıcı kullanım sürecinin akış şeması.....	53

TABLolar

Tablo	Sayfa
Tablo 2.1. 2013 yılı dünya kömür üretimleri	4
Tablo 2.2. 2013 yılı dünya kömür tüketimleri.....	5
Tablo 2.3. Yaygın olarak kullanılan risk değerlendirme metodlarının karşılaştırılması	40
Tablo 3.1.Fine-Kinney metodu olasılık değerleri	46
Tablo 3.2.Fine-Kinney metodu şiddet değerleri	47
Tablo 3.3. Fine-Kinney metodu frekans değerleri	47
Tablo 3.4. Fine-Kinney metodu risk düzeyi değerleri	49
Tablo 4.1. Nakliye bölümünde tespit edilen risklere neden olabilecek tehlikeli olaylar ve çıkan risk seviyelerine dair yapılması gereken faaliyetler	57
Tablo 4.2. Nakliye bölümünde tespit edilen risklere sebep olabilecek tehlikeli olaylar ve çıkan risk seviyelerine dair yapılması gereken faaliyetler	62
Tablo 4.3. Patlatma faaliyeti esnasında tespit edilen risklere sebep olabilecek tehlikeli olaylar ve çıkan risk seviyelerine dair yapılması gereken faaliyetler.....	66
Tablo 4.4. Yıllara göre işletmenin üretimi ve meydana gelen iş kazalarının yaralanma/ölüm oranları.....	72
Tablo 4.5. Nakliye bölümünde tespit edilen risklere neden olabilecek tehlikeli olaylar ve çıkan risk seviyelerine dair yapılması gereken faaliyetler	76
Tablo 4.6. Nakliye bölümünde tespit edilen risklere neden olabilecek tehlikeli olaylar ve çıkan risk seviyelerine dair yapılması gereken faaliyetler	80
Tablo 4.7. Patlatma faaliyeti esnasında tespit edilen risklere neden olabilecek tehlikeli olaylar ve çıkan risk seviyelerine dair yapılması gereken faaliyetler.....	84
Tablo 4.8. Yıllara göre işletmenin üretimi ve meydana gelen iş kazalarının yaralanma/ölüm oranları.....	91
Tablo 4.9. İşletmelerdeki önemli risklerin tespit edildiği kısımlar ve işletmelerin karşılaştırılması.....	95

SİMGE VE KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ANFO	Ammonium nitrate – fuel oil (Amonyum nitrat – mazot)
HMX	Cyclotetramethylenetetranitramine
IEA	International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı)
ILO	International Labour Organization (Uluslararası Çalışma Örgütü)
MTEP	Milyon Ton Eşdeğer Petrol
OHSAS	Occupational Health And Safety Assessment Systems (İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri)
PETN	Pentaeritrol Tetranitrat
TKİ	Türkiye Kömür İşletmeleri
TNT	Trinitrotoluen

1. GİRİŞ

Enerji, günümüz dünyasının en önemli ihtiyaçlarından biridir. Bu ihtiyacı giderebilmek için her geçen gün yeni bir çalışma yapılmakta, ihtiyaç duyulan enerjiyi kazanabilmek için farklı yöntemler denenmektedir. Söz konusu enerji ihtiyacını karşılamak için en çok başvurulan kaynak ise, kömür madeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada, yeraltı kömür ocaklarındaki patlayıcı kullanımı İSG yönünden incelenmiş ve patlayıcı kullanımı esnasında ortaya çıkabilecek risklerin tespitine yönelik çalışılmıştır. Riskler belirlenerek değerlendirilirken, ABD’de savunma sanayiinde patlama risklerini önleyebilmek adına geliştirilmiş olan ve daha sonra risk değerlendirme yöntemi olarak kabul edilen Fine-Kinney risk değerlendirme yöntemi kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, tespit edilen risklerin önlenmesine yönelik çözüm önerileri getirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde; kömür madenciliğinin ülkemizdeki ve dünyadaki durumu, yıllar içerisindeki değişimi, kömür madenciliğinde meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıklarına dair istatistiki bilgiler verilmiştir. Ayrıca, patlayıcı kullanımına etki eden parametreler ve kullanılan patlayıcı türlerine değinilmiştir. Kömür madenciliği ile alakalı mevzuattan bahsedilmiş, akabinde de bu mevzuat içerisinde de bulunan risk değerlendirme yöntemlerine değinilmiştir.

Sonraki bölümde, çalışmanın yapıldığı yerler hakkında kısa bilgi verilmiş, ardından çalışmada kullanılan risk değerlendirmesi yönteminin detayları anlatılmıştır. Yöntemin anlatılmasının sonunda ise yöntemin kullanımının daha iyi bir şekilde gösterilebilmesi adına çalışmada tespit edilen risklerden biri özelinde yöntemin uygulaması yapılmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen bulguların anlatıldığı dördüncü bölümde, yapılan faaliyetlerdeki riskler ve bu risklerin önem sıralamaları belirlenmiştir. Daha sonra, risk değerlendirmesinde elde edilen veriler grafik ve tablolar ile görselleştirilerek bulgular bölümünde sunulmuştur.

Çalışmanın beşinci bölümünde; yapılan literatür taraması sonucunda bu tez çalışmasının konusu ya da konunun işleniş biçimi ile benzerlik gösteren çalışmalar incelenerek, bu çalışmalar ile yapılan tez çalışmasında elde edilen bulgular karşılaştırılarak değerlendirme yapılmıştır.

Çalışmanın altıncı ve son bölümünde; bu tez çalışmasında uygulanan risk değerlendirmesi sonucunda tespit edilen hususlar belirtilmiş, çalışmanın yapıldığı işletmelere, sektöre, ülkeye ve bu konu ile ilintili olarak daha sonradan yapılabilecek olan çalışmalara yönelik öneriler getirilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

Kömür yanabilen sedimanter organik bir kayadır. Kömür; karbon, hidrojen ve oksijen gibi elementlerin bileşiminden oluşmuş olup, diğer kaya tabakalarının arasında uzunca bir süre (milyonlarca yıl) ısı, basınç ve mikrobiyolojik etkilerin oluşması sonucunda meydana gelmiştir. Çoğunlukla bitkisel maddeler ya da bitki parçaları uygun bataklık ortamlarda birikip, çökler ve jeolojik işlemlerle birlikte yeraltına gömülürler. Yeraltında gömülü halde bulunan bu organik kütleler; önceleri gömülmenin oluşturduğu basınç şartları, daha sonra da ortamın ısısal şartlarından etkilenirler. Bu etkilenme sonucu organik maddenin bünyesinde fiziksel ve kimyasal değişimler meydana gelir. Önceleri turba olarak adlandırılan ve kömürlerin ataları olarak bilinen bu organik maddeler zamanla daha koyu renklere ve daha sert bir yapıya sahip olurlar. Sıcaklık ve basınç şartlarının bu kütlelere etkimesi sonucu bu ortamdaki sırasıyla; önceleri (turbadan-taşkömürü aşamasına kadar) su ve su buharı, karbon dioksit (CO₂), oksijen (O₂) ve en ileri aşamalarda hidrojen (H₂) (antrasit aşamasında) uzaklaşır. Tabii ki bu süreçte ideal şartlar ve ortamın ısısal şartlarının uzun bir dönem içerisinde (binlerce yıl) baskın olması ve artması gerekmektedir. Yeraltı ısı arttıkça önceleri "turba" olarak adlandırılan ama kömür sayılmayan bu organik madde, önce "linyit" daha sonra "alt bitümlü kömür", sonra "taşkömürü", "antrasit" ve en sonunda şartlar uygun olursa "grafit" e dönüşür. Bu ilerleyen olgunlaşma sürecine "kömürleşme" denmekte ve her seviyeye de "kömürleşme derecesi" denmektedir [1].

Tüm fosil yakıtlar arasında kömürün yakıt olarak kullanımı MÖ 3000'li yıllara dayanmaktadır. 13. yüzyıl Britanya'sında kömür madenciliği çok yaygın bir faaliyet olarak karşımıza çıkmaktadır. 17. yüzyılın ilk yarısında ise İngiltere deniz ticaretinin yaklaşık yarısı kömür ihracatından oluşmaktaydı. Öncelikle Avrupa'da ve daha sonra da ABD'de sanayi devrimini başlatan yakıt olan kömürün modern toplumun yükselişinde de önemli bir payı bulunmaktadır. Buharlı gemiler, buharlı trenler ve demiryolları gibi kömür etkisinin önemli bir pay sahibi olduğu teknolojik gelişmeler, modern toplumun oluşumunda baskın faktörler olarak ortaya çıkmaktadır. Kömürün 20. yüzyılın başlarında enerji sektöründeki payı -petrol ve doğal gaz onun yerini alana kadar- zirvede olmaya devam etmiştir.

Tarihsel sürece bakıldığında, kömür üreticiliği ekonomik anlamda çok önemli bir faaliyet olarak karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla bu durum ülkeler açısından da büyük önem

taşımaktadır. Tarih boyunca kömür üretimine bakıldığında, 1890'ların sonunda dünya kömür üretimi liderliğinin ABD'de olduğu görülmektedir. Gerçek anlamda endüstriyel hareketin başladığı 1500'lü yıllardan beri dünya lideri olan İngiltere, ABD'nin bu liderliği alması ile ikinci sıraya düşmüştür. Almanya, büyüyen endüstriyel gücü sayesinde kıtadaki rakibi Fransa'nın önünde üçüncü sıraya oturmuştur. 20. Yüzyılın sonlarına gelindiğinde ise Çin'deki hızlı ekonomik büyüme, artan elektrik talebi ve büyük kömür kaynakları bu ülkeyi kömür üretiminde dünya liderliğine oturtmuştur [2, 3]

2.1. DÜNYADA KÖMÜR

2.1.1. Dünya Kömür Üretimi

Dünya kömür üretimi son otuz yılda iki kat artmıştır. Bu artışın nedeni, başta Çin olmak üzere büyük ölçüde Asya'daki elektrik enerjisi talebinden kaynaklanmaktadır.

1999 yılından itibaren, dünya kömür üretim miktarı devamlı olarak artış göstermektedir. Ancak, 2013 yılındaki artış oranı önceki 13 yıllık ortalama artıştan daha düşük seviyededir. Bunun durum, linyit üretimindeki azalmadan kaynaklanmaktadır. Toplam kömür üretiminin yaklaşık %89'u taşkömürü ve %11'i ise linyit kategorisindedir. 2013 yılında dünyada üretilen kömür miktarları Tablo 2.1.'de [4] verilmiştir.

Tablo 2.1. 2013 yılı dünya kömür üretimleri[4]

ÜLKE	ÜRETİM (MİLYON TON)
ÇİN	3.680
ABD	892,6
HİNDİSTAN	605,1
AVUSTRALYA	478
ENDONEZYA	421
RUSYA FEDERASYONU	347,1
GÜNEY AFRİKA CUMHURİYETİ	256,7
ALMANYA	190,3
DİĞER	1.025,5

Kömür üretimi, gelişmekte olan ülkelerde gelişmiş olan ülkelere kıyasla çok daha yüksek oranda artış göstermektedir. Dünya kömür üretiminde, 2000-2013 döneminde en yüksek artış oranı %446 ile Endonezya'ya aittir. Aynı dönemde kömür üretim artışları; Vietnam'da %255, Çin'de %166, Kolombiya'da %124 ve Hindistan'da ise %81 olmuştur. Buna karşın; İngiltere, İspanya, Macaristan ve Çek Cumhuriyeti gibi Avrupa ülkelerinde ciddi üretim düşüşleri yaşanmıştır [4 - 6].

2.1.2. Dünya Kömür Tüketimi

Dünyadaki kömür tüketimi, son otuz yılda iki kattan fazla artarak 2013 yılında 7 876 milyon ton seviyesine çıkmıştır. Kömür tüketiminin 2000-2013 arasındaki artış oranı %66 seviyesindedir. Bu artışın nedeni genel itibariyle Çin'in talebine dayanmaktadır. Çin'in 2000-2013 dönemindeki kömür tüketim artışı %190 oranındadır. Aynı dönemde Endonezya'nın tüketimi %175, Hindistan'ın tüketimi %122, Kazakistan'ın tüketimi %98 ve Güney Kore'nin tüketimi ise %76 oranında artış göstermiştir.

2013 yılında dünyada tüketilen kömür miktarları Tablo 2.2.'de [4] verilmiştir.

Tablo 2.2. 2013 yılı dünya kömür tüketimleri[4]

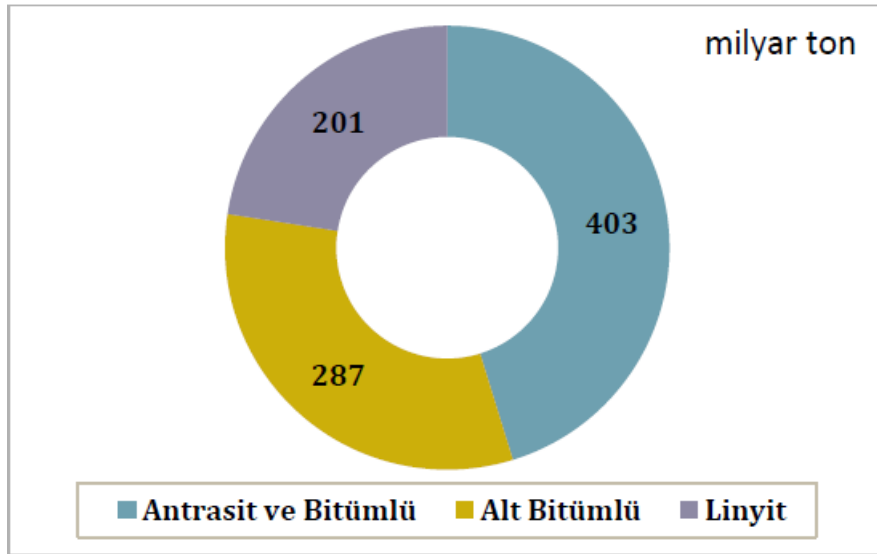
ÜLKE	TÜKETİM (MİLYON TON)
ÇİN	3.881
ABD	843
HİNDİSTAN	791
ALMANYA	241
RUSYA FEDERASYONU	235
JAPONYA	196
GÜNEY AFRİKA CUMHURİYETİ	187
POLONYA	144
GÜNEY KORE	126
AVUSTRALYA	121
KAZAKİSTAN	88
TÜRKİYE	83
DİĞER	940

2013 yılı dünya kömür tüketiminin 991 milyon tonu koklaşabilir kömür ve 6 045 milyon tonu ise buhar kömürüdür. Linyit tüketimi ise toplam 840 milyon ton olmuştur.

Günümüzde, dünya kömür üretiminin yaklaşık %63'ü elektrik üretiminde, %27'si demir-çelik endüstrisi dâhil sanayi sektörlerinde kullanılmakta olup geriye kalan %10'luk kısım ise ısınma amaçlı ya da diğer alanlarda tüketilmektedir [4 - 6].

2.1.4. Dünya Kömür Rezervleri

Dünya Enerji Konseyi'nin araştırmalarına göre; 2011 yılı sonu itibariyle dünya kanıtlanmış işletilebilir kömür rezervi toplamı 892 milyar ton büyüklüğündedir. Söz konusu rezervin; 403 milyar tonu antrasit ve bitümlü kömür, 287 milyar tonu alt bitümlü kömür ve 201 milyar tonu ise linyit kategorisindedir (Grafik 2.1.) [4].



Grafik 2.1. Dünya kömür rezervleri [4]

Bu konsey; söz konusu rezervin yaklaşık 80 ülkede bulunduğunu belirtmekte olup bu rezervin en büyük kısmının ise 237,3 milyar ton ile ABD'de yer aldığını ifade etmektedir. ABD'yi 157 milyar ton ile Rusya Federasyonu ve 114,5 milyar ton ile Çin izlemektedir. Diğer kömür zengini ülkeler arasında ise; Avustralya (76,4 milyar ton), Hindistan (60,6 milyar ton), Almanya (40,5 milyar ton), Ukrayna (33,9 milyar ton), Kazakistan (33,6 milyar ton) ve

Güney Afrika Cumhuriyeti (30,2 milyar ton) bulunmaktadır. Dolayısıyla, dünya kömür rezervlerinin %90'a yakını bu 9 ülkenin elindedir [4 - 6].

2.2. TÜRKİYE'DE KÖMÜR

2.2.1. Birincil Enerji Arzı ve Kömürün Payı

Ülkemizdeki yerli kömür arzı; 13,2 MTEP linyit, 1 MTEP taşkömürü ve 0,4 MTEP asfaltit olmak üzere toplam 14,6 MTEP olup ve ithal kömür arzı ise 16,7 MTEP taşkömürü, 3,1 MTEP petrokok ve 0,3 MTEP kok olmak üzere toplam 20,1 MTEP düzeyindedir.

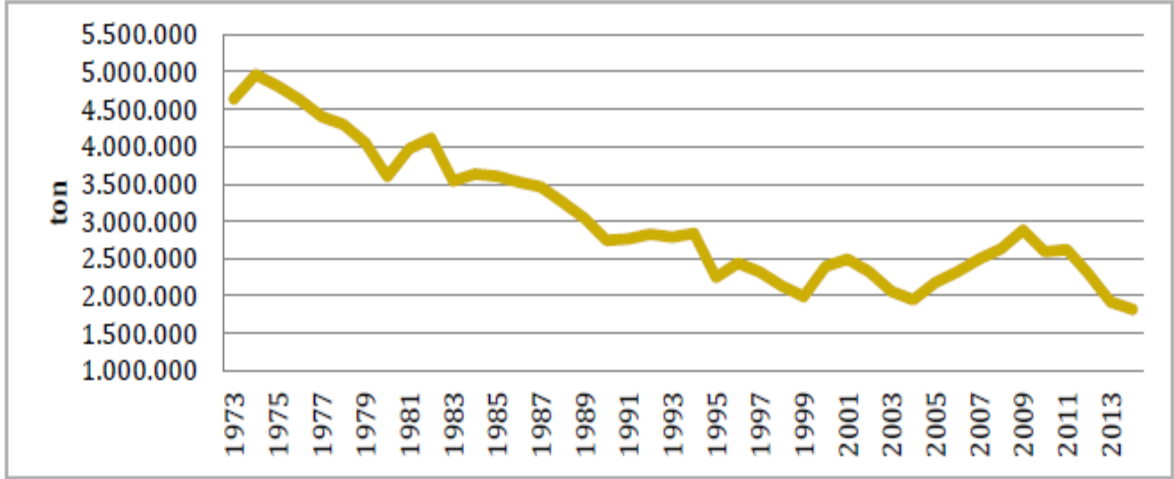
Ülkemizdeki enerji tüketimi son yirmi yılda %100 ve son on yılda ise %43,5 artış gösterirken, enerji üretimimiz ise son yirmi yılda %20,8 ve son on yılda %34,3 arttırılabilmektedir. Dolayısıyla, mevcut enerji üretimimiz enerji tüketiminin gerisinde kalmaktadır. Bu nedenle, yerli üretimimizin mevcut tüketimi karşılama oranı yirmi yıl önce %43,9 ve on yıl önce %28,4 düzeyindeyken 2013 yılı itibariyle %26,6'ya kadar düşmüştür.

Aynı şekilde yerli kömür üretiminin enerji tüketimini karşılama oranında da gerileme söz konusudur. Bu oran, 1993 yılında %19,2 ve 2003 yılında %12,9 düzeyindeyken 2013 yılında %12,8 şeklinde gerçekleşmiştir [5, 6].

2.2.2. Kömür Üretimi

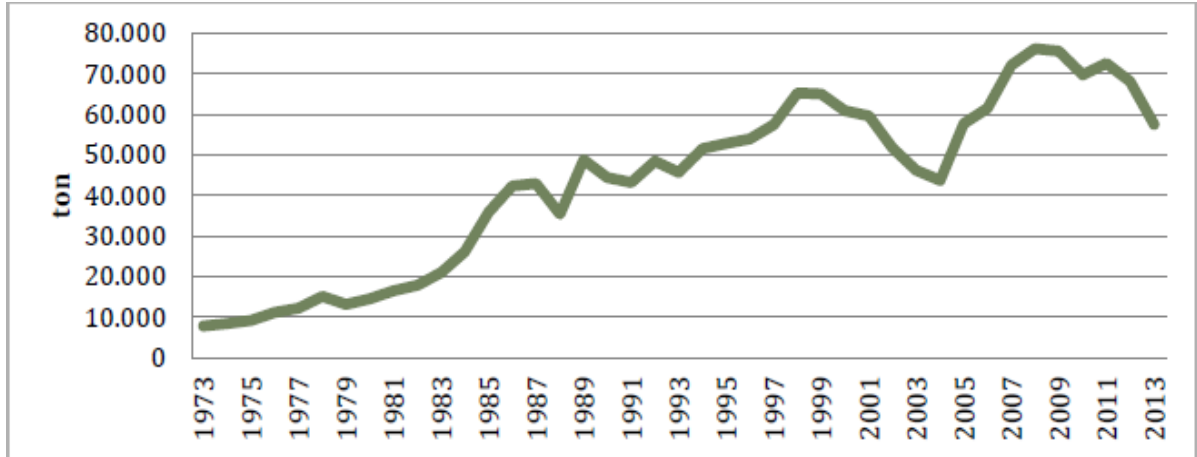
2013 yılında ülkemizdeki satılabilir kömür üretimi; 57,5 milyon ton linyit, 2 milyon ton taşkömürü ve 0,9 milyon ton asfaltit olmak üzere bir önceki yıla göre %15,5 azalarak toplam 60,4 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bu üretim miktarı, yerli kömür üretiminin 17 yıl önceki seviyelere gerilemesine neden olmuştur.

Ülkemizdeki taşkömürü üretimi Grafik 2.2.'den gösterildiği üzere 1980'lerden itibaren düşmeye başlamış olup 2004 yılında 1,9 milyon ton seviyesine kadar gerilemiştir. Daha sonrasında hareketlenmeye başlayan üretim miktarı 2012 yılında 2,3 milyon ton düzeyine çıksa da, 2013 yılında 1,9 milyon ton ve 2014 yılında ise 1,8 milyon ton seviyesine gerilemiştir[6].



Grafik 2.2. Türkiye taşkömürü üretimleri [6]

Linyit üretimi ise 1970'lerden itibaren gelişme göstermiştir (Grafik 2.3.) [5]. 1970 yılındaki üretim 5,8 milyon ton iken 1998 yılında bu rakam 65 milyon ton seviyelerine ulaşmıştır. Ancak, bu tarihten sonra üretim miktarları azalmaya başlamış ve 2004 yılında 43,7 milyon ton ile en düşük seviyesini görmüştür. Daha sonra tekrar yükselme göstererek 2008 yılında 76 milyon ton seviyesine ulaşan linyit üretimi maalesef tekrar düşüşe geçmiş ve 2013 yılında 57,5 milyon ton sınırında gerçekleşmiştir [5, 6].



Grafik 2.3. Türkiye linyit üretimleri [5]

2.2.3. Kömür İthalatı

Ülkemizde 1980’li yıllardan önce son derece düşük miktarlarda başlayan kömür ithalatı, 1990’lı yıllarda 10 milyon tonun ve 2000’li yıllarda ise 20 milyon tonun üzerine çıkmıştır. Kömür ithalatındaki artış oranı 2004-2014 arasındaki on yılda %79 ve son yirmi yılda ise %291 oranındadır. 2012 yılında kömür ithalatımız bir önceki yıla göre yaklaşık %23 artış göstererek 29,6 milyon ton düzeyine yükselmiş, 2013 yılında ise bir önceki yıla göre %8,4 azalarak 27,2 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 2014 yılı kömür ithalatı ise %11 artışla 30,2 milyon ton olmuştur [5, 6].

2.2.4. Kömür Tüketimi

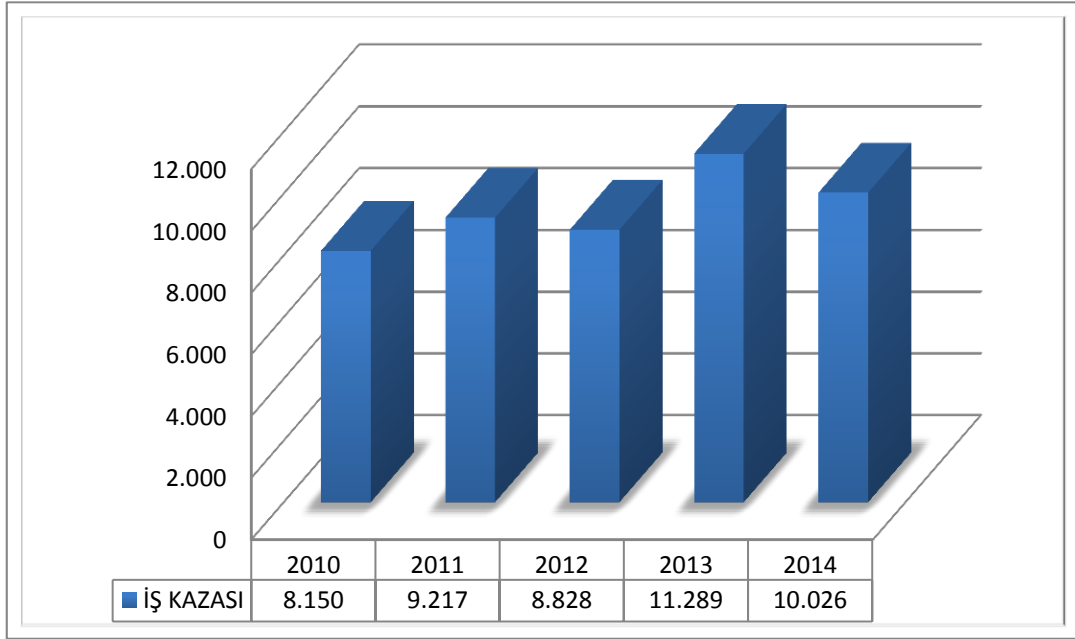
2013 yılı kömür tüketimimiz toplam 83,4 milyon ton olmakla birlikte, bu tüketimin 28,2 milyon tonunu yerli ya da ithal taş kömürü, 55,2 milyon tonunu ise linyit oluşturmaktadır. 2013 yılında taşkömürü tüketimi bir önceki yıla göre %10,5, linyit tüketimi ise bir önceki yıla göre %19,5 oranında düşmüştür. Kömür tüketimindeki toplam düşüş ise %16,6 seviyesindedir [5, 6].

2.2.5. Rezervler

Ülkemizde yaklaşık 1,3 milyar ton taş kömürü ve 14,2 milyar ton linyit rezervi bulunmakta birlikte, taşkömürü rezervinin 506 milyon tonu, linyit rezervinin ise 13,9 milyar tonu görünür rezerv konumundadır. Bu rakam, dünya kanıtlanmış işletilebilir kömür rezervlerinin %1,7’sini oluşturmakta olup, dünya linyit rezervlerinin %7,1’i de ülkemizde bulunmaktadır [5, 6].

2.3. KÖMÜR VE LİNYİT MADENCİLİĞİNDE İSG İSTATİSTİKLERİ

Ülkemizde kömür ve linyit çıkarma işlerinde son 5 yılda meydana gelen iş kazaları, meslek hastalıkları ve bu kazalar sonucu meydana gelen ölüm olayları Sosyal Güvenlik Kurumu Başkanlığı’ndan alınan veriler ışığında incelenmiştir.



Grafik 2.4. Beş yıllık dönemde meydana gelen iş kazası sayıları[7]

Grafik 2.4. incelendiğinde, en yüksek kaza sayısının 2013 yılında meydana geldiği görülmekle birlikte, verilerin alındığı beş yıllık dönemde yaşanan iş kazalarında ciddi anlamda bir değişiklik olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte, verilerin toplandığı dönem incelendiğinde yaşanan kaza sayısında az da olsa artış olduğu anlaşılmaktadır[7].

2.4. PATLATMA FAALİYETİ

Patlayıcı madde, bileşimlerinde enerji veren ısı, darbe veya sürtünme sonucu çevreden herhangi bir elemanın, kimyasal katkısı olmadan çok hızlı bir şekilde reaksiyona giren, çok büyük miktarlarda ısı ve gaz açığa çıkarak hızla bozulmaya uğrayan bir bileşik veya kimyasal bileşiklerin karışımıdır. Kendi kendine yayılan, ısı açığa çıkaran bu kimyasal reaksiyona ise patlama adı verilir [8].

Patlayıcı maddenin meydana getirdiği kimyasal reaksiyon, alev alacak olursa ve ses hızının altında bir yayılma hızına sahipse buna deflagrasyon, bir sıkıştırma darbesi meydana getiriyor ve patlama hızı ses hızının üzerine çıkıyor ise buna detonasyon denir [9].

Tarihsel süreç içerisinde, patlayıcı madde kullanımına yönelik ilk teşebbüslerin tünel açma üzerine uygulandığı bilinmektedir. Tünel açma işlerinde patlayıcı kullanımı yaygınlaştıkça, farklı işler için de patlayıcı kullanımının uygun olabileceği düşünülmeye başlanmış ve madenlerde de tüneller gibi yüksek miktarda malzeme alınması gerektiği için, madencilik sektöründe de patlayıcı kullanımı başlamıştır. Patlayıcı maddelerin kısıtlılığı nedeniyle önceleri sadece çok kıymetli madenlerde gerçekleştirilen patlatma faaliyeti, patlayıcı endüstrisi geliştikçe diğer madenlerde de uygulanmaya başlamıştır.

Yeraltına inme ve kazı yapma işleminin iki nedeni vardır, bunlar;

- Kazınmış alanı kullanmak; depolama ve nakliye gibi,
- Kazıyarak çıkarılmış malzemeyi kullanmak; madencilik işlemleri gibi,

şeklinde sayılabilir.

Yeraltı madenciliğinde hazırlık galerisi sürme, kesesiye lağımalarında, hazırlık başyukarılarında, desanderelerde, rekuplarda, bacalarda, ferelerde hemen hemen yeraltında açılan her boşlukta patlayıcı madde kullanımı yaygındır [8].

Patlayıcı maddeler madencilik kazı işlerinde çok önemli bir yere sahiptir. Kazı için patlayıcı maddeler ile yapılan ateşlemede, çıkarılması istenen malzeme doğal kaynağından sökülerek yüklenebilecek duruma getirilir. Bunun için istenilen derinliğe kadar lağım atılır. İçerisine kapsül veya ateşleme fitili yerleştirilen ya da kablo ile elektrik kaynağına bağlanan patlayıcı madde lokumu, lağım dip tarafına veya ortasına yerleştirilir. Lağımın geri kalan kısmı

patlamada meydana gelen gazların dışarı kaçmasına engel olmak amacıyla uygun maddelerle sıkılır. Gerekli güvenlik önlemleri alındıktan sonra ateşleme yapılır [9].

Güvenlik tedbirleri alınmadan yapılan çalışmalarda patlayıcı madde kullanımından dolayı olan kazalanmalarda; ateşleme kurallarına uyulmaması, lağımın uygun derinlikte delinmemesi, yeterli sıkılama yapılmaması, uygun yerden ve uzaklıktan ateşleme yapılmaması, ateşleme kaynaklarının periyodik kontrollerinin yapılmaması, patlayıcı madde ve kapsüllerdeki hatalar, yetkisiz kişilerin kullanması ve patlayıcı madde imal edilerek kullanılması ana nedenlerdir [9].

2.4.1. Tünel ve Galeri Patlatma Yöntemleri

Yeraltında gerçekleştirilecek patlatma faaliyetindeki en önemli parametrelerden biri patlatılacak bölge için uygun bir delik tasarımının yapılmasıdır. Delik tasarımı patlatma faaliyeti sonucunda alınacak malzemenin miktarı açısından önemli olduğu gibi, patlayıcıların tamamının patlaması açısından da önemlidir. Zira delik tasarımı uygun yapılmamış olursa, doldurulan patlayıcıların tamamı patlamayabilir ya da istenmeyen şekilde patlama gerçekleşebilir.

Galeri kazılarında uygulanacak yöntemin belirlenmesinde düşünülmesi gereken birçok eleman vardır. Bunların içerisinde galeri kesiti ve kaya yapısı öncelikli olanlardır. İkisinin göstereceği doğrultuda, galeri tam ayna sürülebileceği gibi alt ve üst olmak üzere iki kesitte de ilerletilebilir [8].

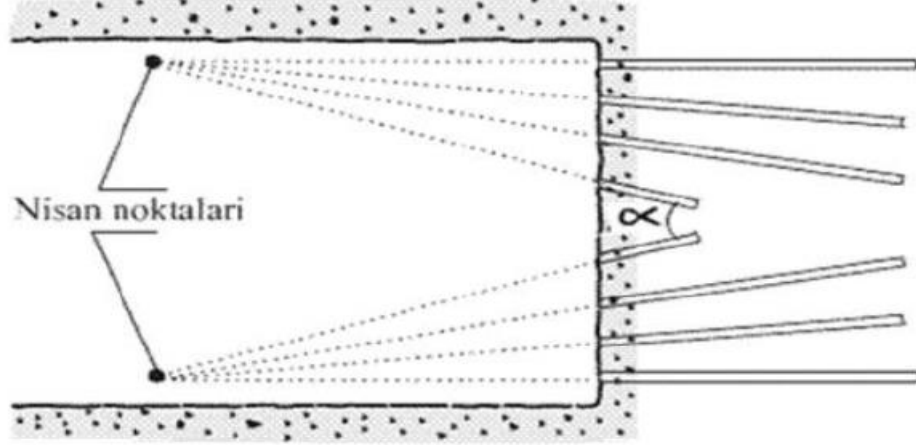
Tünel ve galeri patlatma yöntemleri üç gruba ayrılmakta olup bu yöntemler[8];

- Orta çekme
- Yelpaze çekme
- Paralel kesme

şeklindedir.

2.4.1.1. Orta çekme

Hemen hemen galeri patlatmalarında ilk uygulamaya başlanan yöntemdir. Özellikle el veya sehpalı tabancaların kullanıldığı projelerde, delik boyları dolayısıyla ilerlemenin kısa olduğu uygulamalarda başarı ile kullanılmıştır.

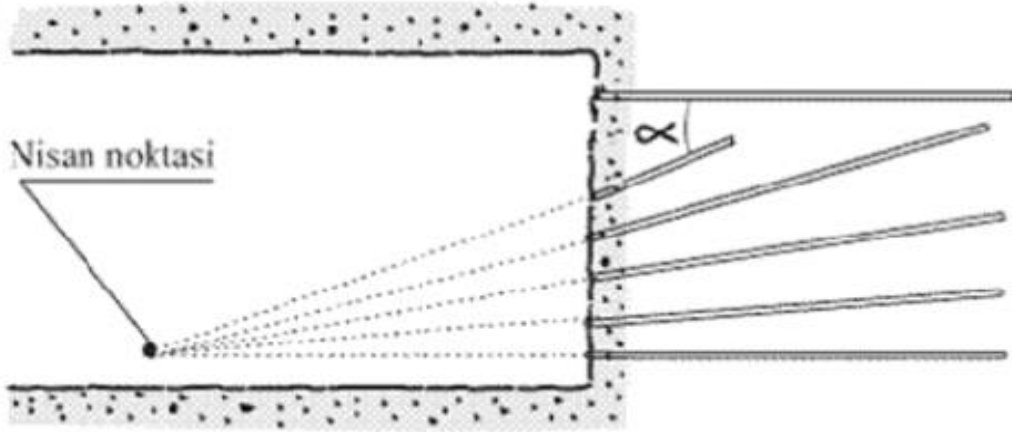


Şekil 2.1. Galeride patlatmalarında orta çekme yöntemi [8]

Orta çekme yönteminde kısıtlayıcı tek bir nokta vardır. Şekil 2.1.'de [8] görülen ortadaki α iç açısının minimum 60° derece olması çok önemlidir. Daha dar açılı delmelerde kesme delikleri işlevini tam anlamıyla yerine getiremez, kaya yapısında kilitleme meydana gelir [8].

2.4.1.2. Yelpeze çekme

Orta çekmenin asimetrik uygulamasıdır. Genelde delici makinanın kızak uzunluğuna göre, tünel kesitinin dar olduğu durumlarda, kesme delikleri galerinin bir tarafına çekilebilir. Böylelikle belirli bir miktarda α iç açısının büyümesi sağlanmış olabilir (Şekil 2.2.) [10]. Yine orta çekmede olduğu gibi, deliklerin delinmesinde gerekli titizliğin gösterilmesinde büyük yararlar vardır [8].



Şekil 2.2. Galeri patlatmalarında yelpaze çekme yöntemi [10]

2.4.1.3. Paralel kesme

Orta çekmenin uygulanmadığı dar kesitli tünel atımları için geliştirilen yöntem, atım başına daha fazla ilerleme sağladığı için geniş kesitli galerilerde de uygulanmaktadır. Tüm delikler aynaya dik ve birbirlerine paralel delinir (Şekil 2.3.) [8]. Kesme bölgesine bir veya birkaç büyük çaplı delik delinir ve bunlar boş bırakılır. Yeterli miktarda boş delik delinmesi sistemin başarısı için çok önemlidir [8].



Şekil 2.3. Galeri patlatmalarında paralel kesme yöntemi [8]

2.5. GRİZU

Yeraltı kömür madenlerinde patlayıcı kullanımı, grizu patlamalarına sebep olabilir. Ateşleme işlemi barındırdığı risklerle beraber ihmallerin de etkisiyle büyük grizu patlamalarına sebep olabilmektedir. Kömür olan her yerde bulunan, patlayıcı olan ve boğulmaya sebebiyet veren metan(CH₄) gazının hava ile karışımı grizu olarak tanımlanmaktadır. Metan renksiz ve kokusuz bir gazdır. Kömür ve civarındaki taş tabakaların gözenek ve çatlaklarına dolan metan gazının büyük bir kısmı kömür tarafından adsorplanır ve absorplanır. Adsorplanan gaz gözenekli kömür veya taşın yüzeyine sıkıştırılmıştır. Absorblanan gaz ise kömürün kendi içindedir. Yeraltı çalışma alanlarında havadan 1,6 kat daha hızlı bir şekilde sızarak tehlikeli bir ortamın oluşmasına neden olmaktadır. Metanın yanma şiddeti, havadaki oksijen ve metan miktarına bağlıdır. Metan havada % 5 den az olduğu zaman, tutuşturucu bir ısının tesiriyle, sadece mavi bir alevle yanar. Havasında %5 oranında metan bulunan alanlarda grizu patlamasının meydana gelme tehlikesi bulunmakla birlikte, bu oranın %9-9,5 seviyesinde bulunduğu alanlarda meydana gelebilecek grizu patlamasının şiddeti çok yüksek olacaktır. Buna karşın, havadaki metan oranının %15 veya daha fazla olduğu durumlarda metan gazı patlayıcı olma özelliğini kaybederek tekrar yanıcı olmaya başlar. Grizu patlamasının olabilmesi için metan gazı, oksijen ve karışımın patlamasına neden olan bir kıvılcım veya bir ısı kaynağının bir araya gelmesi gerekmektedir. Metanın ateşlenme sıcaklığı 650-750°C olmakla birlikte, ateşlenmesi için ısı kaynağının belirli bir süre uygulanması gerekmektedir [8, 11 - 13].

2.5.1. Grizulu Ocaklarda Kullanılan Patlayıcı Maddelerin Özellikleri

Yeraltı kömür madenlerinde kullanılan patlayıcı maddelerin en önemli özelliği, infilak sırası ve sonrasında oluşan sıcaklığın diğer patlayıcılardan daha düşük olmasıdır. Bu özellik, ısı düşürücü, soğutma yapabilen ve hatta ateş kaynağı üzerinde ince tuz taneciklerinden oluşan oksijensiz bir kabuk oluşturarak örtü görevi yapabilen sodyum klorürün grizu güvenli patlayıcı maddelerin içerisinde kullanılmasından kaynaklanmaktadır [14].

Grizulu ocaklarda kullanılan ateşleme sistemlerinin açık alev çıkarmaması, yapısındaki malzemelerin ısıyı tutmaması veya kolay yanabilir özellikte olmaması gerekmektedir. Ateşleme sistemlerinin geneline bakıldığında, 8 nolu tahrip kapsülü ve emniyetli fitil, infilaklı fitil ve şok tüp esaslı kapsül sistemlerinin açık alev içermesi yeraltı kömür madenlerinde

kullanılmasını engellemektedir. Gecikmesiz elektrikli kapsül ve elektronik kapsüller ise yeraltı madenlerinde kullanılabilir özelliktedir. Ancak bu kapsüller, ısıyı hızlı bir şekilde iletibilmeli veya yanma sonucu ısı enerjisi yaratmayan özellikte olmalıdır. Böylece metanın ateşlenmesi için gerekli olan ısınma süresine ulaşılması engellenmiş olacaktır [14].

2.6. PATLAYICILAR

MS 1200 yıllarında keşfedilen barut tarihte bilinen ilk patlayıcı maddedir. 1300'lü yıllarda tabanca patlayıcısı olarak kullanılan barut, 1600'lerde tahrip edici olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Nitrogliserin 1846 yılında Ascanio SOBRERO tarafından keşfedilmiş fakat tahrip amacıyla ilk kez Alfred B.NOBEL tarafından kullanılmıştır. Nitrogliserinin tek başına kullanımı çok riskli olduğu için 1863 yılında yine NOBEL tarafından kapsül keşfedilmiştir. Nitrogliserinin yemlemesinde emniyetli fitil ile birlikte kapsül kullanılması ile birlikte dünyada nitrogliserin üretimi yaygınlaşmaya başlamıştır. Alfred Nobel 1866 yılında nitrogliserini absorbe eden kieselgürü keşfederek dinamitin keşfini gerçekleştirmiştir. İlk kez 1913 yılında yanan bir petrol kuyusunu söndürmek için patlatma yapılmıştır.

Dinamitin keşfedilmesi ile birlikte, dinamiti ateşlemek için yeni metotlar araştırılmış ve 20nci yüzyılın başlarında elektrikli kapsüller bulunmuştur. İlk elektrikli gecikmeli kapsüller (1 saniye gecikmeli) 1922 yılında pratik kullanıma sunulmuştur. 1940 yılında da daha kısa gecikmeli kapsüller (10-100 ms) bulunmuştur. 1970 yılında elektriksiz ateşleme sistemleri geliştirilerek elektrikli ateşleme sistemlerinin yarattığı riskler ortadan kaldırılmıştır.

1960 yılında sulu patlayıcı karışımlar (watergel dinamit) ve bulamaç (slurry), 1970 yılında emülsiyon ve 1980 yılında da ANFO keşfedilmiştir. 2000'li yıllara gelirken elektronik kapsüller bulunarak kullanılmaya başlanmış ancak, fiyatlarının çok yüksek olması nedeni ile kullanımları oldukça sınırlı kalmıştır.

Günümüzde halen daha ekonomik ve verimli patlatmalar yapılabilmesi için patlayıcı maddeler ve patlatma tekniklerini geliştirmeye yönelik çalışmalar devam etmektedir [15].

Patlayıcı maddeleri etkileyen özelliklerden bazıları;

- Detonasyon (Patlama) Basıncı
- Detonasyon (Patlama) Stabilizesi
- Kuvvet
- Birim Hacim (Özgül) Ağırlık
- Suya Dayanıklılık
- Duman ve Gaz Karakteri
- Duyarlılık
- Çevre Sıcaklığına Tolerans
- Raf Ömrü
- Su Basıncına Dayanımı
- Ambalaj ve Kullanma Kolaylığı
- Emniyet
- Oksijen Balansı

şeklinde sıralanabilir.

Patlayıcı maddeler; yavaş yanan patlayıcı maddeler, hızlı yanan patlayıcı maddeler ve endüstriyel patlayıcı maddeler olarak üç başlıkta sınıflandırılır.

Endüstriyel patlayıcı maddelerin patlatma hızı 2000-7000 m/s arasındadır ve kendi içinde ateşli patlayıcılar, yüksek hassasiyetli patlayıcılar ve patlayabilir karışımlar olarak üçe ayrılırlar.

Ateşli patlayıcılar çok hassas ve patlaması çok kolay patlayıcılar olmakla birlikte, kapsül ve infilaklı fitil imalatında kullanılmaktadır.

Yüksek hassasiyetli patlayıcılar bütün dinamit türlerini içinde barındıran gruptur. Patlamaları bir kapsülün verdiği ani ve şiddetli patlama sonucu çok miktarda ve yüksek basınç altında gaz çıkarır. Böylece kaya şokla parçalanır ve gaz basıncıyla ileri püskürtülür.

Patlayabilir karışımlar ise açık ocaklarda esas delik şarjı olarak kullanılmaktadır. Bu grup patlayıcılar; kuru patlayıcı karışımlar (ANFO), sulu patlayıcı karışımlar (Watergel, Slurry), ve emülsiyon patlayıcılar olarak bölümlendirilebilir [10].

2.6.1. Dinamit Çeşitleri

Yeraltı kömür ocaklarında kullanılan toplam dört farklı türde dinamit bulunmaktadır. Bunlar:

- Emülsiyon tipi dinamitler
- Sulu patlayıcı karışım (Waternel dinamit)
- Nitrogliserin tipi dinamitler
- Solüsyonlar

şeklindedir.

2.6.1.1. Emülsiyon tipi dinamitler

Resim 2.1.'de [21] örneği verilen Emülsiyon tipi dinamitler, yapısında Nitrogliserin ve TNT gibi tehlikeli maddeler içermeyen, su bazlı patlayıcı maddelerdir. Oluşan enerji, kayanın kırılmasında kullanılacak şekilde formüle edilmiştir. İçeriğinde Alüminyum tozları bulunduğundan renk kıvamı gri ve mavidir. Kendi yapısında oksijen(O₂) sağlayıcı yapıda cam baloncuklar şeklinde veyahut emdirilmiş solüsyon formatında oluşumlar bulunmaktadır. Piyasada her iki tip üretimi gerçekleşmektedir [16 - 20].



Resim 2.1. Emülsiyon tipi dinamit [21]

Kullanım alanları [16 - 20]

- Yeraltında yapılan her türlü patlatma uygulamalarında,
- Patlatma sonrası açığa çıkan zararlı gazların miktarı ve oranı diğer patlayıcılara göre çok daha düşük olduğundan özellikle tünel patlatmalarında,
- Her türlü yeraltı madenciliğinde(metan ve tehlikeli gaz çıkışı olmayan),
- Splitting uygulamalarında,
- Tünel patlatmalarında

kullanılabilirler.

Avantajları [16 - 20]

- Dumanı azdır.
- Delik içerisinde sıkılamada kolaylık sağlar ve deformasyonu azdır.
- Sıkılama esnasında göze kaçmaz (çamur kıvamında).
- Suya karşı dayanım gösterir.

Dezavantajları[16 - 20]

- GAP'ı azdır.
- Metan içeren ortamlarda kullanılamaz.
- Yakın deliklerde bozulma riski fazladır.
- No.8'e duyarlı olduğu ve içeriğinde nitrogliserin bulunmadığı için PETN miktarı az kapsüllerde patlamama riski oluşur.
- Küçük çaplarda oksijen balansı zordur ve yoğunluk tutturulamaz ise patlamayabilir.
- Yemleyici önüne asla kullanılamaz ve delik çapına uydurulamayan dinamit fora (ağızdan püskürme) yaratabilir.

Özellik yitirimi

Bu tip dinamitlerin raf ömrü her ne kadar 6 ay olsa da gerek hava koşullarına gerekse depolama koşullarına göre 3 ay ömür biçilmektedir. Depolama ömrünü geçiren üründe bozulmalar satıhta kristalleşme belirtileri şeklinde kendini gösterir. Kartuşta çok aşırı sertleşme elle hissedilir biçimdedir. Dinamit kesilip kıvamına bakıldığında, sakızlaşma görülmez. Elde oynandığında ısı vermez.

Yoğunluğu üretim aşamasında tutturulamaz ise kartuşta boşluklar el ile hissedilir kıvamdadır. Aynı zamanda ambalajında ve kartuş şeklinde bozukluklar görülür. Aynı biçimde kristalleşmeler daha belirgindir.

Yeraltı kullanımlarında, atım yapılacak bölümlere yakın deliklerde şoka maruz kalan ürün tamamen sertleşir ve özelliğini yitirir. Yemlemesi ve sıkılanması zorlanarak dolumu gerçekleştiren ürünün delik içerisinde uzun süre beklemesi sonucu ürün özelliğini yitirebilir ve performansı yarı yarıya düşer [16 - 20].

2.6.1.2. Sulu Patlayıcı Karışım (Waternel dinamik)

Bu tür dinamitler Resim 2.2.'de [22] gösterilmekte olup genel özellikleri aşağıda sıralandığı gibidir[16 - 20]:

- Kapsüle duyarlıdır.
- Mukavemeti yüksektir.
- Jel yapısı ürüne lastiğe benzer sert bir kıvam ve olağanüstü bir su direnci sağlar.



Resim 2.2. Sulu patlayıcı karışım (Waternel tipi dinamik) [22]

Kullanım alanları [16 - 20]

- Ürünün yoğunluğu sulu deliklerde kullanımı için ideal olmasını sağlamaktadır.
- Orta sert kayalarda taban şarjı olarak kullanılabilir.
- Islak kuyularda sütun şarjları olarak kullanılabilir.
- Çok çeşitli uygulama alanına sahiptir.

Avantajları [16 - 20]

- Dumanı emülsiyona göre daha azdır.
- Delik içerisinde sıkılamada kolaylık sağlar ve deformasyonu azdır.
- Sıkılama esnasında göze kaçmaz (çamur kıvamında).
- Suyu karşı dayanımı çok iyidir.
- Raf ömrü çok uzundur.

Dezavantajları [16 - 20]

- İçeriğinde Alüminyum oranının fazla olmasından dolayı gözde hafif miktarda yanma sebep olabilir.
- Alev alabilir ve metan içeren ortamlarda kullanılamaz.
- Yakın deliklerde bozulma riski fazladır(şoklama).
- No.8'e duyarlı olduğu ve içeriğinde nitrogliserin bulunmadığı için PETN miktarı az kapsüllerde patlamama riski oluşur.
- Yemleyici önünde asla kullanılamaz ve delik çapına uydurulamayan dinamit foru yaratabilir.

2.6.1.3. Nitrogliserin tipi dinamitler

Resim 2.3.'de [22] örneği gösterilen Nitrogliserin tipi dinamitlerin özelliklerine aşağıda yer verilmiştir[16 - 20].

- Beyaz toz görünümünde veyahut pembe renklendirici ilave edilmiş biçimde bulunurlar.
- Şok, sürtünme veya herhangi bir ateş kaynağına karşı son derece hassastırlar.
- Solunduğunda, yutulduğunda veya deri ile temasında baş ağrısı ve baş dönmesine neden olabilir.
- Jel tipleri ve tuz katılmış tipleri bulunmaktadır.
- Tuz katılmış ürünleri anti metan özelliğindedir.



Resim 2.3. Nitrogliserin tipi dinamit [22]

Avantajları [16 - 20]

- Grizutin (grizu güvenli patlayıcı) tipleri kömür ve kükürt ocaklarında kullanılabilir.
- Grizutin tipleri metan ve kömür tozuna karşı güvenlidir.
- Jelatinit (nitrogliserin bazlı kimyasallar ihtiva eden) tipleri güç anlamında taş bölgelerde iyi sonuç verir.
- Parafini özeldir ve başyukarı deliklerde kaymaz özelliindedir.
- Grizutin tiplerinin alev boyları çok kısadır.
- Delik içerisinde kalıntı bırakmazlar.
- Yemleyici önünde kullanılabilirler.
- GAP yok denecek boyuttadır(delik içerisinde birbirini görmesi gerekir).

Kullanım alanları [16 - 20]

- Grizu gazı tehlikesi olan grizulu, kömür tozlu ocaklarla, kükürt ocaklarında,
- Yumuşak formasyondaki kaya patlatmalarında,
- Anfonun yemlenmesinde(primer olarak),
- Yer altı ve yer üstü patlatma organizasyonlarında,
- Sert kayaların patlatılmasında,
- Maden ve taş ocaklarında,
- Nemli ve sulu ortamlardaki patlatmalarda,
- Genel amaçlı patlatmalarda.

2.6.1.4. Solüsyonlar

Solüsyonların başlıca özelliklerine aşağıda değinilmiş olup [16 - 20], Resim 2.4.'te [23] örneği gösterilmiştir.

- Özellikle metan gaz çıkışı olma riski olan yeraltı kömür madenlerinde kullanım amacı ile üretilmiş grizu güvenli solüsyon patlayıcıdır.
- Yüksek detenasyon basıncı ve kırma gücüne sahiptir.
- Suya karşı mükemmel dayanıklılık gösterir.
- Patlatma sonrası çıkan gaz oranları TNT ve Nitrogliserin bazlılara göre daha düşüktür.



Resim 2.4. Solüsyon tipi dinamit [23]

Kullanım alanları [16 - 20]

- Grizu gazı tehlikesi olan grizulu, kömür tozlu ocaklarla, kükürt ocaklarında,
- Yeraltı kömür ocaklarında,
- Eski imalatların yakınında sürülen taş bacalarda.

Avantajları [16 - 20]

- Kömür ve kükürt ocaklarında kullanılabilir.
- Metan ve kömür tozuna karşı güvenlidir.

- Parafini özeldir ve başyukarı deliklerde kaymaz özelliğindedir.
- Alev boyları çok kısadır.
- Dumanı oldukça azdır.

Dezavantajları [16 - 20]

- GAP azdır.
- Bölünmesi zor olduğu için delik boyuna göre ayarlamalıdır.
- Sulu deliklerde fazla bekleyemez.
- Kırıntılı deliklerde deforme olabilir.
- Helezon deliklerinde şarjlaması oldukça zordur.

2.6.2. Kapsüller

2.6.2.1. Emniyetli fitil ve adi kapsül birlikteliği

Emniyetli fitilin çekirdeği kara baruttan ibaret olup tekstil örme ile sıkıca çevrelenmiştir. Dışı ise neme karşı dayanıklı madde ile kaplanmıştır. Kaplamanın görevi kara baruttan ibaret olan çekirdeği su, yağ ve barutun yanma hızını değiştirebilecek ya da duyarsızlaştıracak diğer maddelere karşı korumaktadır. Ayrıca kaplamanın alev atlamasını önlemek gibi bir görevi de vardır. Emniyetli fitil sabit ve kontrolü yapılmış bir yanma hızına sahip olmasına rağmen farklı markalar farklı hızlara sahip olabilirler. Patlayıcıları ateşleyebilmek için emniyetli fitile adi kapsülü eklemek gerekmektedir. Adi kapsülün farklı hassasiyetteki patlayıcılar için farklı güçlerde olan iki çeşidi mevcuttur. 8 nolu tahrir kapsülü 1 gr yüksek patlayıcı içerir. 6 nolu tahrir kapsülü ise, 0,8 gr yüksek patlayıcı içerir [24].



Resim 2.5. Emniyetli fitil ve adi kapsül [23]

Resim 2.5.'te [23] gösterilen emniyetli fitil ve adi kapsülün başlıca özelliklerine aşağıda yer verilmiştir[24].

Avantajları

- Uygulama açısından pratiktir.
- Galvanometre ve Ohm metre gibi ölçü aletlerine gerek yoktur.
- Elektrikten ve manyetik alandan etkilenmez.
- Manyetoya ihtiyaç duyulmaz.

Dezavantajları

- Suya dayanıklı değildir, kapsülün yanı sıra fitil de nemden uzaklaştırılmalıdır.
- Güvenli değil (Basınca ve sıkışmaya karşı güvensiz)
- İstenilen gecikme verilemez.
- Miktar sınırlaması vardır. (Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinde 5'ten çok lağımın aynı anda ateşlemesi seri halinde elektrikle yapılır denilmektedir.)
- Emniyetli fitili adi kapsüle eklemeyi ateşçinin yapmasından kaynaklı sıkıntılar. (Fitili yanlış kesebilir, kapsüle yerleştirirken dikkatli davranmayabilir, kapsül pensesini kullanmadan sıkıştırmaya çalışabilir)
- Emniyetli fitil üretiminden kaynaklı içerisinde boşluk olabilir veya tam tersi daha hızlı ateşlenebilir.

2.6.2.2. İnfilaklı fitil

Ortasında PETN çekirdek bulunan ve çekirdeği çevreleyerek onu koruyan tekstil örgü ile örgünün üzerini kaplayan PVC kaplamadan ibarettir. Emniyetli fitilde farkı çekirdeği kara baruttan ibaret değil PETN denilen yüksek patlayıcı oluşturur. PETN çekirdek yüksek detonasyon hızına sahiptir (6000-7500 m/sn). İnfilaklı fitiller her metresinde içerdiği PETN miktarına göre sınıflandırılır (0,2 g/m-100 g/m). Kapsüle duyarlılar yaygın olarak 10 g/m lıktır. Çap büyüdükçe detonasyon hızı artar. Bilinmesi gereken teknik özellikleri; dolgu miktarı, çekme dayanımı ve çapıdır [24].

Avantajları [24]

- Bağlantı basittir. Elektrikli ortamlarda güvenli şekilde kullanılabilir.
- Kapsül tellerine göre daha dayanıklıdır. Yanma sonucu kalıntı bırakmaz, su geçirmez.
- Birden fazla yemlemenin kullanıldığı durumlarda büyük kolaylık ve ekonomiklik sağlar.
- İstenen sayıda gecikme verilebilir.

Dezavantajları [24]

- Ses ve hava şoku fazladır.
- Kuyu hattında kullanıldığında delik içi patlayıcı etkilenir.
- Patlamamış infilaklı fitil kazı sırasında tehlikeli olabilir.
- Bağlantıya dikkat edilmezse şarapnel etkisi ile kesmeler görülebilir.

2.6.2.3. Elektriksiz kapsül sistemleri

Elektrikli kapsüllerin kullanımında bazı riskler mevcuttur ve ciddi kazalara neden olmaktadır. Son yıllarda elektrikli kapsülün avantajlarına sahip ancak dezavantajlarını ortadan kaldıracak kapsül arayışları neticesinde elektriksiz kapsüller bulunmuştur. Elektrikli kapsüllerdeki tellerin yerini şok tüp almıştır[25].

2.6.2.3.1. Şok tüp

Resim 2.6.'da [25] gösterilen şok tüp, plastik bir tüpten ibaret olup iç yüzeyi şok dalgaların stabil olarak devamını sağlayan reaktif patlayıcı ile sıvanmıştır. Şok dalgaları tüpün içinde 2000 m/sn hızla ilerler, bu şok dalgaları enerjisini ucuna bağlanan kapsülü ateşlemede kullanır. Şok tüpün başlıca özelliklerine aşağıda yer verilmiştir [24].



Resim 2.6. Şok tüp [25]

- Şok tüp dış çapı 3mm,iç çapı 1mm'dir. Şok tüpün iç duvarına sıvayan %92 HMX (15 mg/m) ve % 8 Al' dur.
- Şok dalgalarının enerjisi normal patlayıcıyı ateşlemez (kapsüle duyarlı ürünleri bile) ancak elektriksiz kapsülü ateşler.
- Şok tüp; radyo dalgaları, akım kaçakları, alev, statik elektrik ya da normal kullanım sırasında oluşacak darbe ve sürtünme ile detone olmaz.
- Şok tüp standart kapsüller, infilaklı fitil veya uygun başlatıcılar ile ateşlenebilir. İnfilaklı fitilin 5g/m olması istenir.

2.6.2.3.2. Elektriksiz kapsül

Nonel (elektriksiz) kapsülün (Resim 2.7.) [25] özellikleri[10];

- Kapsül boyu 69-94 mm arasında değişir. Kapsül boyu gecikme elemanının uzunluğuna bağlıdır.
- Kovanı alüminyum, dış çapı 7,5 mm'dir.

- Kapsülün ana şarjı PETN'dir. (780 ± 80 mg). Birincil şarj kurşun azid'dir. (120 ± 12 mg) Ana şarj maksimum teması sağlayacak şekilde yerleştirilir.
- Yüzey bağlantı kapsüllerinin şarjı kurşun azid (310 ± 30 mg) olup düşük şarapnel etkisi yaratacak şekilde tasarlanmıştır.



Resim 2.7. Elektriksiz kapsüller [25]

Avantajları [10]

- Elektrikli kapsül kullanımında, sıkça yaşanan akımın toprağa kaçma olayı ve bunun sonucunda kesme riski mevcuttur. Bu sistemle elimine edilir.
- Kullanım açısından daha güvenlidir. Statik elektrik, radyo dalgaları, alev gibi etkilerle ya da normal kullanımda sürtünme ve darbeye ateşlenmez.
- Her deliğe ayrı gecikme verildiğinden, yeraltında sarsıntı ve çevre kayalarda deformasyon daha azdır.
- Suya dirençli, bağlantısı basit ve daha çabuktur.
- İnfilaklı fitilin yaratacağı hava şoku bu sistemde yoktur. Şok tüp aşınma ve çekmeye karşı dayanıklıdır.

Dezavantajları [10]

- Devre test edilemez, depolamada daha fazla yer kaplar.
- Gecikme dizaynı iyi yapılmalıdır aksi halde kesme görülebilir.
- Şarapnel etkisi önemlidir.

2.6.2.4. Elektrikli kapsüller

Resim 2.8.'de [26] gösterilen elektrikli kapsüllerin kullanılmaya başlanması ile nispeten daha güvenli bir çalışma ortamı yaratılmış ve gecikme sorunu ortadan kalmıştır. Adi kapsüller ile yapılan ateşlemede atım bölgesi ateşleme işi yapılırken elektrikli kapsüller ile ana hat (bağlantı kabloları) güvenli bir yere kadar uzatılarak ateşleme burada yapılmaktadır. Emniyetli fitil-adi kapsül birlikteliğinde en fazla 5 lağıma kadar ateşleme yapılmaktaydı bu sorun da elektrikli kapsüller ile ortadan kalkmıştır. Elektrikli kapsüllerin kullanılmadan önce test edilmeleri mümkün olduğunca atım kesme riskini ortadan kaldırmış fabrikasyon hatalarının önüne bir miktar geçilmiştir [24].



Resim 2.8. Elektrikli kapsüller [26]

Elektrikli kapsüller uluslararası standartlarda emniyet derecesine göre 2 ana grupta değerlendirilebilir:

a) Hassas (sensitive) kapsüller (A veya U kapsüller)

- 1.3 ohm-2.0 ohm direnç aralığındadır.
- Bunların birbirinden farkı U kapsülün diğerine oranla biraz daha güvenli olmasıdır.

Örneğin alman Nobel firması A kapsülü her türlü elektriksel tehlikeye açık olarak değerlendirirken U kapsülleri sadece statik elektriğe karşı emniyetli olarak değerlendirir.

İngiliz standartları da aynı değerlendirmeyi yapmakta ama U kapsüllerin belli statik elektrik değerlerine kadar emniyetli olduğunu belirtmektedir.

b) Duyarsız (insensitive) Kapsüller

- Düşük insensitive kapsüller (0.7 ohm-0.9 ohm)
- Orta insensitive kapsüller (0.5 ohm-0.7 ohm)
- Yüksek insensitive kapsüller (0.4 ohm-0.5 ohm)

Bu insensitive kapsüllerin direnç değerleri azaldıkça emniyet dereceleri artmaktadır. Bazı ülkelerin bu konuyla ilgili standartları mevcuttur. Özellikle kömür madenlerinde Duyarsız (insensitive) kapsül kullanılmalıdır [24].

Elektrikli kapsüller gecikmeli gecikmesiz olmak üzere ikiye ayrılırlar.

2.6.2.5. Gecikmesiz elektrikli kapsüller

Adi kapsülün geliştirilmiş bir versiyonudur. Bu sistemde emniyetli fitilin görevini kapsül telleri ve kapsülün içindeki direnç teli-kibrit başı üstlenmektedir. Sisteme verilen elektrik enerjisi kapsül telleri yardımıyla direnç teline iletir. Üzerinden akım geçen tel ısınarak kendisini çevreleyen kibrit başını yakar ve yanan bu ecza kapsül içindeki birincil şarjı ateşler. Bu kapsüller gecikmenin gerekmediği (özellikle grizulu kömür madenlerinde bakır kovanlısı) atımlarda, patar atımlarında (iri malzemeler için ikinci atım) kullanılır [24].

2.6.2.6. Gecikmeli elektrikli kapsüller

Gecikmeli kapsüllerin kullanılması ile gecikme sorunu ortadan kalmış, böylece hem sarsıntı problemleri ile daha etkili mücadele edilmiş hem daha geniş hacimli atımlar yapılabilmektedir. Bu kapsüllerin gecikmesiz kapsüllerde farklı olarak kibrit başı yandıktan sonra kendisi ile birincil şarj arasındaki gecikme elemanı yanmaya başlar ve gecikme elemanı da birincil şarjı ateşler. Gecikme elemanı yanma süresi önceden belirlenmiş piroteknik bir malzeme olup kapsül kovanına sıkıştırılmış halde yerleştirilmiştir [24].

Avantajları [24]

- Gecikme verilebilir, suya dirençlidir.
- Miktar sınırlaması yoktur. (Manyeto kapasitesi dikkate alınmalıdır.)

- Emniyetli bir yerden patlatma yapılabilir, devre önceden kontrol edilebilir.

Dezavantajları [24]

- Her türlü elektrik kaynağından ve manyetik alandan etkilenir. (iş makinesi, statik elektrik, havadaki elektrik, telsiz, cep telefonu)
- Bağlantısal hata tespiti zordur ve zaman alır.
- Direnç hesabı dikkatli yapılmalı ve eldeki manyeto kapasitesi ile sınırlandırılmalıdır.
- Toprağa sızmaları önemli sorundur bu yüzden izole edilmelidir. Kablo kırılmaları olabilir.

2.6.2.7. Elektronik ateşleme sistemleri

Elektronik kapsüller günümüzde patlama sektöründe oldukça kısıtlı olarak kullanım alanı bulmaktadır. Diğer ateşleme sistemlerine göre daha pahalı olması nedeniyle şu an yaygınlaşmayan bu sistem ileride daha yaygınlaşacaktır. Dünyadaki teknolojik gelişmelere bağlı olarak patlayıcı üreten firmalar tarafından araştırılan, geliştirilen ve üretilen son teknoloji ürünü elektronik kapsüller, özellikle ateşleme sistemlerinde yeni bir sayfa açmıştır (Resim 2.9.) [27]. Aşağıda sıralanan özellikleri göz önünde bulundurulduğunda elektronik ateşleme sistemlerinin diğer sistemlere göre daha güvenli oldukları anlaşılmaktadır[24].

- Elektronik ateşleme sistemleri bilgisayar programları aracılığıyla çalıştığı için, istenilen hassasiyetlikte gecikme verilebilir.
- Diğer sistemlere karşılık, elektronik ateşleme sistemlerinde dolum için kullanılacak patlayıcı sınırlaması yoktur.
- Suya dayanıklıdır.
- Elektrik kaynaklarından ve manyetik alandan etkilenmez.
- Gecikme hassasiyeti sayesinde istenilen zamanda patlama gerçekleşmesini sağlar.
- Bağlantı işlemi hızlı bir şekilde yapılabilmektedir.
- Gecikme süreleri bilgisayar programı tarafından belirlenebilmekte olup, şarjlama sonrası da belirlenebilmektedir.
- Ateşleme sinyali, şifrelenmiş bir anahtar ile verildiği için istemsiz ateşleme önlenmektedir.



Resim 2.9. Elektronik ateşleme sistemleri [27]

2.7. İLGİLİ MEVZUAT

Bilindiği gibi 30.06.2012 tarih ve 28339 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 6331 sayılı “İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu” [28] ile ilk kez İSG alanında müstakil bir yasa çıkarılmıştır. Kanunu takiben yayımlanan yönetmelikler ile de çalışma hayatını etkileyen tüm unsurlara dair hususlar düzenlenmiştir.

Madencilik sektörü, ulusal ve uluslararası arenada diğer sektörler ile kıyaslandığında ciddi riskler içerdiği için mevzuat alanında da üzerine eğilinen bir sektördür. Bu kapsamda “İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu” akabinde yayımlanan ve sektörde yaşanan gelişmeler neticesinde güncellenen 19.09.2013 tarih ve 28770 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği” [29] maden işyerlerinde uyulması gereken asgari şartları belirtmektedir. Söz konusu yönetmelik; “Yer Üstü ve Yer Altı Madenciliğinde Çalışanların Güvenlik ve Sağlık Korumalarının İyileştirilmesi ile İlgili Asgari Gereksinimler Hakkında” 3/12/1992 tarih ve 92/104/EEC sayılı Avrupa Birliği Direktifi ile “Kıyılarda ve Açık Denizlerde Sondaj Yoluyla Maden Çıkaran Endüstrilerde Çalışanların Güvenlik ve Sağlık Korumalarının İyileştirilmesi ile İlgili Asgari Gereksinimler Hakkında” 3/11/1992 tarih ve 92/91/EEC sayılı Avrupa Birliği Direktifini ve 22.10.1984 tarih ve 18553 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Maden ve Taş Ocakları İşletmelerinde ve Tünel Yapımında Alınacak İşçi Sağlığı ve Güvenliği Önlemlerine İlişkin Tüzüğü” temel olarak hazırlanmış olup tüm bu mevzuatı kapsayıcı şekilde hazırlanmıştır.

“Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği”nin yanı sıra tozdan kaynaklanan riskleri belirleyerek bu risklerin önleyebilmek ve bu sorunlarla mücadele edebilmek amacıyla 05.11.2013 tarih ve 28812 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Tozla Mücadele Yönetmeliği” hazırlanmış olup, bu yönetmelik söz konusu risklerin fazlasıyla mevcut olduğu madencilik sektöründe de uygulamaya konulmuş durumdadır.

6331 sayılı Kanun[28] ile gündeme gelen bir diğer husus da risk değerlendirmesidir. Bu hususla ilgili olarak, risk değerlendirmesinin işyerlerinde ne şekilde yapılacağı, değerlendirme yapacak kişi ve kuruluşların nitelikleri, gerekli izinlerin verilmesi ve iptal edilmesi ile ilgili usul ve esaslar ise 29 Aralık 2012 tarih ve 28512 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği”nde verilmiştir. Bu Yönetmeliğin amacı, işyerlerinde İSG yönünden yapılacak risk değerlendirmesinin usul ve esaslarını düzenlemektir. Yönetmelik 30/12/2012 tarihinde yürürlüğe girmiştir ve 20/6/2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu[28] kapsamındaki tüm işyerlerini kapsamaktadır.

19.09.2013 tarih ve 28770 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği”nde[29] patlayıcı maddeler ve ateşleyiciler ile ilgili özel bir bölüm bulunmakta olup, bu bölümde patlayıcı kullanımı ile ilgili aşağıda yer alan hususlar belirtilmiştir:

- Patlayıcı madde ve ateşleyicilerin taşınması, depolanması ve kullanımında çalışacak kişilerin yetkili ve ehil kişiler olması gerekmekte, ayrıca bu işlerin organizasyonu ve yürütümünün çalışanlar için risk oluşturmayacak şekilde planlanması gerekmektedir.
- Patlayıcı maddelerin ehliyetli ateşleyiciler haricinde kimse tarafından alınması ve kullanılmasına izin verilmemesi, bununla birlikte kullanılacak patlayıcı maddelerin ocak yapısına uygun nitelikte olması gerekmektedir.
- Yeraltında bulunan patlayıcı madde depolarının, patlama olması halinde, çalışma yapılan yerlere, yollara ve ana havalandırma yoluna zarar vermeyecek mesafede, çatlak ve göçük yapmayacak, mümkün olduğu kadar su sızdırmayacak, diğer katlardaki çalışmalara zarar vermeyecek ve çalışmalardan zarar görmeyecek bir yerde olması gerekmektedir. Ayrıca, herhangi bir patlama olasılığına karşı bu depoların karşısına, dirseklerden en az üç metre derinlikte hız kesici cepler yapılmalıdır.

- Patlayıcı madde depolarının yakınında yapılan çalışmalarda hiçbir tutuşturucu kaynağın bulunmaması, yangın ve patlamaya neden olunmaması için sağlık ve güvenlik tedbirlerin alınması gerekmektedir.
- İçerisindeki patlayıcı madde miktarı 50 kilogramdan az olan depolara ana yoldan 90 derecelik bir, 50 kilogramdan çok patlayıcı madde bulunan depolara ise 90 derecelik iki dirsek bulunan yollardan girilmesi ve patlayıcı madde depolarının bu bölümlerin son kısımlarına konulması gerekmektedir.
- Yeraltı deposunda ortam sıcaklığı 8 dereceden düşük ve 30 dereceden yüksek olmamalıdır.
- Patlayıcı maddeler, statik elektrik boşalmasına karşı gerekli tedbirlerin alındığı ve depo çıkışında bulunan özel ceplerde usulüne uygun olarak dağıtılmalıdır.
- Patlayıcı maddelerin taşındığı sandıkların içine başka hiçbir madde konulmaması gerekmekte olup, bu sandıklar özel olarak tasarlanmış olmalıdır. Ayrıca, kapsüller ile diğer patlayıcı maddeler aynı bölüm içerisinde birlikte bulundurulmamalı ve taşınmamalıdır.
- Bir ateşleyicinin 10 kilogramdan fazla miktarda patlayıcı madde taşımaması gerekmektedir. Manyeto ve taşıma sandığının anahtarının ateşleyicide bulunması gerekmekte olup, ateşleyicilerin üzerindeki statik elektriğin boşaltılması için gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.
- Patlayıcı madde miktarının ve bu maddelerin tüketim kayıtlarının patlayıcı madde depolarında tutulması gerekmektedir.
- Lağım deliği iyice temizlenip gerekli ise yastık maddesi konulduktan sonra patlayıcı madde dolumu yapılmalıdır.
- Boyu 40 santimetreye kadar olan kartuşlar için sıkılama maddesi 35 santimetre olmalıdır ve fazla olan her kartuş için yarım kartuş boyu kadar sıkılama maddesi eklenmelidir.
- Delik boyunun yarısını geçmeyecek kadar patlayıcı madde doldurulmalı ve kalan boşluk sıkılama maddesi ile doldurulmalıdır.
- Delik doldurma işlemi sadece ateşleyici ya da onun gözetim ve sorumluluğu altındaki usta ya da çalışan tarafından yapılmalıdır. Deliğe kartuş yerleştirme işlemi özen içerisinde ve malzemeyi zorlamadan yapılmalıdır.
- Uygun kapsül pensesi harici hiçbir madde fitil ve kapsülleri sıkıştırmada kullanılmamalı, ateşleme zamanından önce kapsül kartuşa yerleştirilmemelidir.

- Kapsül telleri ile ilgili işlemler sadece ateşleyici tarafından yapılmalı ve atım yapılacak bölgeyi en son ateşleyici terk etmelidir.
- Aynı anda beşten fazla atım yapılacaksa ateşleme seri bağlama ile yapılmalıdır.
- Toz patlaması ya da yanıcı ve parlayıcı gaz çıkma ihtimali olan yerlerde fitille ateşleme yapılmamalıdır.
- Elektrikli kapsül kullanılacak yerlerde kullanılan pnömatik ve mekanik araçların uygun topraklamaları olmalıdır.
- Manyetonun patlatabileceği kapsül sayısının yarısını geçmeyecek miktarda delik dolumu yapılmalıdır ve atım öncesi manyetonun devre kontrolü yapılmalıdır.
- Atım yapılacak bölgede yeterli çevre güvenliği alınmadan ateşleme yapılmamalıdır.
- Atım sonrası; elektrikli ateşlemede en az beş dakika, fitil veya benzeri ateşleme sonrası en az bir saat geçmeden patlatma bölgesine girilmemelidir. Yeterli zaman geçtikten sonra öncelikle yetkili kişiler alana girmeli ve bu kişiler tehlike kalmadığını belirtmeden başka kimse bu alana girmemelidir.
- Patlamamış patlayıcı kaldığı durumlarda alana yetkililerden başkası girmemeli ve kalan patlayıcı -mümkünse deliği delen çalışan tarafından- patlamayan deliğin en az 30 santimetre yakınına delik delinip doldurularak ateşlenmelidir.
- Delme, doldurma, ateşleme ve pasa kaldırma esnasında bu alanda yetkililerden başka kimse bulunmamalıdır.
- Patlamamış maddenin imhası yapılamaz ise ateşleyici tarafından bacadaki çalışma durdurulmalı ve sonraki vardiyanın yetkilisine durumu bizzat bildirerek bacayı teslim etmelidir.
- Yapılan ölçümler sonucu %1 veya daha fazla metan bulunan kısımlarda, muhtemel grizu bölgelerinde ya da grizu kontrolü yapılamayan eski veya yeni imalat boşlukları veya çatlakları olan yerlerde, tıkanmış kömür, bür ve siloların açılmasında ve kapatılmış yangın barajlarının açılmasında patlayıcı madde kullanılmamalıdır.
- Patlayıcı maddelerin depolama ve taşınması ile ilgili bir yönerge hazırlanmalıdır. Bu yönergede:
 - Patlayıcı madde depolarının yerini gösterir planlar,
 - Ateşleyiciler ile patlayıcı madde depolarına girmeye yetkili çalışanların listesi,
 - Patlayıcıları nem, bozulma ve donmaya karşı korumak için alınacak tedbirler,
 - Patlayıcı madde tüketim planı,
 - Tecrit (ayırma) tedbirleri,

- Havalandırma,
 - Patlama ve yangına karşı alınacak tedbirler,
 - Yangın halinde gaz ve dumanların boşaltılması,
 - Patlayıcı maddelerin taşınmasına dair kurallar,
- ile ilgili hususlar yer almalıdır [29].

2.8. RİSK DEĞERLENDİRMESİ

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu[28] ile tüm işyerleri için tasarım veya kuruluş aşamasından başlamak üzere tehlikeleri tanımlama, riskleri belirleme ve analiz etme, risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması, dokümantasyon, yapılan çalışmaların güncellenmesi ve gerektiğinde yenileme aşamaları izlenerek gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Çalışanların risk değerlendirmesi çalışması yapılırken ihtiyaç duyulan her aşamada sürece katılarak görüşlerinin alınmasının sağlanması zorunludur. İşveren; çalışma ortamının ve çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlama, sürdürme ve geliştirme amacı ile İSG yönünden risk değerlendirmesi yapmak veya yaptırmak zorundadır [30, 31].

Risk analizi, risklerin nedeni ve kaynağı, sonuçları ve aynı sonuçların tekrarlanma olasılığı üzerinde durur. Sonuç ve olasılıkları etkileyen faktörlerin saptanması gerekmektedir. Herhangi bir vaka birden fazla sonuç doğurabilmekte ve birden çok hedefi etkileyebilmektedir. Mevcut risk kontrolleri ve bunların verimliliği göz önünde bulundurulmalıdır. Söz konusu analizlere yönelik birçok yöntem bulunmaktadır. Karmaşık uygulamalarda birden fazla tekniğe yer vermek gerekebilir. Normal şartlarda risk analizi; risk düzeyinin ölçülebilmesi için herhangi bir vaka, durum ya da koşuldan doğabilecek olası sonuçların ve bunlarla ilişkili olasılıkların tahmin edilmesini içermektedir. Risk analizinde kullanılan teknikler üç sınıfta ele alınabilir :

- Kalitatif Teknikler
- Kantitatif Teknikler
- Yarı Kantitatif Teknikler

Kantitatif risk analizi, riski hesaplarırken sayısal yöntemlere başvurur. Kalitatif risk analizinde tehditin olma ihtimali, tehditin etkisi gibi unsurlara sayısal değerler verilir ve bu değerler matematiksel ve mantıksal metotlar ile birleştirilerek risk değeri bulunur. Diğer temel risk analizi yöntemi ise kalitatif risk analizidir. Kalitatif risk analizi riski hesaplarırken ve ifade ederken numerik değerler vermek yerine “yüksek”, “çok yüksek” gibi tanımlayıcı değerler kullanır [30, 31].

Riskler analiz edilirken kullanılan yöntemler kalitatif, yarı kantitatif veya kantitatif olabilmektedir. Gereken ayrıntı düzeyi ise özel uygulamaya, güvenilir verilerin mevcudiyetine ve organizasyonun karar verme gereksinimlerine bağlı olacaktır. Bazı yöntemler ve risk analizine ilişkin ayrıntı düzeyi, yasalarca tayin edilebilmektedir.

Kalitatif değerlendirme; “yüksek”, “orta” ve “düşük” gibi önem dereceleri yoluyla risklerin sonuçlarını, olasılıklarını ve düzeylerini belirler, sonuçlar ile olasılıkları bir araya getirir ve kalitatif kriterler doğrultusunda nihai risk düzeyini değerlendirir.

Yarı kantitatif yöntemler; sonuç ve olasılıklar için sayısal derecelendirme ölçeklerinden faydalanır ve risk düzeyini belirlemek için formül kullanmak suretiyle bunları bir araya getirir. Ölçekler doğrusal veya logaritmik olabilir ya da başkaca türden bir ilişki içerebilir. Kullanılan formüller de değişiklik gösterebilir [30, 31].

Kantitatif analiz ise sonuçlar ve olasılıklara yönelik uygulamalı değerleri hesaplar ve kapsam geliştirilirken belirlenen özel birimlerdeki risk düzeyi değerlerini ortaya koyar. Tam kantitatif analiz; analiz edilen sistem veya faaliyete dair yeterli bilgi sahibi olunmaması, veri eksikliği, insan faktörünün etkileri ya da kantitatif analiz verisinin garanti edilmemesi veya gerekmemesi nedeniyle her zaman mümkün veya cazip olamayabilmektedir. Bu tür koşullar altında uzmanlar ya da alanında bilgi sahibi olan kimselerce gerçekleştirilen ve risklerin karşılaştırmalı olarak yarı kantitatif veya kalitatif derecelendirilmesini içeren bir yöntem tercih edilebilir.

Kalitatif sonuçların güvenilirliği, uygulamayı yapan uzman personelin tecrübesine ve deneyimlerine bağlıdır. Bu sebeple kalitatif teknikler subjektif olarak değerlendirilir. Tekniklerin büyük bir kısmı kantitatif sonuçlardan yoksundur. Ayrıca kalitatif tekniklerin bir

kısmı, sadece bir gözlem niteliğinde olup, ciddi kaza potansiyeli taşıyan durumlar üzerinde etkisiz kalabilirler [30, 31].

Yıllar boyunca endüstride meydana gelen gelişmeler sonucu ileri teknoloji içeren süreç ve sistemler yüksek karmaşıklığa sahip olmuşlardır. Bu durum ise, insan, makine ve teçhizat gibi sebeplerden kaynaklanan kazaları sayıca artırmıştır. Kazalara neden olan potansiyel tehlikelerin incelenmesi, günümüzde yaygın bir şekilde kullanılan “Risk Değerlendirme Metodolojileri”nin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Genel anlamda risk değerlendirme metodolojileri, kaza meydana getirme potansiyeline sahip olan her teknolojinin sistemlerinin analiz edilmesi yoluyla kazaya açık olan yönlerinin tespit edilmesi, kazaya sebebiyet verebilecek faktörler ile bileşenlerinin belirlenmesi ve ortadan kaldırılması ile kazaların önüne geçilmesini amaçlar. Tüm dünyadaki risk değerlendirme metodolojilerine, yani yöntem bilimlerine ve standartlara baktığımızda ise 150’den fazla yöntem bulunduğunu görürüz. Bu yöntemlerin birçoğu ihtiyaçtan doğmuştur, özellikle de sigorta şirketleri, üniversiteler, enstitüler ile NASA’nın bu yöntem bilimlerin çeşitlenmesinde büyük rolleri olmuştur. Bu yöntemler arasında en çok kullanılanları aşağıda yer almakta olup bu yöntemlerin başlıcalarının karşılaştırması da Tablo 2.3.’de [32 - 34] verilmiştir:

- Ön Tehlike Analizi (Preliminary Hazard Analysis – PHA),
- İş Güvenlik Analizi (Job Safety Analysis - JSA),
- Olursa Ne Olur? (What If..?),
- Çeklist Kullanılarak Birincil Risk Analizi -(Preliminary Risk Analysis-PRA Using Checklists),
- Birincil Risk Analizi -(Preliminary Risk Analysis (PRA),
- Risk Değerlendirme Karar Matrisi (Risk Assessment Decision Matrix)
 - a) L Tipi Matris
 - b) Çok Değişkenli X Tipi Matris Diyagramı
- Tehlike ve İşletilebilirlik Çalışması (Hazard and Operability Studies - HAZOP),
- Tehlike Derecelendirme İndeksi (DOW index, MOND index, NFPA index),
- Hızlı Derecelendirme Metodu (Rapid Ranking, Material Factor),
- Hata Ağacı Analizi (Fault Tree Analysis -FTA),
- Hata Modu ve Etki Analizi (Failure Mode and Effects Analysis-FMEA)

- Hata Modu ve Etkisinin Kritiklik Analizi (Failure Mode and Critically Effects Analysis- FMECA),
- Güvenlik Denetimi (Safety Audit),
- Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis - ETA),
- Neden - Sonuç Analizi (Cause and Consequence Analysis),
- Neden - Etki Analizi (Cause and Effect Analysis),
- Kinney Metodu (Mathematical Risk Evaluation Method),
- Karar Şeması (Decision Tree),
- Çok Kriterli Karar Analizi (Multi Criteria Decision Analysis -MCDA),
- Zürih Tehlike Analizi (Zurich Hazard Analysis),
- Makine Risk Değerlendirme (Mashine Risk Aseessment),
- Toksikolojik Risk Değerlendirme veya Kimyasal Maruziyet Değerlendirme (Toxicological Risk Assessment - Chemical Exposure Assessment),
- Çevresel Risk Değerlendirmesi (Environmental Risk Assessment)
- Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (Hazard Analysis and Critical Control Points - HACCP)
- Güvenlik Fonksiyon Analizi (Safety Function Analysis),
- Güvenilirlik Merkezli Bakım(Reliability Centred Maintenance – RCM)
- Sneak Analizi -Sneak Devre Analizi (Sneak Analysis - Sneak Circuit Analysis)
- İş Etki Analizi (Business Impact Analysis)
- İnsan Hata Tanımlaması (Human Error Identification - HEI),
- İnsan Güvenilirlik Değerlendirmesi (Human Reliability Assessment - HRA),
- İnsan Hata Oranı Tahmini Tekniği (Technique For Human Reliability Analysis - THERP),
- Kavramsal Güvenilirlik ve Hata Analiz Yöntemi (Cognitive Reliability and Error Analysis Method - Cream),
- Hiyerarşik Görev Analizi (Hierarchical Task Analysis),
- Sapma Analizi (Deviation Analysis),
- Yönetim Bakışı ve Risk Ağacı (Management Oversight and Risk Tree - MORT),
- Enerji Analizi (Energy Analysis),
- Güvenlik Bariyer Diyagramları (Barrier Diagram),
- Koruma Katmanları Analizi (Layers of Protection Analysis - LOPA)
- Papyon Metodolojisi (Bow-Tie),

- Kök Neden Analizi (Root Cause Analysis),
- Senaryo Analizi (Scenario Analysis),
- Markov Analizi (Markov Analysis),
- Monte Carlo Analizi (Monte-Carlo Analysis),
- Bayesian Analizi (Bayesian Analysis),
- F-N Eğrileri (F-N Curves) [30, 31].

Tablo 2.3. Yaygın olarak kullanılan risk değerlendirmesi metotlarının karşılaştırılması [32 - 34]

Metot	Avantajları	Dezavantajları
Kontrol Listesi (Checklist)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uygulanması kolay ➤ Tek bir analist veya küçük bir grup tarafından yapılabilir ➤ Veritabanı ile entegre edilebilir ➤ Bütün sektörlerde kullanılabilir 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kompleks tehlike kaynaklarının analiz edilmesinde kullanılamaz ➤ Sadece nitel sonuçlar verir ➤ Değerlendirmenin kalitesi hazırlanan soruların kalitesine ve takımın ya da analistin deneyimine bağlıdır ➤ Başka bir metodun ön çalışması ya da metodun yardımcı bir parçası olarak kullanılır
Güvenlik Denetimi	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uygulanması kolay ➤ Ekipmana, üretime veya çevreye zarara yol açabilecek ekipmanların durumunu veya uygulama prosedürlerini inceler 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Teknik donanımdan kaynaklanan tehlikeleri belirleyemez ➤ Çalışmanın sonucunda yalnızca, şirket yönetiminin uygulanan prosedürleri güvenlik yönünden gözden geçirmesini gerektirir bir rapor elde edilir.
Hata Ağacı Analizi	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kazaya sebebiyet verebilecek makine-ekipman hatalarını, insan hatalarını ve çevresel faktörleri birlikte değerlendirir ➤ Hem nitel hem de nicel sonuçlar elde edilir ➤ Kazaların kök nedenlerini analiz eder ➤ Bütün sektörlerde kullanılabilir 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kompleks yapılıdır ➤ Uygulaması zor ve zaman alıcıdır

Tablo 2.3. Yaygın olarak kullanılan risk değerlendirmesi metotlarının karşılaştırılması [32 - 34] (devamı)

Metot	Avantajları	Dezavantajları
HAZOP	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistematik bir metottur ➤ Sistemin sapmalarını, sapmalar sonucu ortaya çıkabilecek istenmeyen sonuçları ve sapmaların sıklığını azaltmak için çözüm önerilerini ortaya koyar 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kullanımı kolay değildir ➤ Uygulaması zaman alır ➤ Sadece nitel sonuçlar verir ➤ Farklı disiplinlerden uzmanların katılımı ile gerçekleştirilir
Olursa-Ne Olur? (What-If Analysis)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uygulanması kolay ➤ Genelde tek başına kullanılabilirdiği gibi başka bir metoda yardımcı teknik olarak da kullanılabilir ➤ Veritabanı ile entegre edilebilir ➤ Bütün sektörlerde kullanılabilir 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sadece tehlikelerin sonuçlarının neler olacağını ortaya çıkartır ➤ Nitel sonuçlar verir ➤ Farklı disiplinlerden uzmanların katılımı ile gerçekleştirilir ➤ Değerlendirmenin kalitesi uzmanların tecrübesi ile doğru orantılıdır
Risk Matrisi	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uygulaması kolay ➤ Yarı-nitel risk değerlendirmesi metodu 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sonuçlar uygulayan uzmanların fikirlerine göre değişiklik gösterebilir
Fine-Kinney	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Basit ve anlaşılır ➤ Kolay uygulanabilir ➤ Risklerin derecelendirilmesini sağlar ➤ Matematiksel risk değerlendirme metodudur ➤ Nicel sonuçlar verir 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aynı risk skoruna sahip iki tehlikeli olay önceliklendirilemez ➤ Somut olmayan (psikososyal riskler vb.) riskler için uygulanamaz ➤ Sonuçlar uygulayan uzmanların fikirlerine göre değişiklik gösterebilir

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Ülkemizde yaşanan iş kazaları ve sonuçları göz önüne alındığında kazaların en çok yaşandığı ve sonuçlarının en ağır olduğu sektörlerin başta gelenlerinden biri de madencilik sektörüdür. Madencilik sektöründe özellikle son dönemlerde yaşanan kazalara dikkat edilecek olursa sonuçları en ağır olan kazalar yeraltı madenciliğinde yaşanmaktadır. Ülkemiz yeraltı madenciliğinde kömür madenciliği büyük bir rol oynamaktadır. Yeraltı kömür madenlerinde gerek formasyon gerek jeolojik yapıya bakıldığında bu sektördeki risklerin diğer madencilik faaliyetlerine oranla daha büyük olduğu görülmektedir. Ülkemiz yeraltı kömür madenciliğinde patlayıcı maddelerin çok sık kullanılmasından dolayı, patlatma faaliyeti ve bu faaliyetten doğan risklerin belirlenmesi ve bu sektörde faaliyet gösterenlere yardımcı olması amacıyla bu tez çalışması yapılmıştır.

Tez çalışmasında yapılan risk değerlendirmesi ile yeraltı kömür ocaklarında yapılan patlatma faaliyetleri esnasında ortaya çıkabilecek risklerin belirlenmesi ve bu risklere önlem alabilmek amacıyla söz konusu faaliyetler için bir kontrol listesi hazırlanması amaçlanmıştır.

3.2. ARAŞTIRMA HAKKINDA BİLGİ

Bu tezin saha çalışması kapsamında Ege ve Karadeniz Bölgelerinde yer alan iki farklı yeraltı kömür ocağına gidilmiştir. Ege Bölgesinde yer alan ocakta yeraltında toplam 400 çalışan bulunmakta olup ocağın ortalama tüvenan üretimi 16 000 ton/gün'dür. Karadeniz Bölgesinde yer alan ocakta ise 1 440 kişi yeraltında çalışmakta olup ocağın ortalama tüvenan üretimi de 363 965 ton/yıl şeklindedir.

Saha çalışmalarına bir iş sağlığı ve güvenliği uzman yardımcısı, çalışma yapılan her ocakta iki vardiya mühendisi, ocaklardan sorumlu bir A sınıfı iş güvenliği uzmanı katılım sağlamıştır. Ziyaret esnasında faaliyet alanları incelenmiş, çalışanlarla görüşülmüş, patlatma faaliyetinin hazırlık anından faaliyetin bitirildiği ana kadar yapılan çalışmalar, işletmenin kullanılan

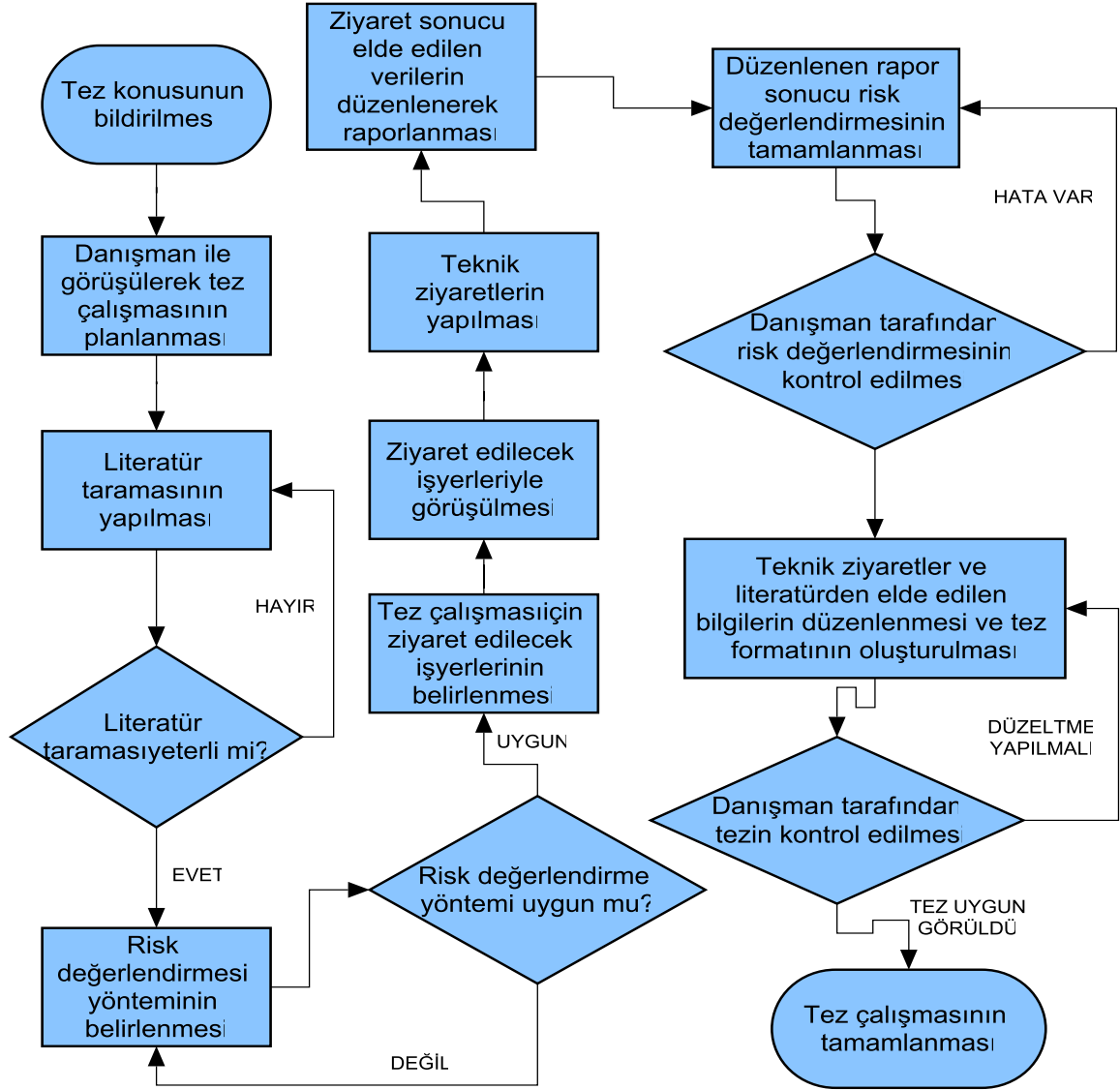
patlatma ekipmanları ile ilgili doküman ve tüketim raporları incelenmiştir. Ardından tüm bu incelemeler ve alınan verilerden yararlanarak risk değerlendirmesi yapılmıştır.

Söz konusu çalışmada; basit yapısı, işverenlerin de algılayabileceği bir yöntem olması, kolay uygulanabilirliği, her sektöre uygulanabilmesi, sadece olasılık yada şiddete bağlı kalmayıp firma içinde zarara maruz kalma sıklığını da parametre olarak değerlendirilmesinden dolayı daha etkin sonuçlar alınması, metotta üç farklı parametre ile tehlike ve doğabilecek şiddetlerin hesaplanarak risk skorları belirlenmesi ve ona göre önleyici aksiyon planlarının oluşturulması, kantitatif sonuçlar vermesi, sonuçların grafiklerle ifade edilip yorumlanabilir nitelikte olması gibi avantajları göz önünde bulundurulmuş ve risk değerlendirmesi metodu olarak “Fine-Kinney Metodu” seçilmiş ve uygulanmıştır [31, 35].

Genel hatlarıyla bu tez çalışması sürecinde gerçekleştirilen faaliyetler:

- Yeraltı kömür madenciliği sektörüne yönelik literatür taraması,
- Tez kapsamında gidilecek iş yerlerinin belirlenmesi,
- İş yerleriyle temasa geçilerek teknik ziyaretlerin planlanması,
- İşyerlerine teknik ziyaretin yapılması ve risk değerlendirmesi çalışması,
- Elde edilen verilerin düzenlenerek raporlanması,
- Risk değerlendirmesi çalışmalarının sonuçlandırılarak raporlamanın tamamlanması,
- Teknik ziyaretler ve literatürden elde edilen tüm verilerin bir araya getirilerek düzenlenmesi,
- Tez yazım sürecinin tamamlanması,

şeklinde gerçekleşmiş olup tez çalışmasına ait tüm süreçlerin gösterildiği tez akış şeması Şekil 3.1.'de ifade edilmektedir.



Şekil 3.1. Tez Akış Şeması

3.3. FINE-KINNEY METODU

Kaza kontrolü için matematiksel değerlendirme anlamına gelen bu yöntem G.F. Kinney ve A.D Wiruth tarafından 1976 yılında geliştirilmiştir. Başlangıçta savunma sanayiinde patlama risklerini önleyebilmek için geliştirilen yöntemin kullanımı Avrupa'da hızla yaygınlaşmaya başlamış ve kullanımda başarı elde edilmiştir. Bu alandaki literatürde özelleşmiş çoğu kaynak bu yöntemi risk analizi yöntemi olarak kabul etmektedir. Bu yöntem, risk değerlendirme ve risk önceliklendirmede pek çok Avrupa Birliği ülkesinde en çok kullanılan yöntem olmuştur. Örnek vermek gerekirse Belçika'da bu yöntem neredeyse evrenselleşerek küçük ölçekli işletmelerden büyük holdinglere kadar hemen hemen tüm işletmelerde kullanılmaktadır [36].

Fine-Kinney metodu kullanımı kolay olan ve yaygın olarak kullanılan bir metottur. İşyeri istatistiklerinin kullanımına imkân sağlar. Bu metotla risklerin sonuçları derecelendirilir. Tehlikenin gerçekleşmesi halinde insan, işyeri ve çevre üzerinde oluşturacağı zarar ya da hasarın şiddeti değerlendirilir. Risk değeri yüksekliğine göre alınacak önlemlerin aciliyeti belirlenir ve risk düzeyine göre önem sıralaması yapılır [37].

Bu metot; bir kaza veya hasar meydana gelme olasılığı (O), maruziyet frekansı (F) ve sonucun şiddeti (Ş) parametreleri dikkate alınarak oluşur ve risk skorunu(R) verir. Hesaplama yöntemi ise $R = \text{Olasılık}(O) \times \text{Şiddet}(\text{Ş}) \times \text{Frekans}(F)$ şeklindedir [36].

Olasılık: Olasılık, zararın gerçekleşme olasılığıdır. İlk yapılan risk değerlendirmesinde hiçbir kontrol önlemi dikkate alınmamalıdır. Bundan dolayı da olasılıklar, hep en kötü olasılık olarak düşünülmelidir. Yapılan düzeltici faaliyetler frekans veya şiddeti etkilemez, etkileyeceği tek değişken olasılıktır [38]. Olasılık değerleri ve bu değerlere karşılık gelen tanımlar Tablo 3.1.'de [39, 40] verilmiştir.

Tablo 3.1.Fine-Kinney metodu olasılık değerleri [39, 40]

OLASILIK	
OLASILIK DEĞERİ	DEĞER TANIMI
0,1	Neredeyse imkansız
0,2	Beklenmez
0,5	Beklenmez fakat olabilir
1	Mümkün fakat düşük
3	Olası
6	Yüksek, oldukça mümkün
10	Kesinlikle beklenir

Şiddet: Şiddet, tehlikenin insan ve/veya çevre üzerinde yaratacağı tahmini zarardır. Şiddet puanlamasında zarar kısmında ölüm var ise puanlamanın buna uygun şekilde 15 puan (tek ölüm), 40 puan (birden çok ölüm) veya 100 puan (afet seviyesinde ölüm) olarak yapılması gerekmektedir. Ayrıca şiddet değerlendirmelerinde, herhangi bir şüphe olduğu durumda, daha yüksek puan verilmelidir [26]. Şiddet değerleri ve bu değerlere karşılık gelen tanımlar Tablo 3.2.'de [39, 40] verilmiştir.

Tablo 3.2.Fine-Kinney metodu şiddet değerleri [39, 40]

ŞİDDET	
ŞİDDET DEĞERİ	DEĞER TANIMI
1	Dikkate Değer (İlk yardım gerektiren kaza, hafif yaralanma veya \$100 üzeri maddi hasar)
3	Önemli (Geçici iş göremezlik, iş saati kaybı veya \$1.000 üzeri maddi hasar)
7	Ciddi (Kalıcı iş göremezlik, ağır yaralanmalar, veya \$10.000 üzeri maddi hasar)
15	Çok Ciddi (Ölümlü kaza, veya \$100.000 üzeri maddi hasar)
40	Felaket (Birkaç ölümlü kaza veya \$1.000.000 üzeri maddi hasar)
100	Katastrofik (Çoklu ölümlü kaza veya \$10.000.000 üzeri maddi hasar)

Frekans: Frekans, tehlikeli olaya zaman içinde maruz kalma sıklığıdır. İşin yapılma sıklığı değil; işi yaparken tehlikeli olaya maruz kalma sıklığıdır. Rutin olmayan bir faaliyet değerlendirilirken, o faaliyet sırasında tehlikeli olaya maruz kalma sıklığı düşünülmelidir(2 saat süren bir faaliyette, 2 saat içinde maruz kalma sıklığı) [38, 40, 41]. Frekans değerleri ve bu değerlere karşılık gelen tanımlar Tablo 3.3.'te [39, 40] verilmiştir.

Tablo 3.3. Fine-Kinney metodu frekans değerleri [39, 40]

FREKANS	
FREKANS DEĞERİ	DEĞER TANIMI
0,5	Çok seyrek- Yılda bir kez
1	Seyrek-Yılda birkaç kez
2	Sık değil-Ayda bir ya da birkaç kez
3	Ara sıra-Haftada bir ya da birkaç kez
6	Sıklıkla-Günde bir ya da daha fazla
10	Sürekli

Fine-Kinney risk değerlendirmesi metodundaki risk düzeyleri ve bu düzeylerin tanımları Tablo 3.4.'te [39, 40] verilmiştir.

- 0-20 arası çıkan riskler herhangi bir kontrole referans olmayabilir; ancak bazen herhangi bir riskin 0-20 arasında olması için de uygulanan kontroller olabilir. Bu durumda referans gösterilebilir.
- 20-70 arası uygulamada risklerin büyük çoğunluğunun çıktığı aralıktır. Bu aralıktaki riskler için eğer herhangi bir yasal gereklilik yoksa önlem alınması gerekmemektedir. Ancak “olası risk” kavramı hemen hemen mutlaka var olan bir önlemin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. İstisnalar beklense de, riskin 20-70 arası çıkması durumunda, riskin bu seviyede tutulmasını sağlayan kontrol yöntemine bir referans olması beklenmektedir.

Bu referans:

- Talimata
 - Prosedüre
 - Uyarı levhasına
 - Eğitime
 - Kişisel Koruyucu Donanım kullanımına olabilir.
- 70'ten yüksek çıkan riskler için mutlaka bir düzeltici faaliyet planlanmalıdır. 70 puan ve üstü risklerle ilgili olarak;
 - Planlanan aksiyonlar için sorumlular, terminler, maliyetler vb. ıkartılmalıdır.
 - Tüm nlemler alınmış ve yeni önlemler alınamıyor ise risk değerlendirme prosedürüne bu tip durumlarda tehlikenin bilinerek çalışılacağı vb. bir ifadenin konulması gerekmektedir.
 - 200'n üzerinde çıkan risk düzeylerinde yapılacak olan düzeltici faaliyetlerin kısa vadede gerçekleştirilmesi gerekmektedir.
 - 400'n üzerindeki tehlikelere yönelik aksiyonların terminleri gözden geçirilerek acil zmler bulunmalı, bu aksiyonlar gerçekleştirilene kadar geçecek sürede çalışılacaksa nasıl çalışılacağı tarif edilmelidir.
 - İyileştirme aksiyonları tamamlandıktan sonra puanlama gözden geçirilmelidir.
 - İyileştirmeler sonrası puanı hala 70 ve üzeri olanlar için önlemler garanti altına alınarak faaliyetlere devam edilebilir. Bu aşamada, düzeltici/önleyici faaliyetler sonrasında puanı 70 üzerinde olan riskler için oluşturulacak kontrol mekanizması, önlemlerin devamı açısından büyük önem taşımaktadır.

- Tüm önlemlere rağmen 400 puan ve üzeri olan risklerle ilgili faaliyetlerin mutlaka işyerinin en üst yetkilisi ile paylaşılması gerekmektedir [38].

Tablo 3.4. Fine-Kinney metodu risk düzeyi değerleri [39, 40]

RİSK DÜZEYİ	DÜZEY TANIMI
R<20	KABUL EDİLEBİLİR RİSK
20<R<70	OLASI RİSK
70<R<200	ÖNEMLİ RİSK
200<R<400	YÜKSEK RİSK
R>400	ÇOK YÜKSEK RİSK

1971 yılında Fine [40] tarafından geliştirilen bu metot “Mathematical Evaluations for Controlling Hazards” başlıklı çalışması ile yayımlanmıştır. Söz konusu çalışmada metodun parametrelerinden olan frekans ve olasılık aynı iken şiddet parametresinin sayısal değerleri günümüzde kullanılan şiddet değerlerinden farklı şekilde belirlenmiştir. 1976 yılında Kinney ve Wiruth [41] tarafından yapılan “Practical Risk Analysis for Safety Management” başlıklı çalışma şiddet parametresi değerlerini farklı bir yaklaşımla değiştirmiş ve bugün kullanılan şekline getirmiştir. Ancak ülkemizde kullanılan Fine-Kinney risk değerlendirme metodlarının karar matrislerine bakıldığında, kullanılan parametrelerdeki değerlere karşılık gelen tanımlamaların orijinal çalışmadaki parametreler gibi olmadığı anlaşılmaktadır. Bu parametreler arasındaki en büyük farklılığın ise şiddet parametresinde olduğu görülmektedir. Şiddet parametresindeki değerlerden 15 şiddet değerine karşılık gelen tanımlama orijinal çalışmada yer alan tabloda “tek kişinin ölümüyle sonuçlanan ölümlü kaza”yı ifade etmektedir. Oysaki ülkemizde kullanılan metotlarda bu değer “kalıcı hasar, yaralanma, iş kaybı” olarak tanımlanmaktadır. Bunun yanı sıra, risk skorlarının tanımlamalarında da ufak farklılıklar olmakla birlikte bu farklılıkların sonucu etkileyecek boyutta olmadığı anlaşılmaktadır. Ancak, şiddet parametresindeki farklılık hesaplamaları ve dolayısıyla ortaya çıkan risk seviyelerini direkt olarak etkilemektedir. Zira ağır yaralanma olarak sonuçlanabilecek bir kazaya ülkemizde kullanılan yöntem ile yaklaşıldığında 15 şiddet değeri verilirken, orijinal çalışmada 7 değeri verilmektedir. Bu da çarpım sonucunu ve dolayısıyla çıkan risk seviyesini etkilemektedir.

Bu tez çalışmasında Kinney ve Wiruth [41] tarafından hazırlanan tablolar kullanılmış ve değerler bu tablolardaki haliyle hesaplanmıştır. Ayrıca, yapılan hesaplamalar sonucu çıkan

risk seviyelerinin tanımlamaları da yine aynı çalışmada bulunan tablodakiler gibi kabul edilerek ifade edilmiştir.

Örnek

Yeraltı kömür ocağındaki tehlikeli olaylardan biri; patlayıcının patlatma alanına götürülürken taşındığı sandıklarının uygun olmamasıdır. Bu sandıkların kapaklarının sürekli kapalı olması ve kilit anahtarlarının sadece ateşleyicilerde bulunması gerekmektedir. Ayrıca sandıkların hasarlı olmaması gerekmektedir. Eğer dinamit ve kapsüller aynı sandık içinde taşınacaksa sandık içerisinde bir arada bulunmamaları gerekmektedir. Bunun için de sandığın bölmelere ayrılmış olması ve bir bölümde dinamit bulunurken diğer bölümde kapsülün bulunması gerekmektedir. Eğer sandık bölümlere ayrılmamış ve dinamitle kapsül yan yana muhafaza ediliyor ise burada patlama tehlikesi bulunmaktadır. Dolayısıyla patlama ve patlama kaynaklı göçük olması durumunda birden fazla kişinin can kaybına uğraması ihtimali çok yüksektir.

Ziyaret edilen ocakta söz konusu tehlikeli olay ve bu olayla ilişkili hususlar incelendiğinde patlayıcı taşıma sandıklarının olması gerektiği gibi bölmelere ayrılmış olduğu, dinamit ve kapsüllerin farklı bölmelere yerleştirildiği, sandıkların hasarsız olduğu ve kapaklarının kilitli olduğu gözlemlenmiştir.

Yapılan gözlemler ışığında seçilen risk değerlendirme metodu uygulanacak olursa; tehlike sonucu meydana gelebilecek tehlikeli olay(risk) neticesinde durumdan birden fazla çalışan etkileneceği için şiddet değeri “birden fazla ölümlü kaza” tanımlı 100 olarak alınmaktadır. Frekans yukarıda da açıklandığı gibi maruziyet sıklığıdır. Ancak, buradaki sıklık tehlikeye maruz kalma sıklığı değil, tehlike dolayısıyla olabilecek tehlikeli olaya(risk) maruz kalma sıklığıdır. Yapılan gözlem neticesinde sandıkların uygun olduğu tespit edildiği için, her ne kadar tehlike sürekli mevcut olsa da, -bu tehlikeden doğacak tehlikeli olayın olma ihtimali elimine edildiğinden- durumun frekans değeri “çok seyrek” olarak tanımlanan 0,5'tir. Son olarak, söz konusu tehlike kaynaklı zararın gerçekleşme olasılığı düşünüldüğünde, yapılan faaliyet için gerekli önlemler alındığından “beklenmez fakat mümkün” şeklinde tanımlanan 0,5 olasılık değeri hesaplamaya dâhil edilmiştir.

Tüm bu gözlem ve puanlamaların sonucunda;

$$Risk\ Skoru(R) = Olasılık(O) \times Şiddet(S) \times Frekans(F) \quad [36] (3.1)$$

3.1. formülü kullanıldığında;

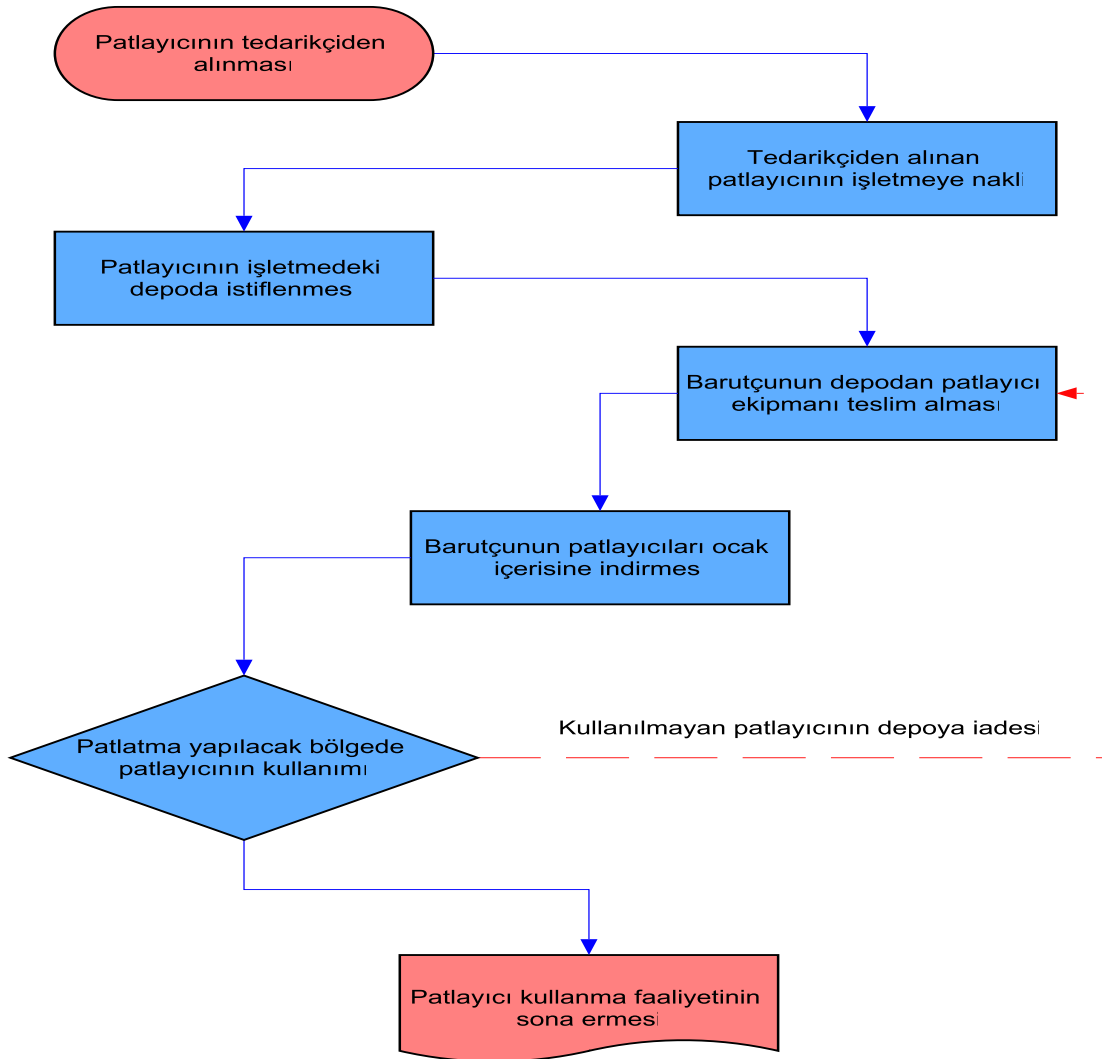
$0,5 \times 100 \times 0,5 = 25$ risk skoru bulunmuş ve bu durum “olası risk” olarak tanımlanmıştır.

Söz konusu risk skoru, faaliyetin gözetim altında uygulanması gerektiğini ifade etmektedir. Bu risk ile ilgili olarak getirilebilecek çözüm önerisi ise; sandık kontrollerinin depo görevlileri tarafından düzenli aralıklarla yapılması ve yapılan kontrollerde hasar görmüş ya da başka bir uygunsuzluk oluşmuş sandıkların kullanımdan kaldırılarak yerine yeni sandıkların konulması şeklinde olmuştur. Söz konusu çözüm önerisi neticesi ve ekibin görüşleri doğrultusunda yeni risk skorunun $0,2(O) \times 100(\$) \times 0,5(F) = 10(R)$ olarak hesaplanabileceğine karar verilmiştir. Bu skor da “önemsiz risk” olarak tanımlanmış ve önlem önceliği olmadığı belirtilmiştir.

4. BULGULAR

Bu çalışmada ziyaret edilen her iki maden işletmesi de, patlayıcı kullanımı ile ilgili yapılan işler göz önünde bulundurularak; patlayıcı nakliyatı, patlayıcı depolanması ve yeraltı ocağında patlayıcı kullanımı olarak üç kısımda incelenmiş olup, bu üç kısımda yapılan incelemeler neticesinde birinci işletmede 71 adet, ikinci işletmede ise 72 adet risk tespit edilmiştir.

Bu çalışmada; Ege bölgesinde yer alan işletme “Birinci İşletme”, Karadeniz bölgesinde yer alan işletme ise “İkinci İşletme” olarak ifade edilecektir.



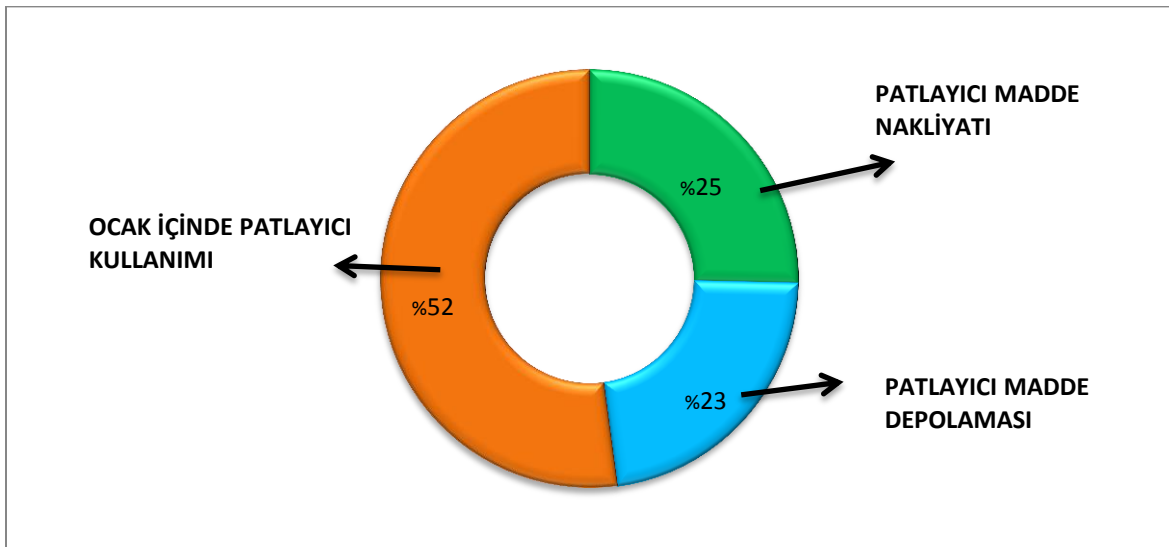
Şekil 4.1. Patlayıcı kullanım sürecinin akış şeması

Bu çalışmada yeraltı kömür ocaklarında patlayıcı kullanımının aşamaları Şekil 4.1.'de gösterilen süreçteki gibi incelenmiştir. Patlayıcı kullanımının iş sağlığı ve güvenliği açısından incelenmesi patlayıcının tedarikçiden alınmasıyla başlamaktadır. Alım sonrası bu patlayıcının işletmeye nakli, patlayıcının işletme içerisinde depolanması, patlatma faaliyetinde kullanılacak olan patlayıcıların depolama alanından alınarak ocak içerisine taşınması ve son olarak ocak içerisinde taşınan patlayıcının kullanımı sürecin basamaklarını oluşturmaktadır. Patlayıcı kullanım faaliyeti patlatma faaliyetinin gerçekleştirilmesiyle sona eriyor gibi görünse de patlayıcı kullanım süreci burada son bulmamaktadır. Zira, kullanılmayan patlayıcıların ocak içerisinden depolama alanına tekrar taşınması da patlayıcı kullanımının incelenme aşamaları arasında yer almaktadır.

Akış şemasında gösterilen süreçten de anlaşılacağı üzere bu çalışmada; patlayıcının tedarikçiden alındığı andan itibaren patlayıcının ocak içerisinde kullanılması ve kullanılmayan patlayıcının depolama alanına geri götürülmesine kadar yer alan tüm aşamalar iş sağlığı ve güvenliği açısından incelenmiştir.

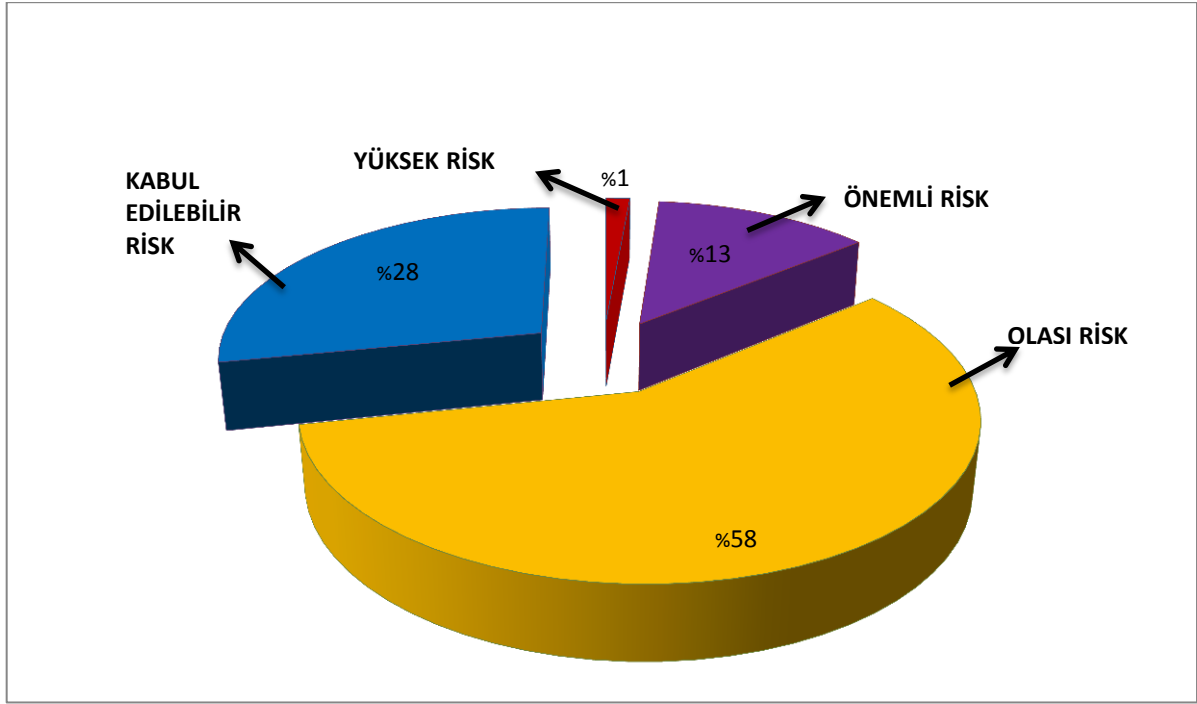
4.1. BİRİNCİ İŞLETME

Ege bölgesinde yer alan bu işletmede 69 adet tehlikeli olay neticesinde meydana gelebilecek toplam 71 adet risk tespit edilmiştir.



Grafik 4.1. İşletmede patlayıcı kullanımı ile ilgili tespit edilen risklerin faaliyet alanına göre dağılımları

Grafik 4.1.'den anlaşılacağı üzere, işletme geneline bakıldığında patlayıcı kullanımı açısından en çok riskin ocak içinde patlayıcı kullanımı esnasında ortaya çıktığı görülmektedir. Toplam risklerden 37 tanesi ocak içinde patlayıcı kullanımı esnasında ortaya çıkarken, patlayıcı nakliyatında 18 adet, patlayıcı depolanmasında ise 16 adet risk tespit edilmiştir.



Grafik 4.2. İşletme genelinde patlayıcı kullanımına ilişkin tespit edilen risklerin seviyelerine göre dağılımları

İşletme genelinde patlayıcı kullanımına ilişkin tespit edilen risklerin seviyelerine göre dağılımları Grafik 4.2.'de gösterilmiştir. İşletmede tespit edilen tüm risklere bakıldığında; bunların önemli bir kısmının olası risk sınıfında bulunduğu anlaşılmakta olup, olası riski sırayla kabul edilebilir risk, önemli risk ve yüksek risk takip etmektedir. Bu çalışma, işletmenin mevcut önlemleri göz önünde bulundurularak yapılmış olup, tespit edilen risklerin sınıflandırılması da yine mevcut önlemler dâhilinde çıkan sonuçlara göre yapılmıştır.

İşletmede tespit edilen risklerin;

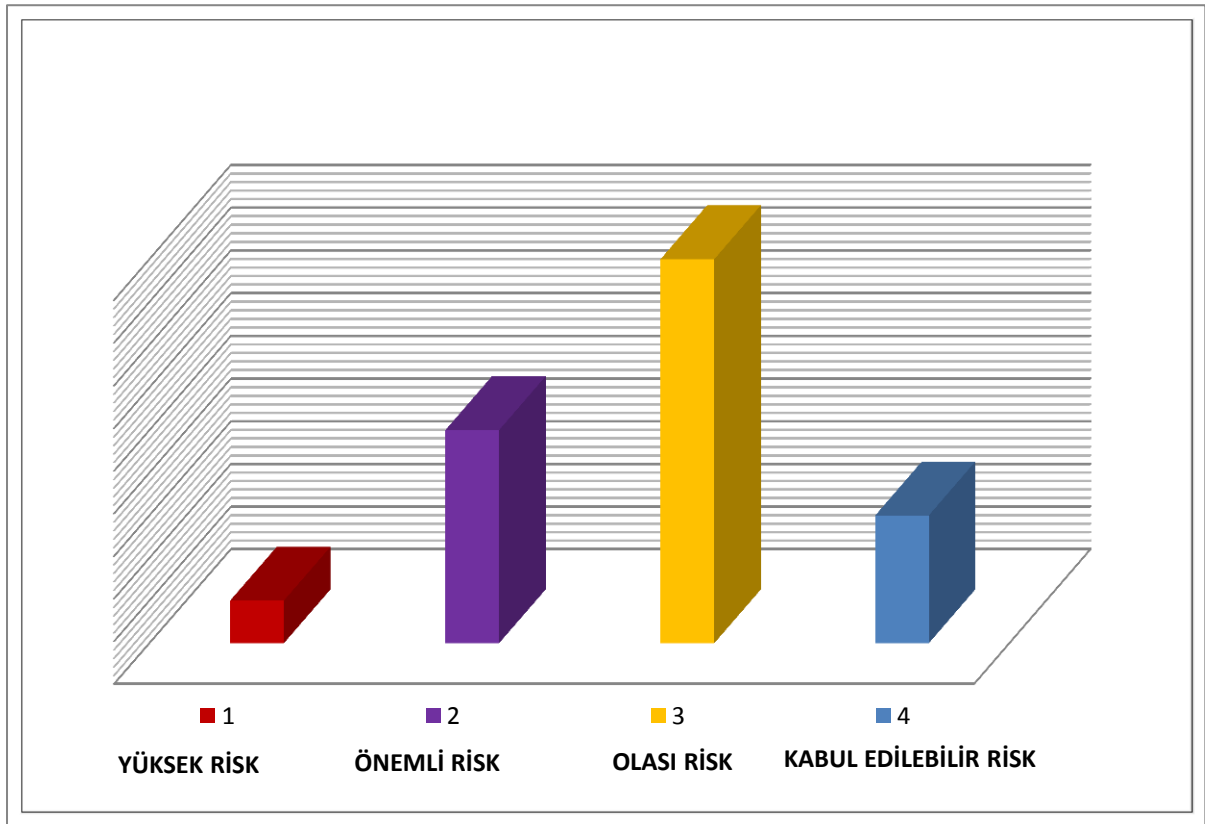
- %1'ini oluşturan ve “İşin niteliğinde acilen düzeltme yapılmalıdır.” şeklinde tanımlanan 1 tane yüksek risk,
- %13'ünü oluşturan ve “Düzeltilmesi gereklidir.” şeklinde tanımlanan 9 tane önemli risk,

- %58'ini oluşturan ve “Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.” şeklinde tanımlanan 41 tane olası risk,
- %28'ini oluşturan ve “Kabul edilebilir risktir. Müdahale edilmeye çoğunlukla gerek duyulmaz.” şeklinde tanımlanan 20 tane kabul edilebilir risk bulunmaktadır.

Kullanılan risk değerlendirmesi yönteminde yer alan ve “İş acilen durdurulmalıdır.” şeklinde tanımlanan çok yüksek risk sınıfında ise herhangi bir risk tespit edilmemiştir.

4.1.1. Patlayıcı Ekipmanın Nakliyesi

Çalışma yapılırken işletme, patlayıcı kullanımının süreçleri olarak üç kısımda incelenmiştir. Bu kısımlardan, patlayıcının tedarikçiden alınıp işletme içerisinde bulunan depolama alanına getirilmesi ve bu depodan alınarak yeraltında patlatma faaliyetinin yapılacağı bölüme taşınmasını içeren nakliyat bölümünde toplam 18 adet risk tespit edilmiştir.



Grafik 4.3. Patlatma ekipmanının nakliyesinde meydana gelebilecek risklerin seviyelerine göre dağılımları

Patlatma ekipmanının nakliyesinde meydana gelebilecek risklerin seviyelerine göre dağılımları Grafik 4.3.'te gösterilmiştir. Patlatma ekipmanının nakliyesi esnasında tespit edilen risklerden; 1 tanesi yüksek risk, 5 tanesi önemli risk, 9 tanesi olası risk ve 3 tanesi kabul edilebilir risk olarak derecelendirilmiştir. Bu riskler arasında kabul edilebilir risk ifadesiyle belirtilen ve “Kabul edilebilir risktir. Müdahale edilmeye çoğunlukla gerek duyulmaz.” şeklinde tanımlanan risk seviyesi dışındaki risklerin nedeni olabilecek tehlikeli olay, bu olay neticesindeki risk skoru ve seviyesi, bu seviyede bulunan riske istinaden yapılması gereken faaliyetler aşağıda yer alan Tablo 4.1.'de görülmektedir.

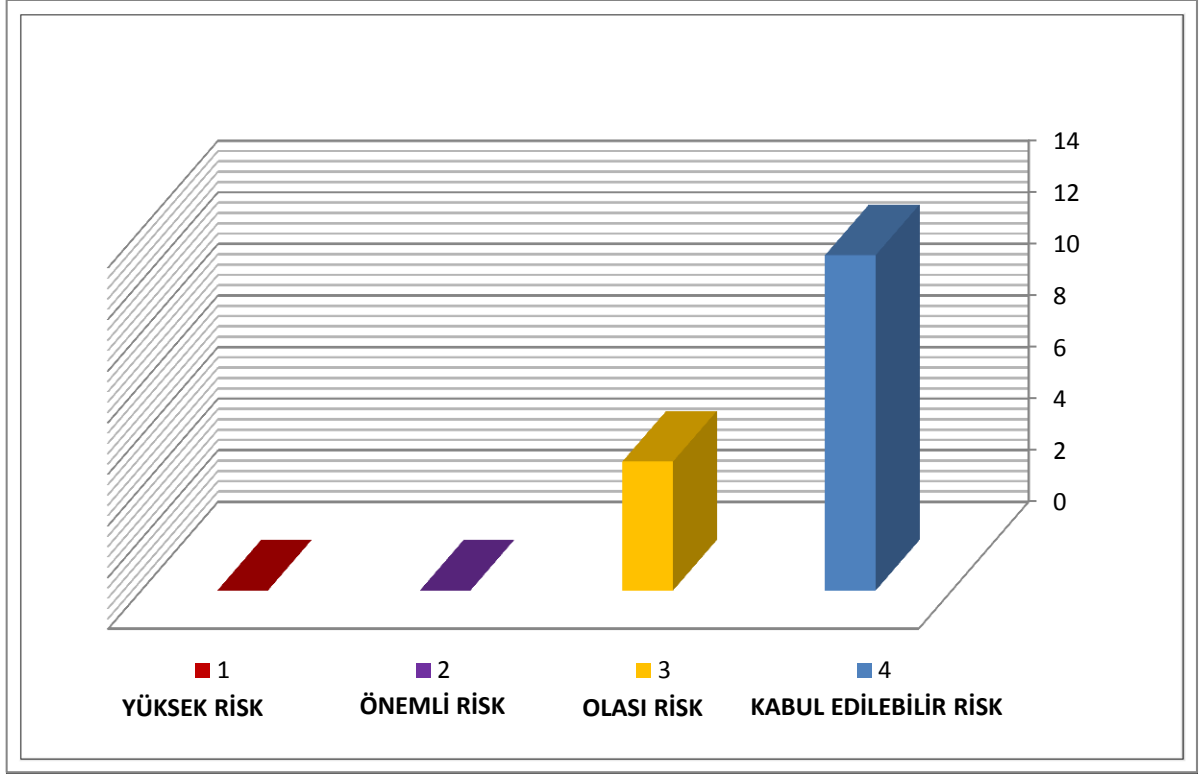
Tablo 4.1. Nakliye bölümünde tespit edilen risklere neden olabilecek tehlikeli olaylar ve çıkan risk seviyelerine dair yapılması gereken faaliyetler

TEHLİKELİ OLAY	RİSK SKORU	RİSK SEVİYESİ	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU
Patlatma ekipmanlarının tedarikçiden alınıp ocağa götürülmesi esnasında araç kullanımı	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlatma ekipmanlarının araçta istiflenmesinin yanlış olması	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlatma ekipmanlarının araca yerleştirilirken taşınması sırasında güvensiz davranışlar	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Araç şoförünün kurallara riayet etmemesi	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Statik elektrik birikmiş olan araca patlayıcı yüklenmesi	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Nakliye esnasında araçta bulunan mühimmatı ele geçirebilmek amacıyla aracın saldırıya uğraması	200	Yüksek Risk	İşin niteliğinde acilen düzeltme yapılmalıdır.
Patlayıcı sandıklarının yetkisiz kişilerce taşınması	60	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.

Tablo 4.1. Nakliye bölümünde tespit edilen risklere neden olabilecek tehlikeli olaylar ve çıkan risk seviyelerine dair yapılması gereken faaliyetler (devamı)

TEHLİKELİ OLAY	RİSK SKORU	RİSK SEVİYESİ	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU
Patlayıcı sandıklarına aşırı miktarda malzeme yüklenmesi	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Uygun olmayan sandıkların kullanılması	120	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Patlayıcı taşıma sandıklarının tasarımının uygun olmaması	50	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Sandığa patlayıcı madde koyma işleminin yapıldığı zeminin uygun olmaması	120	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Ateşleyicinin sandığı taşıırken güvensiz davranışlarda bulunması	100	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Ateşleyicinin patlayıcı sandığını ocak içerisinde uygunsuz yerlerde bırakması	100	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Vücudunda statik elektrik bulunan çalışanların sandık taşınması	100	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.

Patlayıcı ekipmanın nakliye işleminde pek çok parametre bulunmakta ve bu parametreler dolayısıyla meydana gelebilecek risklerin neredeyse tamamı ölümlü sonuçlanabilecek boyuttadır. Bu nedenle, nakil işlemi sırasında alınacak önlemler hayati önem arz etmektedir. Tabloda da görülen tehlikeli olayların sonucunda oluşabilecek risklerin seviyeleri, işletmenin bu riskler ile ilgili aldığı önlemlere ek olarak tavsiye edilen düzeltici faaliyetler sonucunda çalışmaya eşlik eden işletme personeli ile yeniden değerlendirilmiş ve bu değerlendirme sonucu hesaplanan yeni risk seviyeleri Grafik 4.4.'teki gibi oluşmuştur.

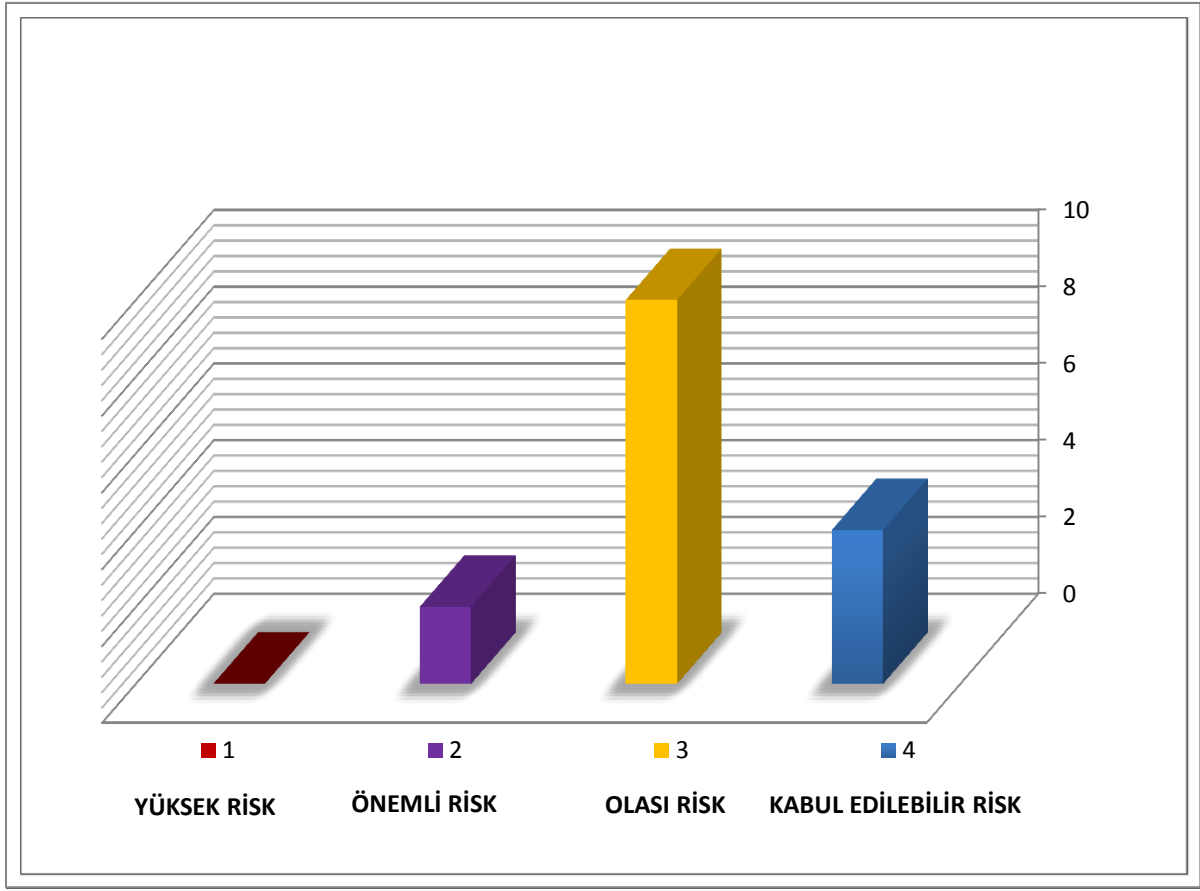


Grafik 4.4. Patlayıcı ekipmanın nakliyesinde meydana gelebilecek riskler ile ilgili önerilen düzeltici faaliyetler sonucu risklerin seviyelerine göre dağılımları

Grafik 4.4.'ten de anlaşılacağı üzere, tavsiye edilen düzeltici faaliyetler neticesinde nakliye esnasında oluşabilecek riskler arasında yüksek risk ve önemli risk seviyesine ulaşan herhangi bir risk değeri kalmamış bulunmaktadır. Nakliyat ile ilgili tespit edilen riskler ve risklerin olasılık, şiddet ve frekans değerleri, bu risklerin hesaplanan değerler neticesinde belirlenen risk skorları ve önerilen düzeltici faaliyetler ekte yer alan risk değerlendirme tablosunda mevcuttur.

4.1.2. Patlayıcı Ekipmanın Depolanması

Tedarikçiden alınan patlatma ekipmanı işletme içerisinde yer alan depolama alanına getirilmekte ve kullanıma kadar geçen süre boyunca burada depo edilmektedir. Patlatma ekipmanının depolanması ile ilgili toplam 16 adet risk tespit edilmiştir.



Grafik 4.5. Patlatma ekipmanının depolanmasında meydana gelebilecek risklerin seviyelerine göre dağılımları

Grafik 4.5.’te verilen patlatma ekipmanının depolanması esnasında tespit edilen risklerden; 2 tanesi önemli risk, 10 tanesi olası risk ve 4 tanesi kabul edilebilir risk olarak derecelendirilmiş, depolama faaliyeti için yüksek risk seviyesinde herhangi bir risk tespit edilmemiştir. Bu riskler arasında “kabul edilebilir risk” ifadesiyle belirtilen ve “Kabul edilebilir risktir. Müdahale edilmeye çoğunlukla gerek duyulmaz.” şeklinde tanımlanan risk seviyesi dışındaki risklerin sebebi olabilecek tehlikeli olay, bu olay neticesindeki risk skoru ve seviyesi, bu seviyede bulunan riske istinaden yapılması gereken faaliyetler Tablo 4.2.’de görülmektedir.



Resim 4.1. Birinci işletmenin patlayıcı madde deposu



Resim 4.2. Birinci işletmenin patlayıcı madde depo girişi

Tablo 4.2. Nakliye bölümünde tespit edilen risklere sebep olabilecek tehlikeli olaylar ve çıkan risk seviyelerine dair yapılması gereken faaliyetler

TEHLİKELİ OLAY	RİSK SKORU	RİSK SEVİYESİ	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU
Yetkisiz kişilerin depolama alanlarına girmesi	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlayıcı depolanma usulünün yanlış olması	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Depo içinde ve çevresinde bulunan diğer maddelerle patlayıcının etkileşime girmesi	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Topraklama ve elektrik tesisatında arıza olması	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Depoda meydana gelebilecek güvenlik ihlalleri	50	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlayıcı madde kayıt defterinin düzenli tutulmaması	100	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Depoya yıldırım düşmesi	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Deponun sabotaja uğraması	120	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Üzerinde statik elektrik birikmiş olan çalışanların depoya girmesi	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Elektrik panoları önünde çalışma esnasında oluşan statik elektrik	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.

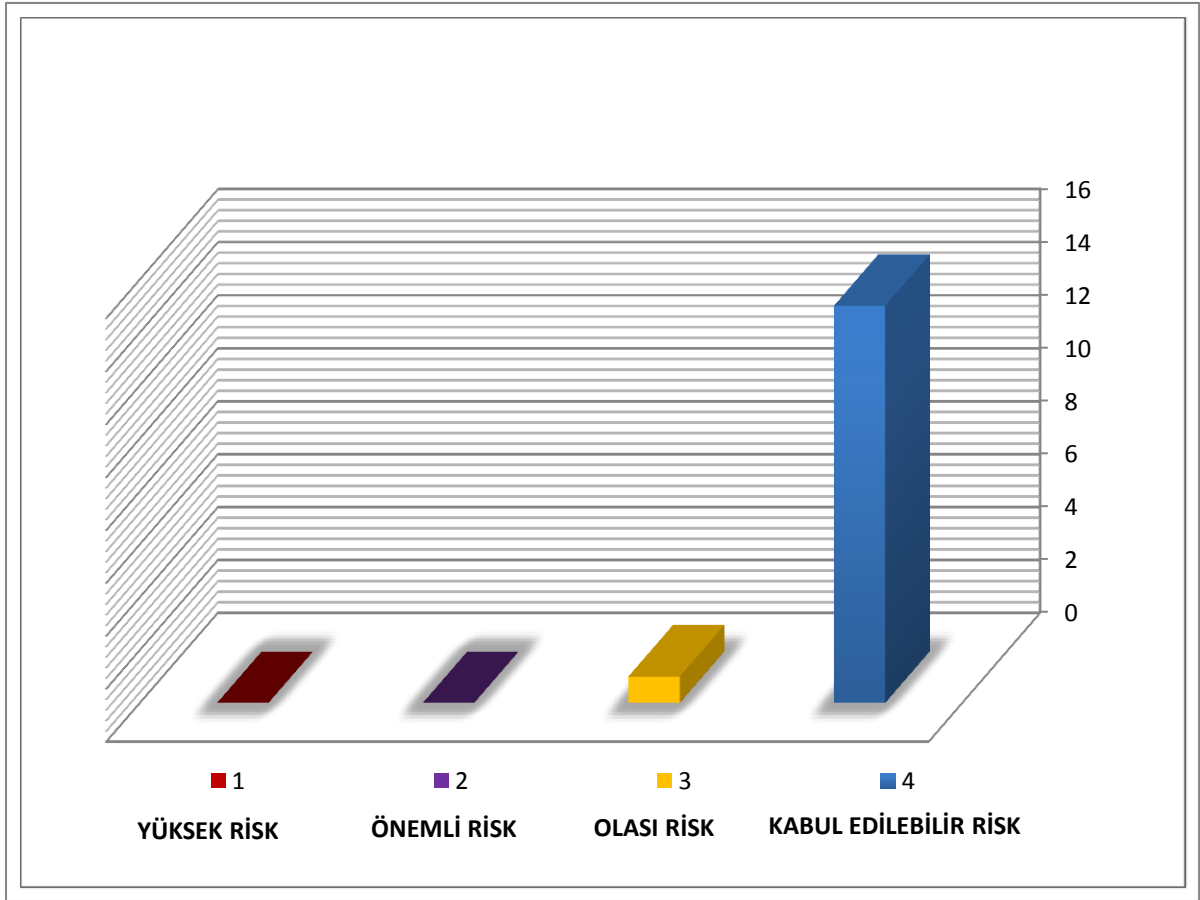
Çalışmanın yapıldığı işletmede bulunan patlayıcı madde deposu yer üstünde bulunmakta ve olması gereken şartların çok büyük bir kısmını sağlamaktadır. Tablo 4.2.'den de anlaşılacağı gibi depolama alanının tasarımı, alanda bulunan patlayıcıların herhangi bir şekilde statik-elektrik ile etkileşime girmesi ve deponun güvenliği bu kısımdaki en önemli unsurlardandır. Dolayısı ile söz konusu hususlara azami dikkat göstermek depoda meydana gelebilecek

risklerin önlenmesinde büyük pay sahibi olacaktır. Resim 4.3. ve Resim 4.4.'te birinci işletmenin patlayıcı madde deposundan kesitler gösterilmektedir.



Resim 4.3. Birinci işletmenin patlayıcı madde deposunda istifleme

Tablo 4.2.'de de görülen tehlikeli olayların sonucunda oluşabilecek risklerin seviyeleri, işletmenin bu riskler ile ilgili aldığı önlemlere ek olarak tavsiye edilen düzeltici faaliyetler sonucunda çalışmaya eşlik eden işletme personeli ile yeniden değerlendirilmiş ve bu değerlendirme sonucu hesaplanan yeni risk seviyeleri Grafik 4.6.'daki gibi oluşmuştur.



Grafik 4.6. Patlatma ekipmanının depolanmasında meydana gelebilecek riskler ile ilgili önerilen düzeltici faaliyetler sonucu risklerin seviyelerine göre dağılımları

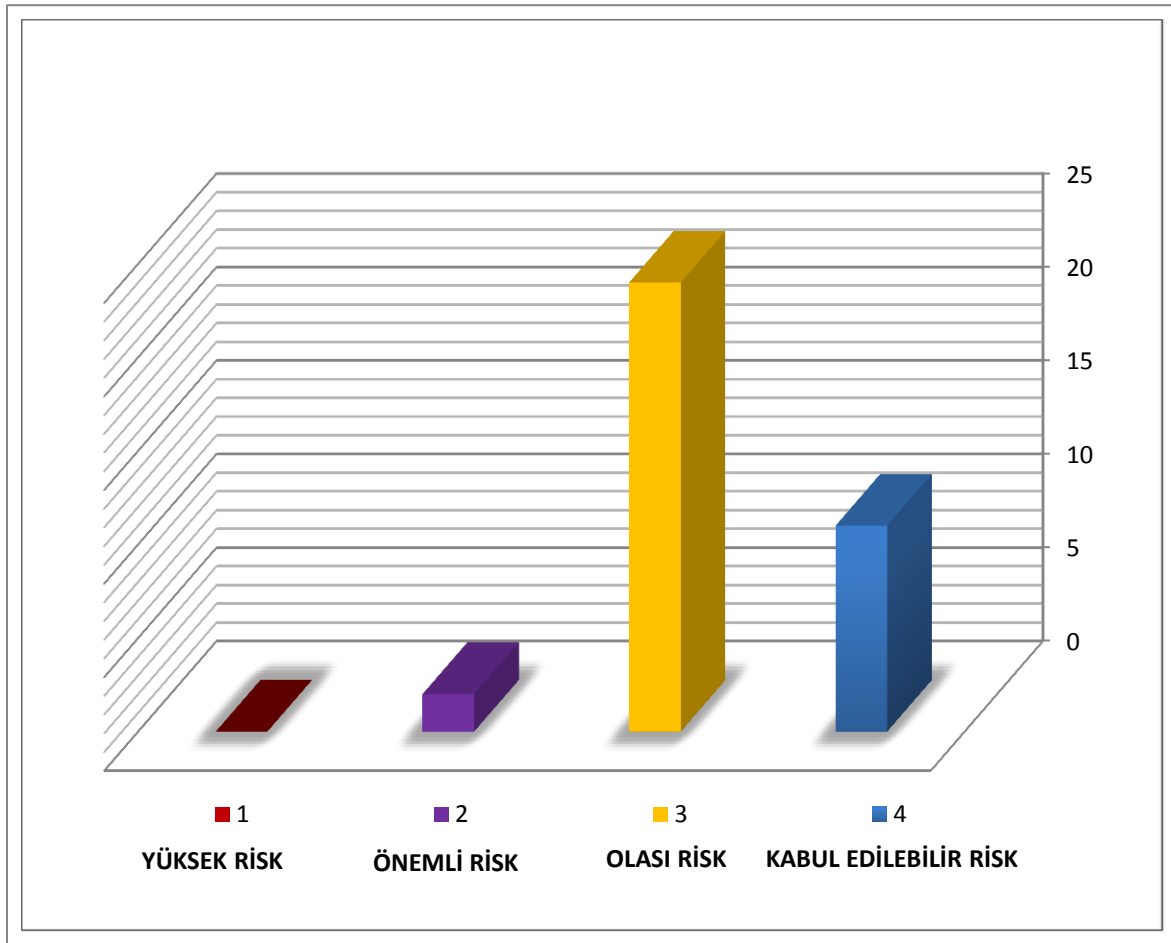


Resim 4.4. Birinci işletmenin patlayıcı madde deposunda istifleme

Grafik 4.6.'dan da anlaşılacağı üzere, tavsiye edilen düzeltici faaliyetler neticesinde depolama esnasında oluşabilecek riskler arasında yüksek risk ve önemli risk seviyesine ulaşan herhangi bir risk değeri kalmamış bulunmaktadır. Depolama ile ilgili tespit edilen riskler ve risklerin olasılık, şiddet ve frekans değerleri, bu risklerin hesaplanan değerler neticesinde belirlenen risk skorları ve önerilen düzeltici faaliyetler ekte yer alan risk değerlendirme tablosunda mevcuttur.

4.1.3. Ocakta Patlayıcının Kullanımı

Daha önceden ilgili mühendislerce belirlenen patlatma planı doğrultusunda depodan gerekli miktarda alınan patlatma ekipmanı ocakta patlatma yapılacak bölüme getirilir ve burada patlatma faaliyeti yapılır. Söz konusu faaliyetin yapılması esnasında karşılaşılabilecek 37 adet risk tespit edilmiştir.



Grafik 4.7. Ocak içi patlatma faaliyeti esnasında meydana gelebilecek risklerin seviyelerine göre dağılımları

Tablo 4.3. Patlatma faaliyeti esnasında tespit edilen risklere sebep olabilecek tehlikeli olaylar ve çıkan risk seviyelerine dair yapılması gereken faaliyetler

TEHLİKELİ OLAY	RİSK SKORU	RİSK SEVİYESİ	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU
Deliklerin plana uygun delinmemesi	21	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Kullanılan patlayıcı madde miktarı	60	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Delik delinirken aynı zamanda da dolum işlemi yapılması	120	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Patlatma yapılacak bölgede alınacak önlemlerin yetersiz olması	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Çalışanların üzerinde bulunan ekipmanın uygun olmaması	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Ateşleme öncesi bölgedeki mevcut koşulların uygunsuz olması	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlayıcı madde ambalajlarının açılmasında uygun olmayan ekipman kullanılması	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Yemlemenin yanlış hazırlanması	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Sıkılama çubuğu ve sıkılama işleminin yanlış yapılması	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Uygun olmayan kapsül kullanılması	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Manyeto dışında başka araç- gereçlerle ateşleme yapılması	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.

Tablo 4.3. Patlatma faaliyeti esnasında tespit edilen risklere sebep olabilecek tehlikeli olaylar ve çıkan risk seviyelerine dair yapılması gereken faaliyetler (devamı)

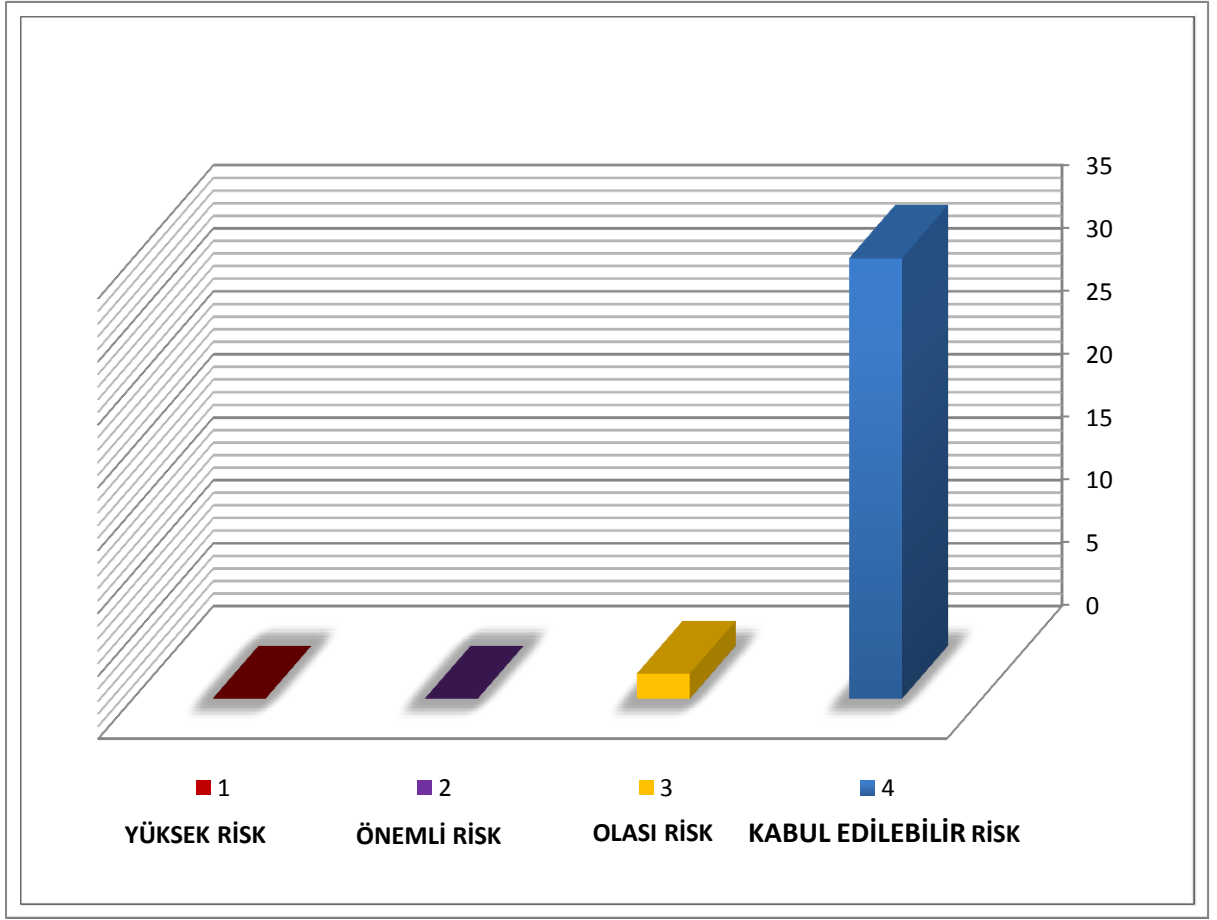
TEHLİKELİ OLAY	RİSK SKORU	RİSK SEVİYESİ	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU
Ateşleme kablosu bağlantısının yüklü manyeto ile yapılması	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Manyetonun kapasitesini aşacak oranda kapsül bağlanması	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Ateşleme kablolarının uygun olmayan şekilde bağlanması	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
İşe uygun olmayan ohmmetre kullanılması	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Ateşleyicinin ehliyeti olmaması	25	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Çalışanların üzerindeki ateşleyici kaynaklar	50	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Aşırı yüklü atım yapılması	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlatma sırasında gürültü çıkması	21	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlatma sonrası yeteri kadar zaman geçmeden alana girilmesi	21	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlama sonrası yetkisi olmayan kişilerin alana girmesi	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlamamış malzemenin uygun imha edilmemesi	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlatma sonrası ortamda zararlı gazların kalması (METAN, CO, CO ₂ , H ₂ S, AZOT OKSİTLERİ)	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlama sonrası oluşan tozun uzaklaştırılmaması	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlama sonrası oluşan basınç	80	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Faaliyet bitiminde patlayıcı sandıklarının kontrol edilmemesi	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.

Ocak içi patlatma faaliyeti esnasında meydana gelebilecek risklerin seviyelerine göre dağılımları Grafik 4.7.'de gösterilmiştir. Ocak içindeki patlatma faaliyeti esnasında tespit edilen risklerden; 2 tanesi önemli risk, 24 tanesi olası risk ve 11 tanesi kabul edilebilir risk olarak derecelendirilmiş, patlatma faaliyeti için yüksek risk seviyesinde herhangi bir risk tespit edilmemiştir. Bu riskler arasında “kabul edilebilir risk” ifadesiyle belirtilen ve “Kabul edilebilir risktir. Müdahale edilmeye çoğunlukla gerek duyulmaz.” şeklinde tanımlanan risk seviyesi dışındaki risklerin nedeni olabilecek tehlikeli olay, bu olay neticesindeki risk skoru ve seviyesi, bu seviyede bulunan riske istinaden yapılması gereken faaliyetler Tablo 4.3.'te verilmiştir.

Patlatma faaliyeti ocak içerisinde yapılan faaliyetler arasında en çok dikkat edilmesi gereken unsurlardan biridir. Patlatma işlemi incelenirken patlatma öncesi hazırlık, patlatmanın yapıldığı an ve patlatma sonucu oluşan koşullar detaylı bir şekilde incelenerek tüm bu süreç boyunca meydana gelebilecek riskler analiz edilmelidir. Patlatma yapılırken ortaya çıkan riskler ocak formasyonu, kullanılan patlayıcı ekipmanın türü, patlayıcının şarjı, işlemi yapan çalışanın bilgi, tecrübe ve dikkati, bölgedeki diğer çalışanların faaliyete olan etkileri gibi pek çok unsuru içermekte olup, bu riskler neticesinde oluşabilecek zararı engellemek için tüm bu unsurların doğru ve dikkatli bir şekilde kontrolünün yapılması gerekmektedir. Bununla birlikte, patlatma sonrası ortaya çıkan gaz, toz ve basınç gibi unsurların etkilerine de bakılması gerekmektedir.

Tespit edilen risk düzeylerine bakıldığında, çalışmanın yapıldığı işletmede patlatma faaliyetinin dikkat ve özen içerisinde yapıldığı görülmektedir.

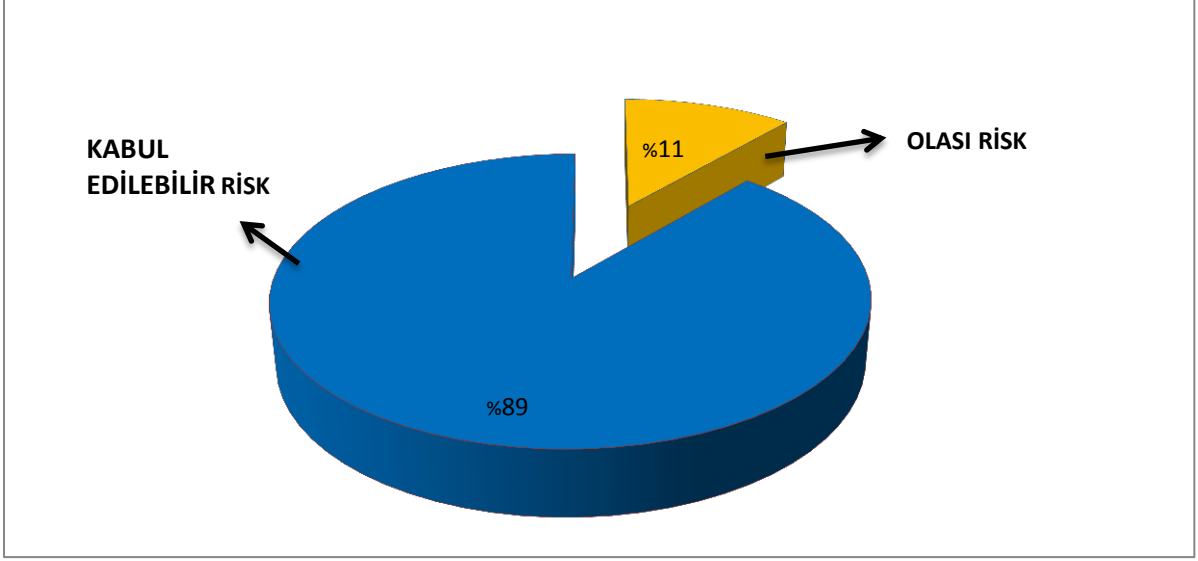
Tablo 4.3.'te de görülen tehlikeli olayların sonucunda oluşabilecek risklerin seviyeleri, işletmenin bu riskler ile ilgili aldığı önlemlere ek olarak tavsiye edilen düzeltici faaliyetler sonucunda çalışmaya eşlik eden işletme personeli ile yeniden değerlendirilmiş ve bu değerlendirme sonucu hesaplanan yeni risk seviyeleri Grafik 4.8.'deki gibi oluşmuştur.



Grafik 4.8. Ocak içi patlatma faaliyeti esnasında meydana gelebilecek riskler ile ilgili önerilen düzeltici faaliyetler sonucu risklerin seviyelerine göre dağılımları

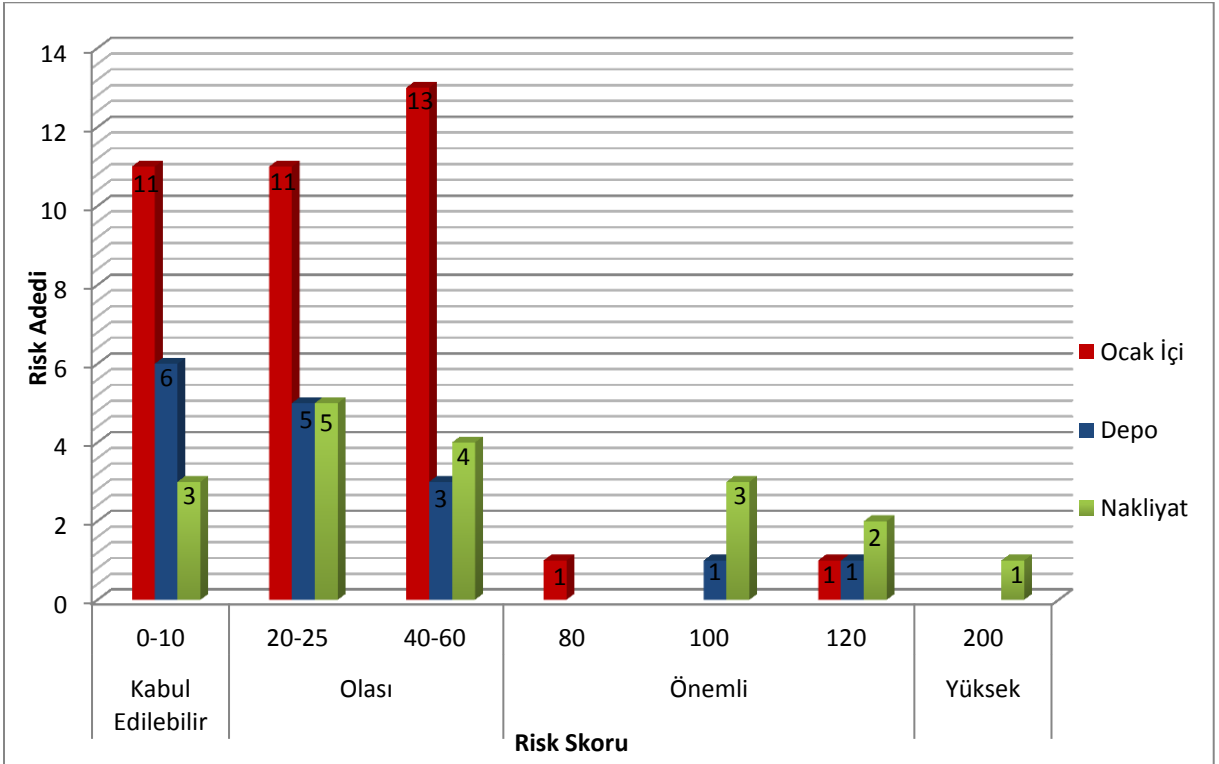
Grafik 4.8.'den de anlaşılacağı üzere, tavsiye edilen düzeltici faaliyetler neticesinde patlatma faaliyeti esnasında oluşabilecek riskler arasında yüksek risk ve önemli risk seviyesine ulaşan herhangi bir risk değeri kalmamış bulunmaktadır. Patlatma faaliyeti ile ilgili tespit edilen riskler ve risklerin olasılık, şiddet ve frekans değerleri, bu risklerin hesaplanan değerler neticesinde belirlenen risk skorları ve önerilen düzeltici faaliyetler ekte yer alan risk değerlendirme tablosunda mevcuttur.

İşletme genelinde tespit edilen riskler, yapılan çalışma neticesinde önerilen düzeltici faaliyetler ışığında çalışmaya eşlik eden işletme personeli ile tekrar değerlendirildiğinde ortaya çıkan risk seviyesi dağılımı Grafik 4.9.'deki gibi bulunmuştur.



Grafik 4.9. İşletme genelinde patlayıcı kullanımına ilişkin tespit edilen risklerin önerilen düzeltici faaliyetler sonucu seviyelerine göre dağılımları

İşletmede yapılan çalışmada tespit edilerek değerlendirilen risklerin risk skorları çalışmanın yapıldığı üç kısım için toplu olarak karşılaştırıldığında Grafik 4.10.'daki gibi bir sonuç ortaya çıkmaktadır.

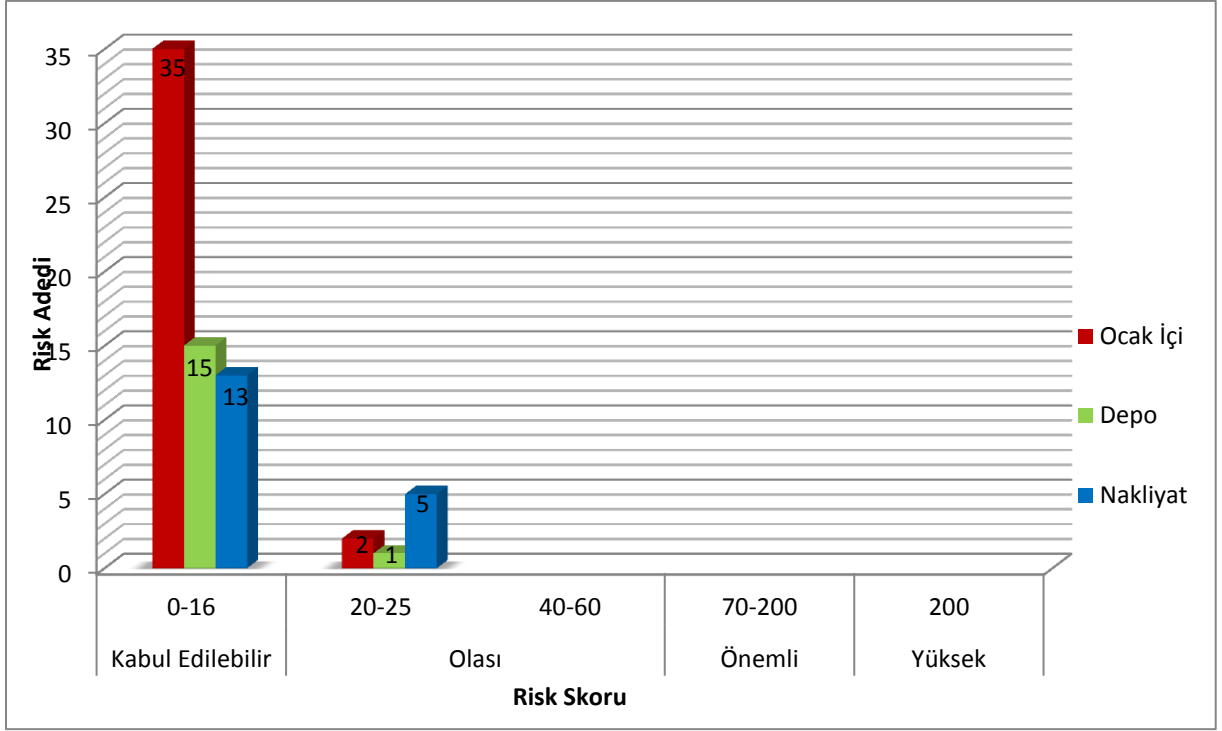


Grafik 4.10. İşletme genelinde tespit edilen risklerin çalışma yapılan bölümlere göre karşılaştırılması

Grafik 4.10.'dan de anlaşılacağı üzere, işletmenin mevcut önlemleri göz önünde bulundurularak yapılan risk değerlendirmesinde çok yüksek risk sınıfında değerlendirilecek herhangi bir risk tespit edilmemiştir. Ayrıca, yüksek risk ve önemli risk sınıflarında değerlendirilebilecek risk sayısı da az seviyede bulunmaktadır.

Tespit edilen risk seviyelerinin bölümlere göre dağılımına bakıldığında ise patlayıcı kullanımına ilişkin işlemlerin yapıldığı alanlar içerisinde en çok riskin ocak içerisinde patlayıcı kullanımının yapıldığı alanda olduğu görülmektedir. Bu durum, patlayıcı ile ilgili işlemlerin büyük çoğunluğunun patlatma faaliyeti esnasında yapılmasından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, risk seviyesinin yüksek çıktığı işlerin daha yoğun olduğu bölümlere bakıldığında ise, nakliye işleminin ilk sırada olduğu görülmektedir. Çalışmanın yapıldığı işletmede, patlatma faaliyetinin yapıldığı kısımlarda risk seviyesinin düşürüldüğü görülmektedir. Olası riskler incelendiğinde ise, bu seviyedeki en çok riskin yine ocak içerisinde patlayıcı kullanımının yapıldığı alanlarda olduğu anlaşılmaktadır. Olası riskin tanımına bakıldığında, dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verileceği ifade edilmekte olup, Grafik 4.10.'daki veriye bu bilgi ışığında yaklaşmak gerekirse ocak içinde patlayıcı kullanımının dikkat ve gözetim dâhilinde yapılması gerektiği sonucuna varılmaktadır.

Yapılan çalışma ışığında tavsiye edilen düzeltici faaliyetler neticesinde yeniden yapılan risk değerlendirmesi sonucu belirlenen risk skorlarının aynı üç kısım için toplu olarak tekrar karşılaştırılmasının yapıldığı Grafik 4.11. ise aşağıda gösterildiği gibidir.



Grafik 4.11. İşletme genelinde tespit edilen risklerin yeniden değerlendirilerek çalışma yapılan bölümlere göre karşılaştırılması

Grafik 4.11. incelendiğinde, düzeltici faaliyetler sonucu risk seviyelerinin önemli ölçüde düştüğü anlaşılmaktadır. Yüksek ve önemli risklerin elimine edildiği, olası risklerin ise üst seviye olan 40-60 aralığından 20-25 aralığına hatta kabul edilebilir risk alanına düşürüldüğü görülmektedir. Ancak, çalışmanın yapıldığı işletmede revize edilmiş yeni risk seviyelerine bakıldığında yine en tehlikeli faaliyetin nakliye esnasında olduğu anlaşılmaktadır.

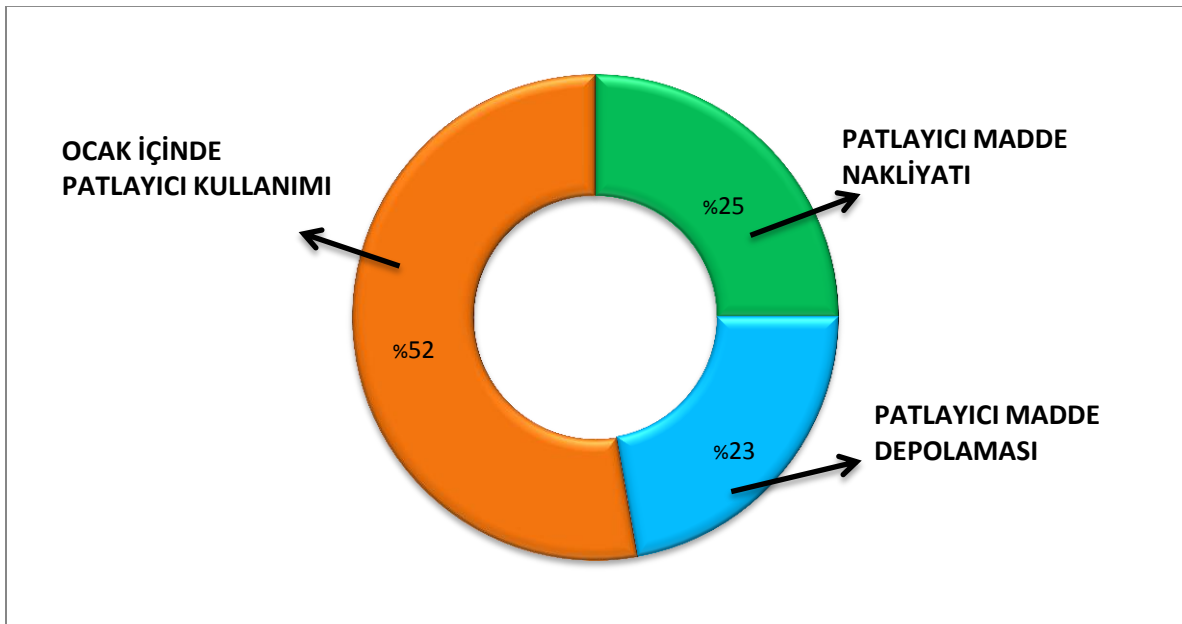
Tablo 4.4. Yıllara göre işletmenin üretimi ve meydana gelen iş kazalarının yaralanma/ölüm oranları

YIL	ÜRETİM (TON)	KAZA SAYISI	YARALANMA	ÖLÜM
2005	1.697.579	1.208	1.207	1
2006	2.081.984	1.766	1.765	1
2007	2.518.764	1.815	1.812	3
2008	3.016.211	1.531	1.531	0
2009	3.246.500	1.228	1.227	1
2010	3.367.750	1.222	1.222	0
2011	4.283.450	988	987	1
2012	4.154.350	901	901	0
2013	5.500.000	1.069	1.067	2
2014	5.741.300	1.114	1.113	1

Tablo 4.4.'ten de anlaşılacağı üzere işletmede meydana gelen iş kazalarının yaklaşık sayısı 10 yıllık dönemde değişiklik göstermemektedir. Yine aynı şekilde, meydana gelen kazaların sonuçlarında yaşanan ölüm olaylarında da çok fazla dalgalanma görülmemektedir. Yaşanan kazalar sonucu meydana gelen ölüm sayısı yaralanma sayısının yaklaşık 1/1000'i oranında çıkmaktadır. Meydana gelen kazaların daha çok hangi bölümde yaşandığına dair bir kayıt bulunmamakla birlikte, işletme personeli ile yapılan görüşmeler sonucunda patlayıcı kullanımı ile ilgili faaliyetlerin yapıldığı bölümlerde grafikte gösterilen yıllar arasında ölümlü iş kazası olmadığı ifade edilmiştir. Tablo 4.4.'e bakıldığında, iş kazası sayısında bir azalma oluşmadığı gibi bir görüntü oluşsa da, istatistiğin verildiği 10 yıllık döneme bakıldığında üretim miktarının her yıl bir önceki yıla oranla artış gösterdiği, hatta 2005 ile 2014 yılları kıyaslandığında üretimin yaklaşık 3,5 kat arttığı görülmektedir. Dolayısıyla, yaşanan iş kazaları gerçekleştirilen üretim miktarı göz önünde bulundurularak incelendiğinde, yaşanan kaza oranının düşüş gösterdiği anlaşılmaktadır.

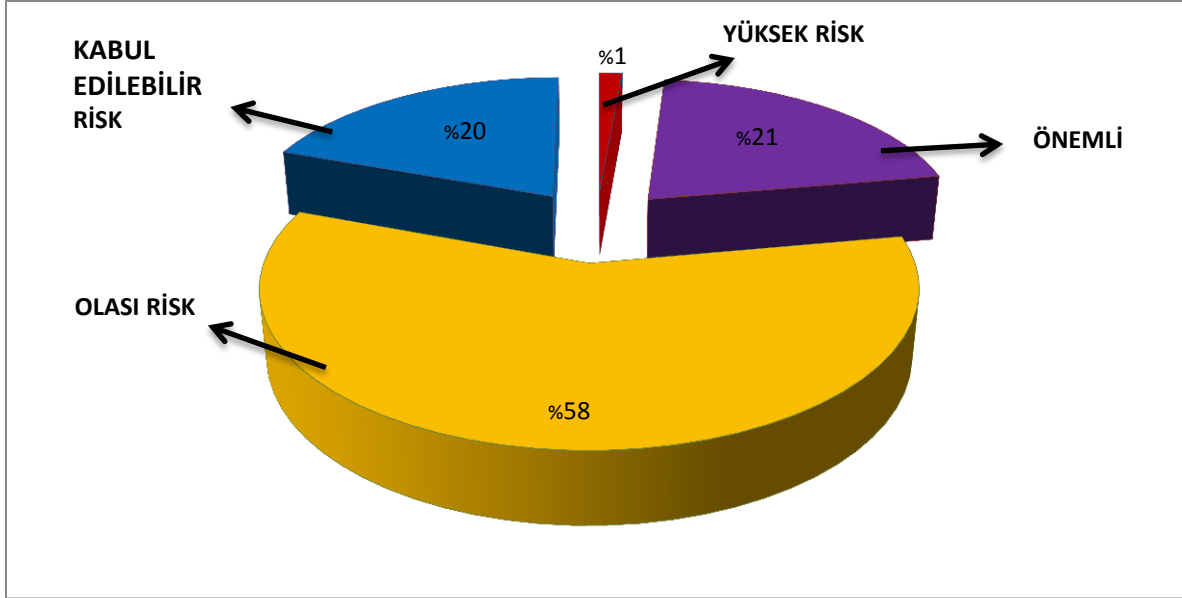
4.2. İKİNCİ İŞLETME

Karadeniz bölgesinde yer alan bu işletmede 70 adet tehlikeli olay neticesinde meydana gelebilecek toplam 72 adet risk tespit edilmiştir.



Grafik 4.12. İşletmede patlayıcı kullanımı ile ilgili tespit edilen risklerin faaliyet alanına göre dağılımları

Grafik 4.12.'den anlaşılacağı üzere işletme geneline bakıldığında patlayıcı kullanımı açısından en çok riskin ocak içinde patlayıcı kullanımı esnasında ortaya çıktığı görülmektedir. Toplam risklerden 38 tanesi ocak içinde patlayıcı kullanımı esnasında ortaya çıkarken, patlayıcı nakliyatında 18 adet, patlayıcı depolanmasında ise 16 adet risk tespit edilmiştir.



Grafik 4.13. İşletme genelinde patlayıcı kullanımına ilişkin tespit edilen risklerin seviyelerine göre dağılımları

Grafik 4.13.'de gösterilen işletmede tespit edilen tüm risklere bakıldığında; bunların önemli bir kısmının olası risk sınıfında bulunduğu anlaşılmakta olup, olası riski sırayla önemli risk, kabul edilebilir risk ve yüksek risk takip etmektedir. Bu çalışma, işletmenin mevcut önlemleri göz önünde bulundurularak yapılmış olup, tespit edilen risklerin sınıflandırılması da yine mevcut önlemler dâhilinde çıkan sonuçlara göre yapılmıştır.

İşletmede tespit edilen risklerin;

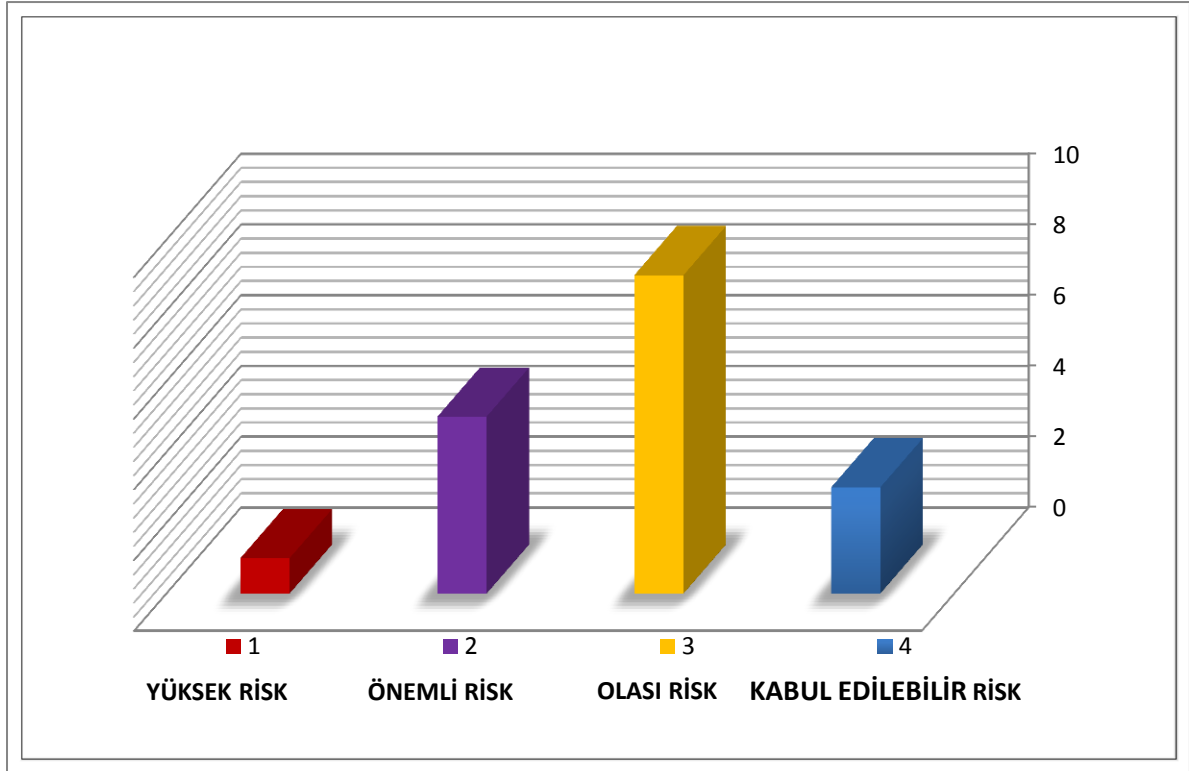
- %1'ini oluşturan ve “İşin niteliğinde acilen düzeltme yapılmalıdır.” şeklinde tanımlanan 1 tane yüksek risk,
- %21'ini oluşturan ve “Düzeltilme gereklidir.” şeklinde tanımlanan 15 tane önemli risk,
- %58'ini oluşturan ve “Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.” şeklinde tanımlanan 42 tane olası risk,

- %20'sini oluşturan ve “Kabul edilebilir risktir. Müdahale edilmeye çoğunlukla gerek duyulmaz.” şeklinde tanımlanan 14 tane kabul edilebilir risk bulunmaktadır.

Kullanılan risk değerlendirme yönteminde yer alan ve “İş acilen durdurulmalıdır.” şeklinde tanımlanan çok yüksek risk sınıfında ise, herhangi bir risk tespit edilmemiştir.

4.2.1. Patlayıcı Ekipmanın Nakliyesi

Çalışma yapılırken işletme, patlayıcı kullanımının süreçleri olarak üç kısımda incelenmiştir. Bu kısımlardan, patlayıcının tedarikçiden alınıp işletme içerisinde bulunan depolama alanına getirilmesi ve bu depodan alınarak yeraltında patlatma faaliyetinin yapılacağı bölüme taşınmasını içeren nakliyat bölümünde toplam 18 adet risk tespit edilmiştir.



Grafik 4.14. Patlatma ekipmanının nakliyesinde meydana gelebilecek risklerin seviyelerine göre dağılımları

Patlatma ekipmanının nakliyesinde meydana gelebilecek risklerin seviyelerine göre dağılımları Grafik 4.14.'te gösterilmiştir. Patlatma ekipmanının nakliyesi esnasında tespit edilen risklerden; 1 tanesi yüksek risk, 5 tanesi önemli risk, 9 tanesi olası risk ve 3 tanesi kabul edilebilir risk olarak derecelendirilmiştir. Bu riskler arasında kabul edilebilir risk

ifadesiyle belirtilen ve “Kabul edilebilir risktir. Müdahale edilmeye çoğunlukla gerek duyulmaz.” şeklinde tanımlanan risk seviyesi dışındaki risklerin nedeni olabilecek tehlikeli olay, bu olay neticesindeki risk skoru ve seviyesi, bu seviyede bulunan riske istinaden yapılması gereken faaliyetler Tablo 4.5.’te görülmektedir.

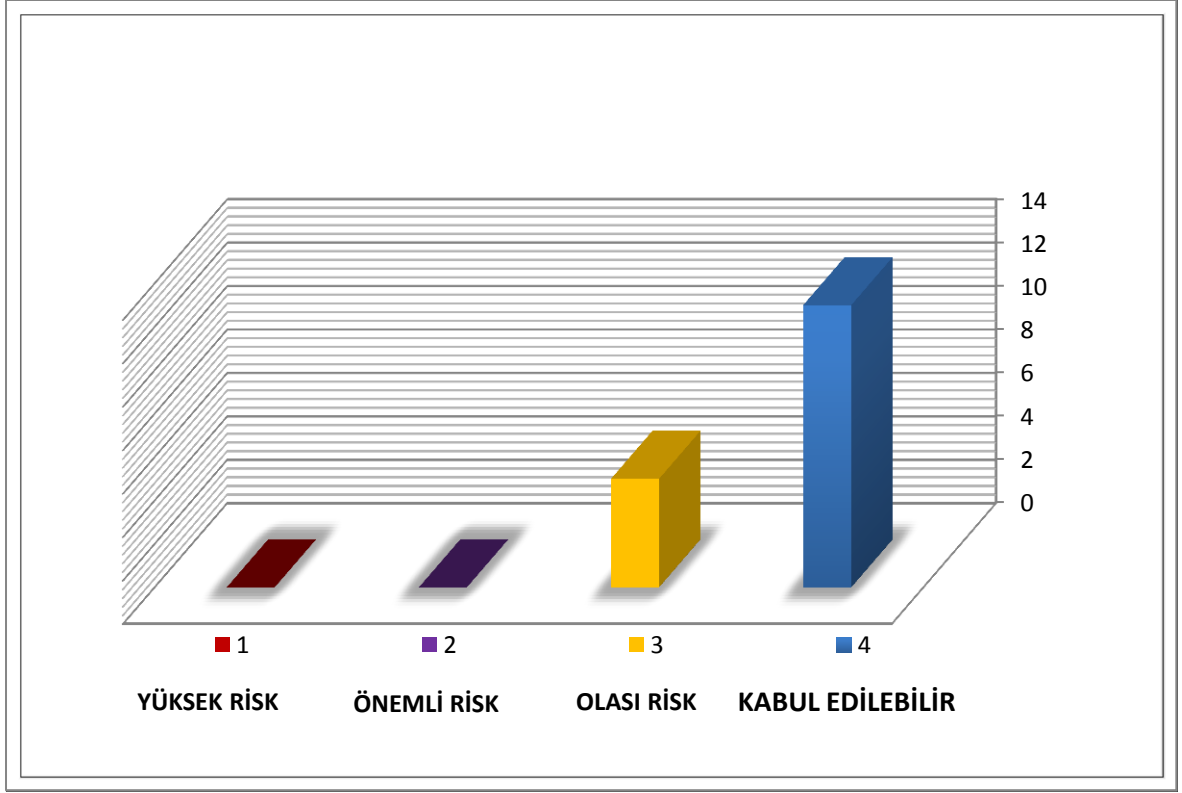
Tablo 4.5. Nakliye bölümünde tespit edilen risklere neden olabilecek tehlikeli olaylar ve çıkan risk seviyelerine dair yapılması gereken faaliyetler

TEHLİKELİ OLAY	RİSK SKORU	RİSK SEVİYESİ	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU
Patlatma ekipmanlarının tedarikçiden alınıp ocağa götürülmesi esnasında araç kullanımı	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlatma ekipmanlarının araçta istiflenmesinin yanlış olması	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlatma ekipmanlarının araca yerleştirilirken taşınması sırasında güvensiz davranışlar	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Araç şoförünün kurallara riayet etmemesi	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Statik elektrik birikmiş olan araca patlayıcı yüklenmesi	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Nakliye esnasında mühimmatı alabilmek amacıyla aracın saldırıya uğraması	200	Yüksek Risk	İşin niteliğinde acilen düzeltme yapılmalıdır.
Patlayıcıların depolama alanına yerleştirilmesi esnasında taşınırken personelin güvensiz hareketleri	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlayıcı sandıklarının yetkisiz kişilerce taşınması	60	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlayıcı sandıklarına aşırı miktarda malzeme yüklenmesi	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Uygun olmayan sandıkların kullanılması	120	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Patlayıcı taşıma sandıklarının tasarımının uygun olmaması	50	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.

Tablo 4.5. Nakliye bölümünde tespit edilen risklere neden olabilecek tehlikeli olaylar ve çıkan risk seviyelerine dair yapılması gereken faaliyetler (devamı)

TEHLİKELİ OLAY	RİSK SKORU	RİSK SEVİYESİ	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU
Sandiğa patlayıcı madde koyma işleminin yapıldığı zeminin uygun olmaması	120	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Ateşleyicinin sandığı taşıırken güvensiz davranışlarda bulunması	100	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Ateşleyicinin patlayıcı sandığını ocak içerisinde uygunsuz yerlerde bırakması	100	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Vücudunda statik elektrik bulunan çalışanların sandık taşınması	100	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.

Patlayıcı ekipmanın nakliye işleminde pek çok parametre bulunmakta olup, bu parametreler dolayısıyla meydana gelebilecek risklerin neredeyse tamamı ölümlü sonuçlanabilecek boyuttadır. Bu nedenle, nakil işlemi sırasında alınacak önlemler hayati önem arz etmektedir. Tablo 4.5.'te de görülen tehlikeli olayların sonucunda oluşabilecek risklerin seviyeleri, işletmenin bu riskler ile ilgili aldığı önlemlere ek olarak tavsiye edilen düzeltici faaliyetler sonucunda çalışmaya eşlik eden işletme personeli ile yeniden değerlendirilmiş ve bu değerlendirme sonucu hesaplanan yeni risk seviyeleri Grafik 4.15.'deki gibi oluşmuştur.

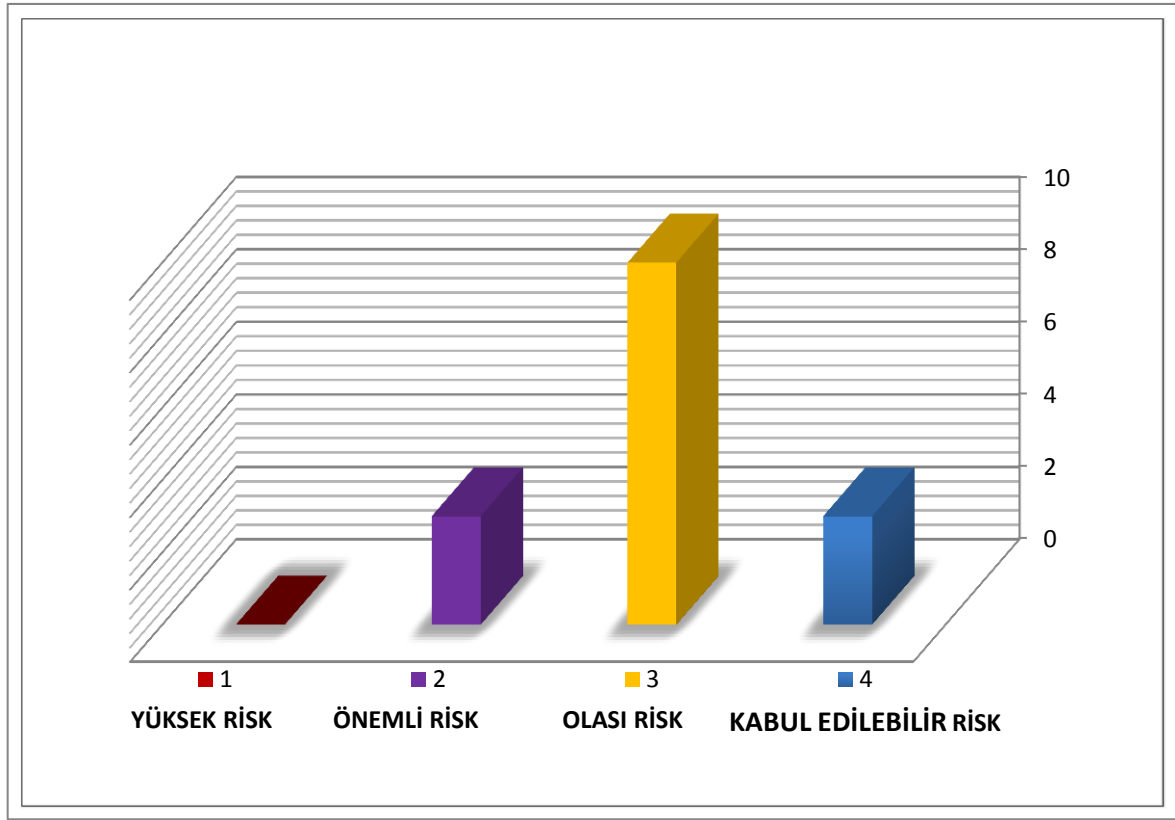


Grafik 4.15. Patlayıcı ekipmanın nakliyesinde meydana gelebilecek riskler ile ilgili önerilen düzeltici faaliyetler sonucu risklerin seviyelerine göre dağılımları

Grafik 4.15.'ten da anlaşılacağı üzere, tavsiye edilen düzeltici faaliyetler neticesinde nakliye esnasında oluşabilecek riskler arasında yüksek risk ve önemli risk seviyesine ulaşan herhangi bir risk değeri kalmamıştır. Nakliyat ile ilgili tespit edilen riskler ve risklerin olasılık, şiddet ve frekans değerleri, bu risklerin hesaplanan değerler neticesinde belirlenen risk skorları ve önerilen düzeltici faaliyetler ekte yer alan risk değerlendirme tablosunda mevcuttur.

4.2.2. Patlayıcı Ekipmanın Depolanması

Tedarikçiden alınan patlatma ekipmanı işletme içerisinde yer alan depolama alanına getirilmekte ve kullanıma kadar geçen süre boyunca burada depo edilmektedir. Patlatma ekipmanının depolanması ile ilgili toplam 16 adet risk tespit edilmiştir.



Grafik 4.16. Patlatma ekipmanının depolanmasında meydana gelebilecek risklerin seviyelerine göre dağılımları

Patlatma ekipmanının depolanmasında meydana gelebilecek risklerin seviyelerine göre dağılımları Grafik 4.16.'da gösterilmiştir. Patlatma ekipmanının depolanması esnasında tespit edilen risklerden; 3 tanesi önemli risk, 10 tanesi olası risk ve 3 tanesi kabul edilebilir risk olarak derecelendirilmiş, depolama faaliyeti için yüksek risk seviyesinde herhangi bir risk tespit edilmemiştir. Bu riskler arasında kabul edilebilir risk ifadesiyle belirtilen ve “Kabul edilebilir risktir. Müdahale edilmeye çoğunlukla gerek duyulmaz.” şeklinde tanımlanan risk seviyesi dışındaki risklerin nedeni olabilecek tehlikeli olay, bu olay neticesindeki risk skoru ve seviyesi, bu seviyede bulunan riske istinaden yapılması gereken faaliyetler Tablo 4.6.'da görülmektedir.

Tablo 4.6. Nakliye bölümünde tespit edilen risklere neden olabilecek tehlikeli olaylar ve çıkan risk seviyelerine dair yapılması gereken faaliyetler

TEHLİKELİ OLAY	RİSK SKORU	RİSK SEVİYESİ	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU
Yetkisiz kişilerin depolama alanlarına girmesi	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlayıcı depolanma usulünün yanlış olması	120	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Depo içinde ve çevresinde bulunan diğer maddelerle patlayıcının etkileşime girmesi	60	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Topraklama ve elektrik tesisatında arıza olması	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Malzemelerin uygun olmayan şekilde istiflenmesi sonucu patlayıcıların etkileşime girmesi	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Depoda meydana gelebilecek güvenlik ihlalleri	50	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlayıcı madde kayıt defterinin düzenli tutulmaması	100	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Deponun depremden etkilenmesi	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Deponun selden etkilenmesi	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Depoya yıldırım düşmesi	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Deponun sabotaja uğraması	120	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Üzerinde statik elektrik birikmiş olan çalışanların depoya girmesi	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Elektrik panoları önünde çalışma esnasında oluşan statik elektrik	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.

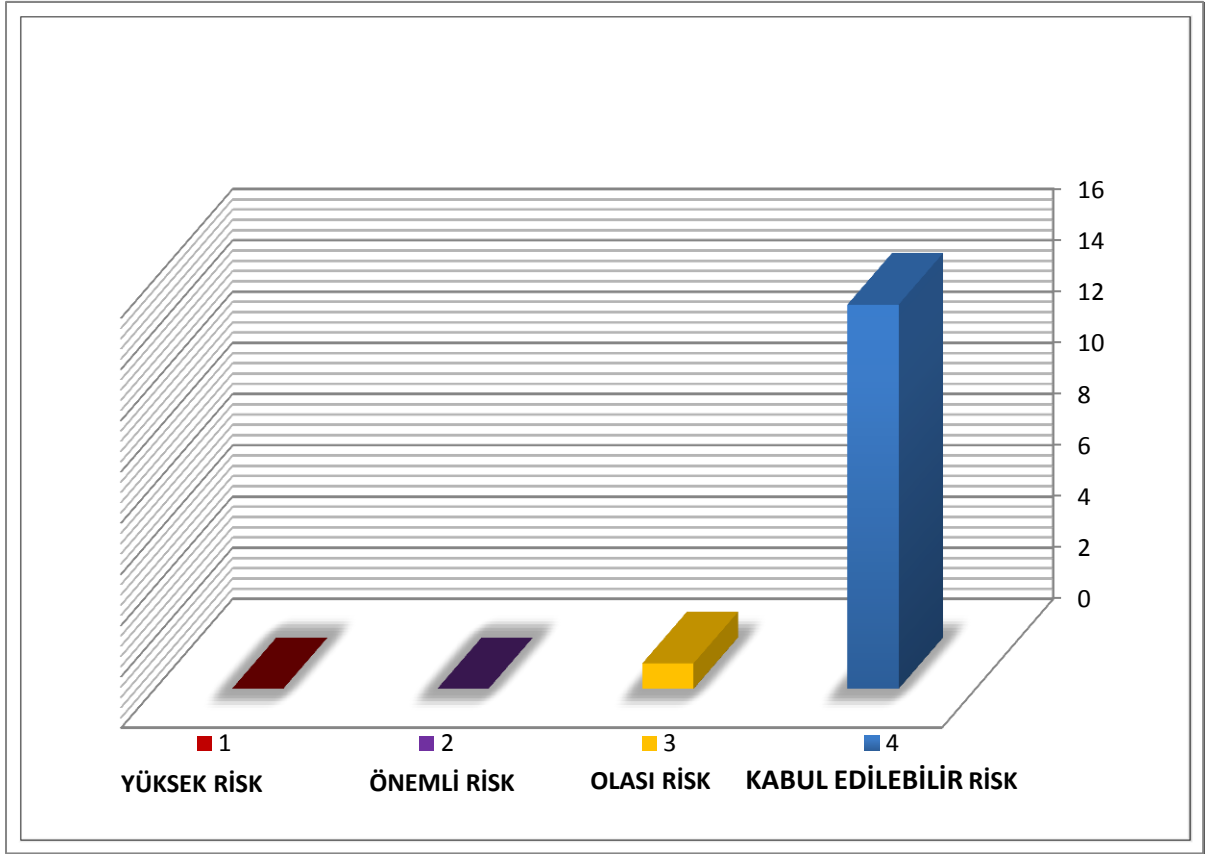
Çalışmanın yapıldığı işletmede, patlayıcı madde deposu yer üstünde bulunmakta ve olması gereken şartların çok büyük bir kısmını sağlamaktadır. Tablo 4.6.'dan da anlaşılacağı gibi depolama alanının tasarımı, alanda bulunan patlayıcıların herhangi bir şekilde statik-elektrik ile etkileşime girmesi ve deponun güvenliği bu kısımdaki en önemli unsurlardandır. Dolayısı ile söz konusu hususlara azami dikkat göstermek depoda meydana gelebilecek risklerin

önlenmesinde büyük pay sahibi olacaktır. Resim 4.5.'te ikinci işletmenin patlayıcı madde deposundan bir kesit yer almaktadır.



Resim 4.5. İkinci işletmenin patlayıcı madde deposu

Tablo 4.6.'da görülen tehlikeli olayların sonucunda oluşabilecek risklerin seviyeleri, işletmenin bu riskler ile ilgili aldığı önlemlere ek olarak tavsiye edilen düzeltici faaliyetler sonucunda çalışmaya eşlik eden işletme personeli ile yeniden değerlendirilmiş ve bu değerlendirme sonucu hesaplanan yeni risk seviyeleri Grafik 4.17.'deki gibi oluşmuştur.



Grafik 4.17. Patlatma ekipmanının depolanmasında meydana gelebilecek riskler ile ilgili önerilen düzeltici faaliyetler sonucu risklerin seviyelerine göre dağılımları

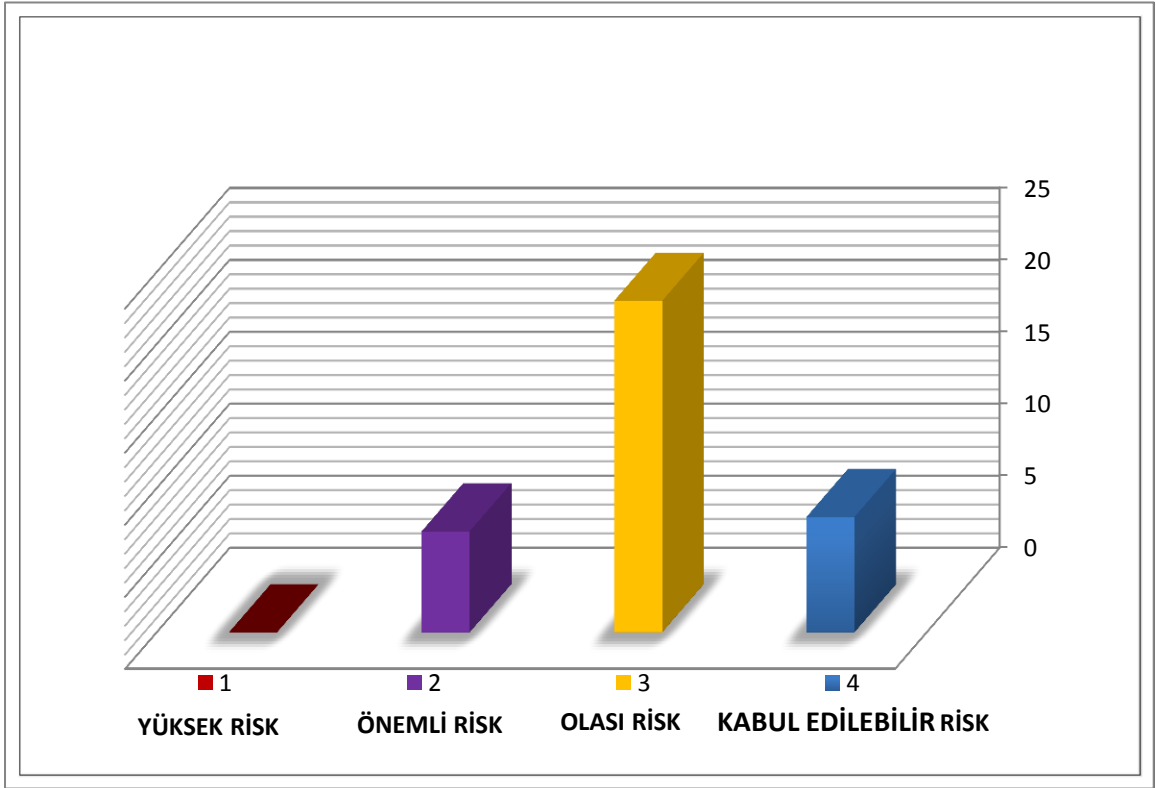
Grafik 4.17.'den de anlaşılacağı üzere, tavsiye edilen düzeltici faaliyetler neticesinde depolama esnasında oluşabilecek riskler arasında yüksek risk ve önemli risk seviyesine ulaşan herhangi bir risk değeri kalmamıştır. Depolama ile ilgili tespit edilen riskler ve risklerin olasılık, şiddet ve frekans değerleri, bu risklerin hesaplanan değerler neticesinde belirlenen risk skorları ve önerilen düzeltici faaliyetler ekte yer alan risk değerlendirme tablosunda mevcuttur.

4.2.3. Ocakta Patlayıcının Kullanımı

Daha önceden ilgili mühendislerce belirlenen patlatma planı doğrultusunda depodan gerekli miktarda alınan patlatma ekipmanı ocakta patlatma yapılacak bölüme getirilir ve burada patlatma faaliyeti yapılır. Söz konusu faaliyetin yapılması esnasında karşılaşılabilecek 38 adet risk tespit edilmiştir. Resim 4.6.'da dinamit yemleme faaliyeti gösterilmektedir.



Resim 4.6. İkinci işletmede dinamit yemleme işlemi



Grafik 4.18. Ocak içi patlatma faaliyeti esnasında meydana gelebilecek risklerin seviyelerine göre dağılımları

Tablo 4.7. Patlatma faaliyeti esnasında tespit edilen risklere neden olabilecek tehlikeli olaylar ve çıkan risk seviyelerine dair yapılması gereken faaliyetler

TEHLİKELİ OLAY	RİSK SKORU	RİSK SEVİYESİ	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU
Çalışanların üzerinde bulunan ekipmanın uygun olmaması	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Deliklerin plana uygun delinmemesi	21	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Kullanılan patlayıcı madde miktarı	60	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Delik delinirken aynı zamanda da dolum işlemi yapılması	120	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Patlatma yapılacak bölgede alınacak önlemlerin yetersiz olması	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Ateşleme öncesi bölgedeki mevcut koşulların uygunsuz olması	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlayıcı madde ambalajlarının açılmasında uygun olmayan ekipman kullanılması	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Yemlemenin yanlış hazırlanması	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Sıkılama çubuğu ve sıkılama işleminin yanlış yapılması	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Sıkılama ve yastık çamurunun uygun olmayan malzeme ile hazırlanması	42	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Ayna doldurması sırasında ayna önünde bulunan serbest patlayıcı	120	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Uygun olmayan patlayıcı madde (dinamit) kullanılması	120	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Uygun olmayan kapsül kullanılması	120	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Manyeto dışında başka araç- gereçlerle ateşleme yapılması	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.

Tablo 4.7. Patlatma faaliyeti esnasında tespit edilen risklere neden olabilecek tehlikeli olaylar ve çıkan risk seviyelerine dair yapılması gereken faaliyetler (devamı)

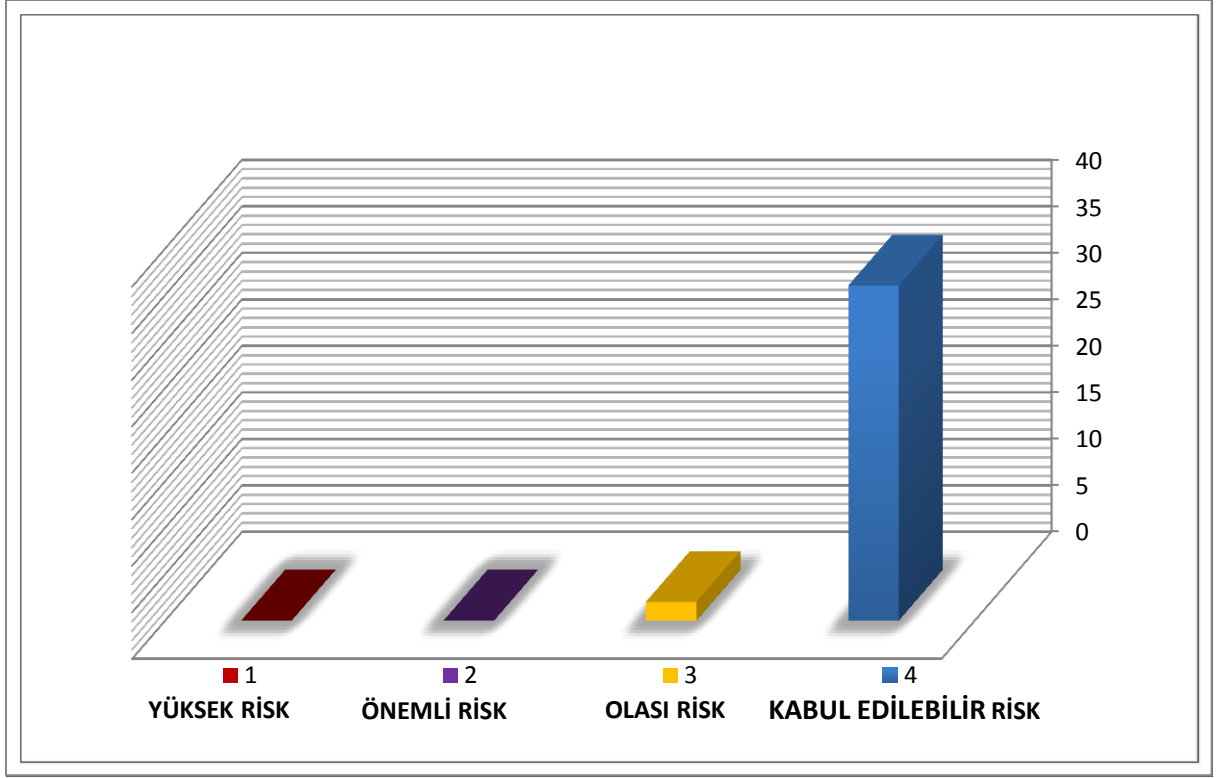
TEHLİKELİ OLAY	RİSK SKORU	RİSK SEVİYESİ	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU
Ateşleme kablosu bağlantısının yüklü manyeto ile yapılması	120	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Manyetonun kapasitesini aşacak oranda kapsül bağlanması	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Ateşleme kablolarının uygun olmayan şekilde bağlanması	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
İşe uygun olmayan ohmmetre kullanılması	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Ateşleyicinin ehliyeti olmaması	25	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Çalışanların üzerindeki ateşleyici kaynaklar	50	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Aşırı yüklü atım yapılması	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlatma sırasında gürültü çıkması	21	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlatma sonrası yeteri kadar zaman geçmeden alana girilmesi	21	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlama sonrası yetkisi olmayan kişilerin alana girmesi	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlamamış malzemenin uygun imha edilmemesi	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlatma sonrası ortamda zararlı gazların kalması (METAN, CO, CO ₂ , H ₂ S, AZOT OKSİTLERİ)	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Patlama sonrası oluşan tozun uzaklaştırılmaması	20	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.
Özellikliğini yitirmiş ağaç tahkimat kullanımı	120	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Patlama sonrası oluşan basınç	80	Önemli Risk	Düzeltilme gereklidir.
Faaliyet bitiminde patlayıcı sandıklarının kontrol edilmemesi	40	Olası Risk	Dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verilir.

Ocak içi patlatma faaliyeti esnasında meydana gelebilecek risklerin seviyelerine göre dağılımları Grafik 4.18.'de gösterilmiştir. Ocak içindeki patlatma faaliyeti esnasında tespit edilen risklerden; 7 tanesi önemli risk, 23 tanesi olası risk ve 8 tanesi kabul edilebilir risk olarak derecelendirilmiş, patlatma faaliyeti için yüksek risk seviyesinde herhangi bir risk tespit edilmemiştir. Bu riskler arasında kabul edilebilir risk ifadesiyle belirtilen ve “Kabul edilebilir risktir. Müdahale edilmeye çoğunlukla gerek duyulmaz.” şeklinde tanımlanan risk seviyesi dışındaki risklerin nedeni olabilecek tehlikeli olay, bu olay neticesindeki risk skoru ve seviyesi, bu seviyede bulunan riske istinaden yapılması gereken faaliyetler Tablo 4.7.'de görülmektedir.

Patlatma faaliyeti ocak içerisinde yapılan faaliyetler arasında en çok dikkat edilmesi gereken unsurlardan biridir. Patlatma işlemi incelenirken patlatma öncesi hazırlık, patlatmanın yapıldığı an ve patlatma sonrası oluşan koşullar detaylı bir şekilde incelenerek tüm bu süreç boyunca meydana gelebilecek riskler analiz edilmelidir. Patlatma yapılırken ortaya çıkan riskler ocak formasyonu, kullanılan patlayıcı ekipmanın türü, patlayıcının şarjı, işlemi yapan çalışanın bilgi, tecrübe ve dikkati, bölgedeki diğer çalışanların faaliyete olan etkileri gibi pek çok unsuru içermekte olup, bu riskler neticesinde oluşabilecek zararı engellemek için tüm bu unsurların doğru ve dikkatli bir şekilde kontrolünün yapılması gerekmektedir. Bununla birlikte, patlatma sonrası ortaya çıkan gaz, toz ve basınç gibi unsurların etkilerine de bakılması gerekmektedir.

Tespit edilen risk düzeylerine bakıldığında, çalışmanın yapıldığı işletmede patlatma faaliyetinin dikkat ve özen içerisinde yürütüldüğü görülmektedir.

Tablo 4.7.'de de görülen tehlikeli olayların sonucunda oluşabilecek risklerin seviyeleri, işletmenin bu riskler ile ilgili aldığı önlemlere ek olarak tavsiye edilen düzeltici faaliyetler sonucunda çalışmaya eşlik eden işletme personeli ile yeniden değerlendirilmiş ve bu değerlendirme sonucu hesaplanan yeni risk seviyeleri Grafik 4.19.'daki gibi oluşmuştur.



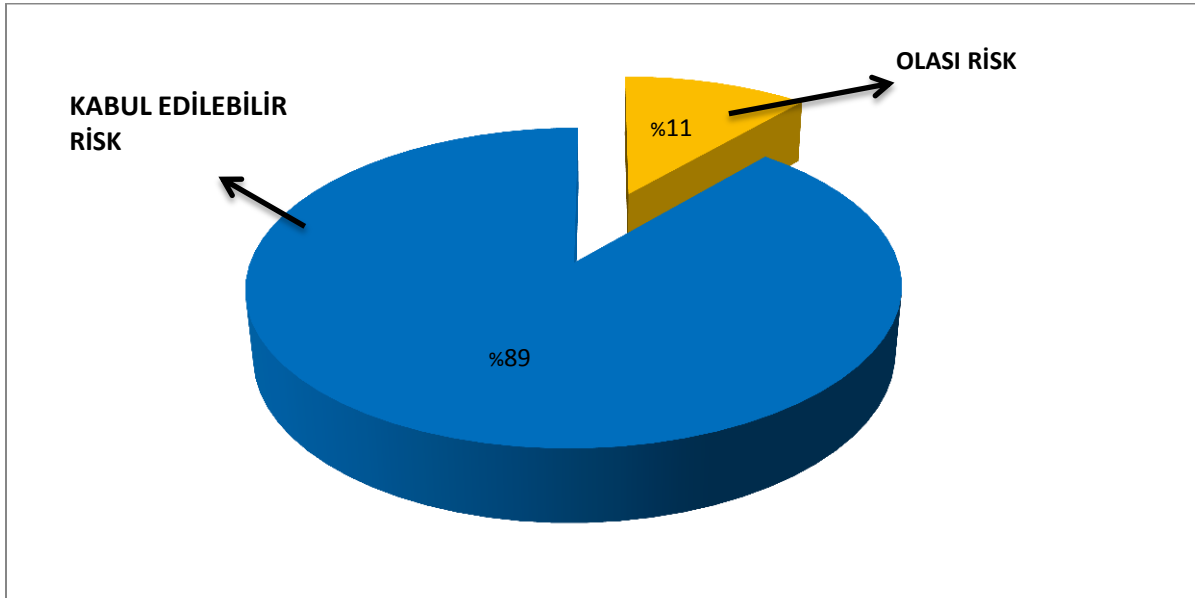
Grafik 4.19. Ocak içi patlatma faaliyeti esnasında meydana gelebilecek riskler ile ilgili önerilen düzeltici faaliyetler sonucu risklerin seviyelerine göre dağılımları



Resim 4.7. İkinci işletmede ocak içerisinde tahkimat taraması

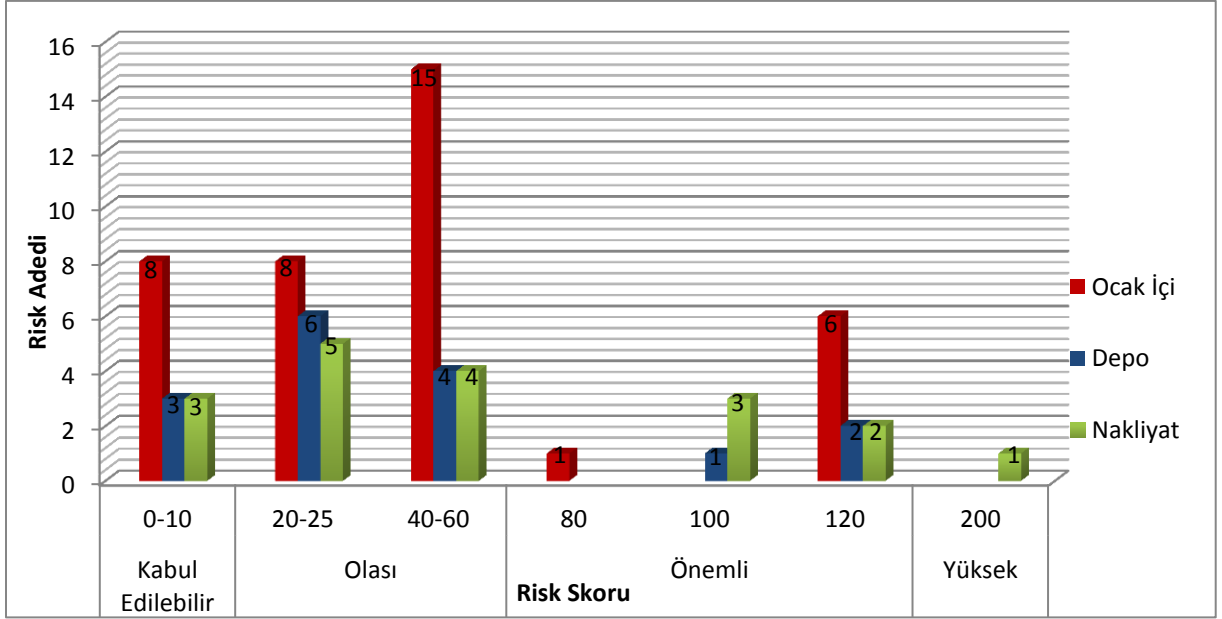
Grafik 4.19.'dan da anlaşılacağı üzere, tavsiye edilen düzeltici faaliyetler neticesinde patlatma faaliyeti esnasında oluşabilecek riskler arasında yüksek risk ve önemli risk seviyesine ulaşan herhangi bir risk değeri kalmamıştır. Patlatma faaliyeti ile ilgili tespit edilen riskler ve risklerin olasılık, şiddet ve frekans değerleri, bu risklerin hesaplanan değerler neticesinde belirlenen risk skorları ve önerilen düzeltici faaliyetler ekte yer alan risk değerlendirme tablosunda mevcuttur. Önerilen düzeltici faaliyetlere örnek olarak patlatma öncesi yapılması gereken tahkimat taraması faaliyeti Resim 4.7.'de gösterilmektedir.

İşletme genelinde tespit edilen riskler, yapılan çalışma neticesinde önerilen düzeltici faaliyetler ışığında çalışmaya eşlik eden işletme personeli ile tekrar değerlendirildiğinde ortaya çıkan risk seviyesi dağılımı Grafik 4.20.'deki gibi bulunmuştur.



Grafik 4.20. İşletme genelinde patlayıcı kullanımına ilişkin tespit edilen risklerin önerilen düzeltici faaliyetler sonucu seviyelerine göre dağılımları

İşletmede yapılan çalışmada tespit edilerek değerlendirilen risklerin skorları, çalışmanın yapıldığı üç kısım için toplu olarak karşılaştırıldığında Grafik 4.21.'deki gibi bir sonuç ortaya çıkmaktadır.



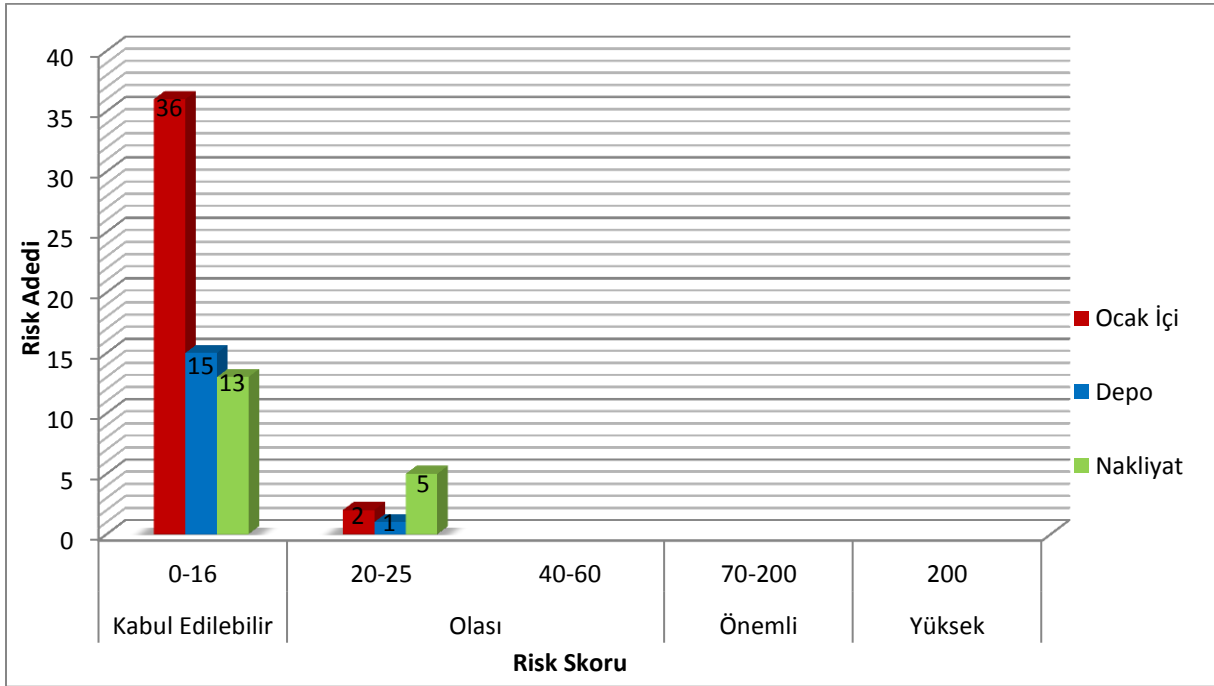
Grafik 4.21. İşletme genelinde tespit edilen risklerin çalışma yapılan bölümlere göre karşılaştırılması

Grafik 4.21.'den de anlaşılacağı üzere, işletmenin mevcut önlemleri göz önünde bulundurularak yapılan risk değerlendirmesinde çok yüksek risk sınıfında değerlendirilecek herhangi bir risk tespit edilmemiştir. Ayrıca, yüksek risk ve önemli risk sınıflarında değerlendirilebilecek risk sayısı da düşük seviyede bulunmaktadır. Çalışmanın yapıldığı işletmede yüksek ve önemli risk seviyelerine oranla daha çok olası risk ve kabul edilebilir risk seviyesine denk gelen risklerin mevcut olduğu görülmektedir. Bu iki risk seviyesi karşılaştırıldığında ise; olası risk sınıfına giren risk sayısının kabul edilebilir risk sınıfında bulunan risklere oranla gözle görünür şekilde fazla olduğu anlaşılmaktadır.

Tespit edilen risk seviyelerinin bölümlere göre dağılımına bakıldığında ise, patlayıcı kullanımına ilişkin işlemlerin yapıldığı alanlar içerisinde en çok riskin ocak içerisinde patlayıcı kullanımının yapıldığı alanda olduğu görülmektedir. Bu durum, patlayıcı ile ilgili işlemlerin büyük çoğunluğunun patlatma faaliyeti esnasında yapılmasından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, risk seviyesinin yüksek çıktığı işlerin daha yoğun olduğu bölümlere bakıldığında ise nakliye işleminin ilk sırada olduğu görülmektedir. Çalışmanın yapıldığı işletmede, önemli risk seviyesinde en çok risk çıkan bölümün patlatma faaliyetinin yapıldığı ocak içi patlayıcı kullanımı bölümü olduğu anlaşılmakta; hatta önemli

risk seviyesi kendi içinde skorlarına göre sınıflandırıldığında önemli riskler arasında en yüksek seviyenin de yine patlatma faaliyetinde olduğu görülmektedir. Aynı şekilde olası riskler incelendiğinde de, bu seviyedeki en çok riskin yine ocak içerisinde patlayıcı kullanımının yapıldığı alanlarda olduğu anlaşılmaktadır. Olası riskin tanımına bakıldığında dikkat ve gözlem altında işin yapılmasına izin verileceği ifade edilmekte olup, grafikteki veriye bu bilgi ışığında yaklaşmak gerekirse ocak içinde patlayıcı kullanımının dikkat ve gözetim dâhilinde yapılması gerektiği sonucuna varılmaktadır. Çıkan sonuçlar ışığında depolama faaliyetine bakıldığında ise, bu bölümün hem risk adedi açısından hem de çıkan risklerin seviyeleri açısından nakliyat ve ocak içinde patlayıcı kullanımına nazaran daha düşük oranda sonuçlar verdiği görülmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda, çalışmanın yapılmış olduğu işletmede patlayıcı maddelerin depolanması ile ilgili İSG açısından yapılan çalışmaların seviyesi de anlaşılabilir.

Yapılan çalışma neticesinde belirlenen riskler ile ilgili yapılabilecek düzeltici faaliyetler hakkında tavsiyelerde bulunulmuştur. Bu faaliyetler ışığında yeniden düzenlenen risk değerlendirmesi sonucunda belirlenen risk skorları, aynı üç kısım için toplu olarak tekrar karşılaştırıldığında ortaya çıkan durum Grafik 4.22.'de gösterilmiştir.



Grafik 4.22. İşletme genelinde tespit edilen risklerin yeniden değerlendirilerek çalışma yapılan bölümlere göre karşılaştırılması

Grafik 4.22. incelendiğinde, düzeltici faaliyetler sonucu risk seviyelerinin önemli ölçüde düştüğü anlaşılmaktadır. Yüksek ve önemli risklerin elimine edildiği, olası risklerin ise üst seviye olan 40-60 aralığından, 20-25 aralığına hatta kabul edilebilir risk alanına düşürüldüğü görülmektedir. Bununla birlikte, çalışmanın yapıldığı işletmede revize edilmiş yeni risk seviyelerine bakıldığında, yine en tehlikeli faaliyetin nakliye esnasında olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.8. Yıllara göre işletmenin üretimi ve meydana gelen iş kazalarının yaralanma/ölüm oranları

YIL	ÜRETİM (TON)	KAZA SAYISI	YARALANMA	ÖLÜM
2010	585.650	465	463	2
2011	571.300	558	555	3
2012	486.055	506	505	1
2013	439.750	424	423	1
2014	482.050	547	546	0
2015	363.965	536	536	0

Tablo 4.8.'den de anlaşılacağı üzere işletmede meydana gelen iş kazalarının yaklaşık sayısı altı yıllık dönemde değişiklik göstermemektedir. Yine aynı şekilde, meydana gelen kazaların sonuçlarında yaşanan ölüm olaylarında da çok fazla dalgalanma görülmemektedir. Ancak son iki yıla bakıldığında, yaşanan iş kazalarının sonucunda ölüm olayının meydana gelmediği anlaşılmaktadır. İşletmenin daha önceki yıllara ait kaza istatistiklerine ulaşamadığı için son iki yılda ulaşılan sıfır ölüm sayısının devamlılığı sağlandığı takdirde, bu işletmede İSG amacıyla yapılan çalışmaların verimli olduğu düşünülebilir. Meydana gelen kazaların daha çok hangi bölümde yaşandığına dair bir kayıt bulunmamakla birlikte, işletme personeli ile yapılan görüşmeler sonucunda patlayıcı kullanımı ile ilgili faaliyetlerin yapıldığı bölümlerde Tablo 4.8.'de gösterilen yıllar arasında ölümlü iş kazası olmadığı ifade edilmiştir. Birinci işletme gibi ikinci işletme de üretim miktarı düşünülerek ele alındığında; bu işletmede yıllık üretim miktarının her geçen yıl düştüğü görülmektedir. Dolayısıyla, düşen üretim oranı ile birlikte yaşanan kaza sayısının da düşmesinin beklenmesi yanlış olmayacaktır. Ancak, işletmedeki yıllık kaza sayılarına bakıldığında bu yönde bir gelişme görülememektedir.

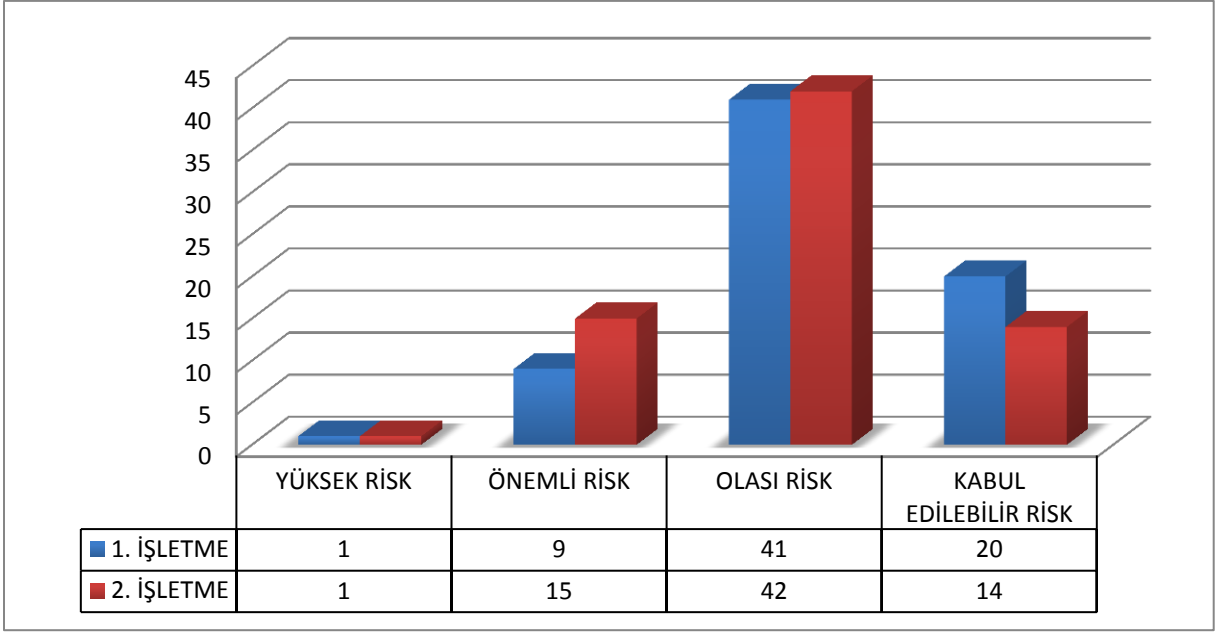
4.3. İKİ İŞLETMENİN KARŞILAŞTIRILMASI

Bu çalışma Ege ve Karadeniz Bölgelerinde yer alan iki farklı yeraltı kömür madeni ocağında yapılmıştır. Çalışmanın yapıldığı ocaklarda kullanılan üretim yöntemleri birbirinden farklı yapıdadır. Ege Bölgesinde yer alan ocak rodövanslı bir saha olup özel iştirak kullanımında bulunan bir ocaktır. Bu ocağın bazı bölümlerinde delme-patlatma üretim yöntemi izlenirken, bazı bölümlerinde ise mekanize üretim yöntemi izlenmektedir. Ocağın mekanize olmayan bölümlerinde hidrolik tahkimat kullanılmaktadır. Ocağın yıllık üretim miktarına ve yıllık ortalama patlayıcı kullanım miktarına daha önce gereç ve yöntem bölümünde yer verilmiştir.

Karadeniz Bölgesinde yer alan ocak ise, devlet iştiraki olan bir ocaktır. Burada uygulanan üretim yöntemi ise, emek-yoğun şeklinde ifade edilen ve daha çok çalışan gücüne dayanan martopikör kullanılarak gerçekleştirilen bir yöntemdir. Bu ocakta patlatma faaliyeti üretim yöntemi olmaktan ziyade, insan gücü ile geçilemeyecek formasyonda ilerleme sağlayabilmek adına yapılmaktadır. Ocakta kullanılan tahkimat sistemi, ağaç tahkimattır. Domuz damı olarak tabir edilen tahkimat ve ağaç sarma tahkimat kullanılmakta olup, yakın zamanda hidrolik tahkimata geçilmesi için çalışmalar yapılmaktadır. Yine bu işletme ile ilgili üretim ve yıllık ortalama patlayıcı kullanım miktarları da gereç ve yöntem bölümünde verilmiştir.

Yeraltı kömür ocaklarında patlayıcı kullanımı benzer usûllerle yapıldığı ve patlayıcı kullanımından kaynaklanacak riskler benzer olduğu için çalışmanın yapıldığı her iki işletmede de patlayıcı kullanımı açısından işletmeler üç kısma bölünerek incelenmiştir. İncelenen kısımlar karakter özellikleri açısından her iki işletmede de benzer özellikler göstermektedir. Her iki işletme de patlayıcı depolanması için yer üstü tesisleri kullanmakta ve tedarikçilerden alınan patlayıcıları benzer yöntemler ile nakletmektedirler. Bununla birlikte, uygulama esnasında iki işletmenin farklılıkları bulunmaktadır.

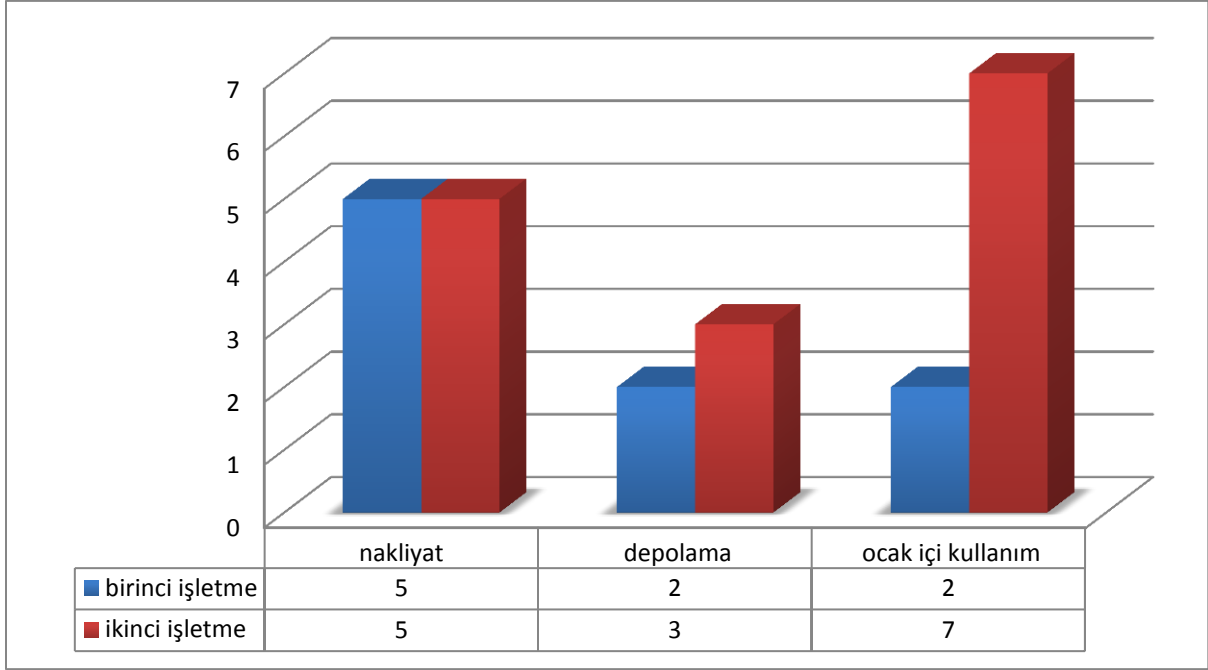
Aşağıda yer alan Grafik 4.23.'de her iki işletme için de belirlenen bütün risklerin risk seviyeleri karşılaştırılmaktadır.



Grafik 4.23. İşletmeler genelinde patlayıcı kullanımına ilişkin tespit edilen risklerin seviyelerine göre dağılımlarının karşılaştırılması

Grafik 4.23 incelendiğinde, her iki işletme için de yüksek risk seviyesinde olduğu tespit edilen risk sayısının eşit olduğu görülmektedir. Olası risk seviyesine bakıldığında ise, iki işletmede de en çok bu seviyede risk tespit edildiği ve olası risk seviyesindeki risklerin her iki işletme için de çok yakın değerlerde olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, önemli risk seviyesindeki risklere bakıldığında ikinci işletmede bu seviyede çıkan risk miktarının birinci işletmede çıkan sayının iki katına yaklaştığı görülmektedir. Kabul edilebilir riskler incelenecek olursa da; birinci işletmede tespit edilen bütün riskler arasında kabul edilebilir riskler ikinci sırada yer alırken, ikinci işletmede en çok çıkan riskler arasında kabul edilebilir riskler üçüncü sırada yer almakta ve kabul edilebilir risklerin öncesinde önemli risk seviyesinde olduğu tespit edilen risklerin ikinci sırada olduğu görülmektedir.

Grafik 4.23.'den de anlaşılacağı üzere, iki işletme arasındaki en büyük farklılık önemli risk seviyesinde olduğu tespit edilen risklerde görülmektedir. Grafik 4.24.'te her iki işletme için önemli risk seviyesinde olduğu belirlenen risklerin işletme kısımlarına göre dağılımları ve iki işletme için karşılaştırmalarına yer verilmiştir.



Grafik 4.24. İşletmeler bazında önemli risklerin dağılımı ve işletmelerin karşılaştırılması

Grafik 4.24. incelendiğinde, her iki işletme için de patlayıcı kullanımı ile ilgili faaliyetlerin yapıldığı üç kısımda önemli risk seviyesinde bulunan riskler mevcuttur. Bu risklerin işletmeler arasında karşılaştırılması gerekirse, her iki işletmenin de nakliye işleminde aynı oranda önemli risk olduğu anlaşılmaktadır. Keza, depolama faaliyetlerinin yapıldığı bölümlerde de önemli risk seviyesindeki risklerin neredeyse aynı oranda olduğu sonucuna ulaşılabilir. Bununla birlikte, patlatma faaliyetinin yapıldığı ve ocak içi patlayıcı kullanımı olarak ifade edilen üçüncü kısımdaki önemli risk oranlarına bakılacak olursa, ikinci işletmenin bu bölümünde çıkan önemli risk seviyesinin birinci işletmenin aynı bölümünde ortaya çıkan önemli risk seviyesinden yaklaşık dört kat daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum, ikinci işletmede ocak içinde patlatma faaliyeti yaparken alınan önlemlerin birinci işletmeye oranla daha yetersiz olduğunu göstermektedir.

Aşağıda yer alan Tablo 4.9.'da her iki işletme için önemli risk seviyesinde bulunan risklerin neler olduğu, bu risklerin hangi kısımlarda oluştuğu ve iki işletmenin bu riskler açısından karşılaştırması yer almaktadır.

Tablo 4.9. İşletmelerdeki önemli risklerin tespit edildiği kısımlar ve işletmelerin karşılaştırılması

BİRİNCİ İŞLETME				İKİNCİ İŞLETME		
NAKLİYAT	Uygun olmayan sandıkların kullanılması	120	Önemli Risk	Uygun olmayan sandıkların kullanılması	120	Önemli Risk
	Sandiğa patlayıcı madde koyma işleminin yapıldığı zeminin uygun olmaması	120	Önemli Risk	Sandiğa patlayıcı madde koyma işleminin yapıldığı zeminin uygun olmaması	120	Önemli Risk
	Ateşleyicinin sandığı taşıırken güvensiz davranışlarda bulunması	100	Önemli Risk	Ateşleyicinin sandığı taşıırken güvensiz davranışlarda bulunması	100	Önemli Risk
	Ateşleyicinin patlayıcı sandığını ocak içerisinde uygunsuz yerlerde bırakması	100	Önemli Risk	Ateşleyicinin patlayıcı sandığını ocak içerisinde uygunsuz yerlerde bırakması	100	Önemli Risk
	Vücutunda statik elektrik bulunan çalışanların sandık taşımaması	100	Önemli Risk	Vücutunda statik elektrik bulunan çalışanların sandık taşımaması	100	Önemli Risk
DEPOLAMA	Patlayıcı madde kayıt defterinin düzenli tutulmaması	100	Önemli Risk	Patlayıcı depolanma usulünün yanlış olması	120	Önemli Risk
	Deponun sabotaja uğraması	120	Önemli Risk	Patlayıcı madde kayıt defterinin düzenli tutulmaması	100	Önemli Risk
				Deponun sabotaja uğraması	120	Önemli Risk
OCAK İÇİ KULLANIM	Delik delinirken aynı zamanda da dolmuş işlemi yapılması	120	Önemli Risk	Delik delinirken aynı zamanda da dolmuş işlemi yapılması	120	Önemli Risk
				Ayna doldurulması sırasında ayna önünde bulunan serbest patlayıcı	120	Önemli Risk
				Uygun olmayan patlayıcı madde (dinamit) kullanılması	120	Önemli Risk
	Patlama sonrası oluşan basınç	80	Önemli Risk	Uygun olmayan kapsül kullanılması	120	Önemli Risk
				Özellikliğini yitirmiş ağaç tahkimat kullanımı	120	Önemli Risk
				Ateşleme kablosu bağlantısının yüklü manyeto ile yapılması	120	Önemli Risk
				Patlama sonrası oluşan basınç	80	Önemli Risk

Tablo 4.9.'a bakıldığında her iki işletmenin de nakliye kısmında tespit edilen önemli risklerin aynı hususlar olduğu anlaşılmaktadır. Depolama alanına gelindiğinde ise, birinci işletme ile karşılaştırıldığında ikinci işletmede patlayıcı depolanma usulünün de önemli risk seviyesinde olduğu görülmektedir. Patlayıcı depolanma usulü, depoya gelen patlayıcıların tarih ve kullanım önceliği sırasına göre düzenlenmesidir. Bu işlem sırasında daha eski olan patlayıcılar daha önce kullanılacak şekilde depolanmaz ise, bu patlayıcılar ateşleyicilere teslim edilirken de eski olanların önce kullanılması sağlanamamış olacaktır. Dolayısıyla tarihi eski olan patlayıcılar daha da eskidikten sonra kullanıma girmiş olacaktır. Bu durum, eskimiş olan patlayıcının özelliğini yitirmiş olması dolayısıyla ilk etapta patlamaması sonucu, arına kontrole gidildiği esnada patlama olabilmesi ihtimalini ortaya çıkarmaktadır. Kontrole gidildiği esnada patlaması ise, istem dışı ya da kontrolsüz patlama olarak kabul edileceği ve sonuçları ölüme kadar ulaşabileceği için ciddi risk teşkil eden bir olaydır. İkinci işletmede yapılan çalışmada depo görevlilerinin ateşleyiciye patlayıcı verirken öncelikle eski olan patlayıcıları verdikleri ifade edilmiş, ancak depolamanın buna uygun şekilde yapıldığına dair herhangi bir faaliyet görülememiştir. Bu durum da çalışan faktörüne bağlı olduğu için hesaplama buna göre yapılmıştır. Bununla birlikte, birinci işletmede depolama işleminin en eskiler en önde olacak ve ilk verilecek şekilde yapılmış olduğu gözlemlenmiştir. Dolayısıyla puanlama da buna göre yapılmıştır. Tüm bu bilgiler ışığında ikinci işletmede söz konusu durumun önemli risk seviyesinde bulunduğu belirlenmiştir.

İki işletmenin önemli risk seviyelerinin farklı çıktığı diğer kısım ise patlatma faaliyetinin yapıldığı ocak içi patlayıcı kullanımı bölümüdür. Bu bölümde birinci işletmeden farklı olarak ikinci işletmede tespit edilen önemli riskler;

- Ayna doldurulması sırasında ayna önünde bulunan serbest patlayıcı,
- Uygun olmayan patlayıcı madde (dinamit) kullanılması,
- Uygun olmayan kapsül kullanılması,
- Ateşleme kablosu bağlantısının yüklü manyeto ile yapılması,
- Özelliğini yitirmiş ağaç tahkimat kullanımı

şeklinde sıralanmaktadır.

Aynada deliklere patlayıcı doldurulması esnasında, ayna önünde bırakılan serbest patlayıcılar her an patlama yaşanması riskini ortaya çıkarmaktadır. Bu durum için birinci işletmede ayna

dolumu sırasında ilgili nezaretçi, ateşleyicinin çalışmasını gözlemlemekte olup, faaliyette yapılması ve yapılmaması gerekenler hakkında bilgilendirildiği için ateşleyicinin yerde serbest patlayıcı bırakmasına engel olmaktadır. Bununla birlikte, ikinci işletmede söz konusu durum ile ilgili alınan tedbir, ateşleyicilere verilen eğitimlerdir. Ateşleyicinin tehlikelerin bilincinde ve tecrübeli olması, ayna önünde serbest patlayıcı bırakmasına engel teşkil etmemektedir. Zira çalışan faktörünün devreye girmesi anlık dalgalıklar neticesinde kazaya sebebiyet verebilecek bir husustur. Dolayısıyla söz konusu durum ile ilgili olarak ikinci işletmede yapılan hesaplama, bu durumun önemli risk seviyesinde olduğunu göstermektedir.

Ocakta kullanılacak patlayıcı maddeler, ocak formasyonu gibi unsurlara göre değişiklik göstermektedir. Kullanılacak patlatma ekipmanı ocak yapısına uygun olarak seçilmiş bir ekipman değilse, bu şekilde yapılacak olan patlatma faaliyeti çok büyük etkileri olabilecek hasara olanak tanıyacaktır. İkinci işletmede kullanılan dinamit ve kapsüller, işletmenin bağlı bulunduğu kurum tarafından belirlenip tedarik edilerek işletmeye gönderilmektedir. Alım işlemi için ocakta çalışan mühendislerden bilgi alınıyor olsa bile, son kararın bağlı bulunan kurum tarafından verilmesi söz konusudur. Patlatma ekipmanının ocağın formasyonu bilinse dahi sürekli olarak ocak içerisinde bulunmayan kişiler tarafından alınması durumu ise hataya sebebiyet verebilecek türden bir uygulamadır. Bu sebeple, bahse konu iki maddenin hesaplaması yapıldığında çıkan sonuç her iki hususun da önemli risk seviyesinde olduğunu işaret etmektedir.

Ateşleme kablosunun bağlantısının yapıldığı manyetonun yüksüz olması gerekmektedir. Yüklü manyeto ile atım yapıldığında tüm ekipmanın patlamama ihtimali bulunmakta ve patlamayan ekipmanın kontrolüne gidildiği esnada ortamda bağlanmış patlayıcı ekipman bulunması kontrolsüz patlamaya yol açabilmektedir. İkinci işletmede bu durum ile ilgili alınan tedbir ateşleyiciye verilen manyetoların yükü boşaltılarak verilmesi ve çalışanların bu durum ile ilgili eğitim almış olmasıdır. Ancak yine bu durumda da devreye çalışan faktörü girmekte ve dolayısıyla işlemin her daim doğru olarak yapılacağı bilinmemektedir. Bu sebeple, ilgili madde hakkında yapılan hesaplama sonucu durum önemli risk seviyesinde çıkmaktadır.

İkinci işletmede birinci işletmeye göre farklı çıkan son madde ise kullanılan tahkimatın mevcut durumudur. Patlatma sırasında büyük bir basınç açığa çıkmaktadır. Bu basınç

patlatma yapılan bölgedeki diğer unsurlara da etki etmektedir. Patlatma yapılan bölgedeki tahkimat da bu unsurlardan biridir. Çıkan basınçtan etkilenen tahkimat eğer yeterli değilse, pek çok zararlı sonucun doğmasına sebep olacaktır. İkinci işletmede kullanılan tahkimat türü, ağaç tahkimattir. Bu tahkimatın olduğu bölgelerde patlatma yapılırken tahkimatın yanma, çökme gibi tehlikelerden arındırılmış olması gerekmektedir. İkinci işletmede bu durum ile ilgili alınan tedbirler periyodik olarak tahkimat taramasının yapılması yönündedir. Ancak yapılan taramada ortaya çıkmayıp da patlatma sırasında ortaya çıkabilecek tahkim sorunları yaşanabilmektedir. Dolayısıyla bu husus ile ilgili yapılan hesaplamada söz konusu maddenin önemli risk seviyesinde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

5. TARTIŞMA

Literatürdeki çalışmalar tarandığında, bu tez çalışmasında incelenen hususa benzer konularda yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Dolayısıyla, yapılan tez çalışması ile dolaylı olarak bağlantılı olabilecek çalışmalar incelenmiş ve yapılan çalışmaların bu çalışmayla bağdaşan unsurları irdelenmiştir.

Erdil [14] çalışmasında, yeraltı kömür ocaklarında gerçekleştirilen patlatma faaliyetlerini verimlilik açısından değerlendirmiştir. Yaptığı çalışma neticesinde doğru parametrelerle yapılacak bir patlatma faaliyetinin maksimum verimin alınmasında önemli bir rol oynayacağını belirtmiştir. Bunun için de; yöntem seçimindeki hataların elimine edilmesinin, seçilen yöntemin uygulamasının doğru yapılmasının, ocağa uygun yapıda dinamit ve kapsül seçiminin yapılmasının ve kapsüllerdeki gecikme aralığının kilit faktörler olduğunu ifade etmiştir.

Bu tez çalışmasında da patlayıcı kullanımı esnasında yaşanabilecek tehlikeler olarak belirlenen tehlikeler arasında; delik tasarımının uygun olmaması, belirlenen tasarıma uygun delme işleminin yapılmaması, kullanılan dinamit, kapsül ve manyetonun uygun özelliklerde olmaması gibi unsurlar yer almaktadır. Bununla birlikte, yemlemenin yanlış hazırlanması, sıkılama işleminin ve sıkılama malzemesinin yanlış seçilmesi gibi unsurlar da tespit edilmiş olup, söz konusu unsurların İSG açısından önemli olması haricinde patlatmadaki verimi etkileyeceği de belirlenmiştir.

Çelik [10] ve Baloğlu [42] çalışmalarında grizu patlamalarında patlatma faaliyetinin etkilerini ve yeraltı maden ocaklarında uygulanan delme patlatma faaliyetlerini incelemişlerdir. Yapılan çalışmalar sonucunda, meydana gelebilecek iş kazalarına doğrudan neden olabilecek etmenler; fazla patlayıcı kullanılması, hatalı ve dikkatsiz ateşleme işlemi, patlatma yönteminin getirdiği riskler, uygun olmayan yer altı patlayıcı depoları ve taşıma şekli olarak sıralamışlardır.

Bu tez çalışmasında da, yeraltı kömür ocaklarında patlayıcı kullanımı esnasında ortaya çıkabilecek riskler olarak belirlenen unsurlar arasında; fazla patlayıcı kullanılması, hatalı ve dikkatsiz ateşleme işlemi, patlatma yönteminin getirdiği riskler ve patlayıcının taşınma şekli

bulunmaktadır. Bununla birlikte, çalışmada tespit edilen risklerin büyük çoğunluğunun çalışan faktörüne dayandığı sonucuna ulaşılmış olup, çalışan faktörü olarak ise ihmal ve dikkatsizlik unsurları gösterilebilmektedir.

Dereli [43] çalışmasında yaşanan iş kazalarına çözüm önerileri getirmeye çalışmıştır. Yapılan çalışmada, iş kazalarına neden olabilecek etken ve sebepleri doğrudan, dolaylı ve ana sebepler olarak üç grupta incelenmiştir. Patlayıcı kullanımını, doğrudan nedenler olarak adlandırdığı bölümde incelemiş, çalışanların güvensiz çalışmasını ise dolaylı nedenler grubunda değerlendirmiştir. Patlayıcı maddelerden kaynaklı kazalarda bu işi yapan çalışanların eğitimlerinin sağlanması ile yaşanan bu tip kazalarda azalma olduğunu belirtmiştir. Yine, yaptığı araştırmalar sonucunda madenlerde yaşanan kazaların büyük çoğunluğunun insan hatası kaynaklı olduğunu ve madenlerde çalışanlardan kaynaklı en büyük riskin deneyimsizlik ve eğitimsizlik olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca, bu kazaların yaşanmasında uygun işe uygun çalışan seçimi yapılmamasının da etkisi olduğunu ifade etmiştir.

Bu çalışmada belirlenen risklere sebep olabilecek tehlikeli olayların çoğunda çalışan faktörünün bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada, görüşülen kişilerin yapılacak işe uygun yeterlilikte, ehliyetli kişiler olduğu tespit edilmiştir. Bu itibarla, patlayıcı kullanımı ile ilgili faaliyetlerde işe uygun olmayan çalışanın neredeyse bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

İstanbuluoğlu [44] çalışmasında 1984-1999 yılları arasında TKİ kurumunda yaşanan iş kazalarını incelemiştir. Belirtilen tarihler arasında kurumda toplam 86 ölümlü kaza yaşandığı ve bu kazaların sonucunda 98 ölüm olayının gerçekleştiği belirtilmektedir. Yapılan istatistiklere göre 1988 yılında 5 045 olan yıllık kaza sayısının 1999'da 922'ye düştüğü söylenmektedir. Aynı şekilde, kaza sonrası meydana gelen ölümlerin de azalma gösterdiğini, 1990 yılında 14 olan ölüm sayısının 1999'da 9'a düştüğünü ifade etmektedir. Bu azalmanın etkenlerinin ise İSG'ye verilen önemin artması, mekanizasyona geçilmesi, gerekli yatırımların yapılması ve çalışanlara verilen meslek içi eğitimlere daha fazla ağırlık verilmesi olarak sıralandığını belirtmektedir. Bununla birlikte, tecrübe sahibi çalışanların olmasının iş hakkında daha fazla bilgi sahibi olunması ve işin tehlikelerinin daha iyi bilinmesi anlamına geldiğini ve dolayısıyla bu durumun da kaza sayılarını etkilediğini belirtmektedir.

Bu çalışmada da ziyaret edilen her iki işletmenin de yıllara göre kaza istatistikleri incelenmiştir. Birinci işletmede 2005 yılında yaşanan kaza sayısı 1 208'dir. Yaşanan kazalar arasında ölümlle sonuçlanan kaza sayısı ise bir ölüm olarak belirtilmiştir. 2014 yılına bakıldığında ise yaşanan kaza sayısının 1 114 olduğu görülmekte olup, bu kazalar arasından ölümlle sonuçlanan kaza sayısı ise yine bir olarak belirtilmektedir. Bu işletmede yaşanan kaza sayısındaki azalmanın sebebinin İSG'ye verilen önemin artması, gerekli yatırımların yapılması ve çalışanlara verilen meslek içi eğitimlere daha fazla ağırlık verilmesi gibi hususlardan kaynaklandığı anlaşılmıştır. İkinci işletmede 2010 yılında yaşanan toplam kaza sayısı 463 olup, bu kazalar sonucu meydana gelen ölüm sayısı ise iki olarak verilmiştir. Bu işletmede 2015 yılında meydana gelen kaza sayısı ise 536 olmakla birlikte 2014 ve 2015 yıllarında meydana gelen kazalar arasından ölümlle sonuçlananı bulunmamaktadır. Dolayısıyla ölümlle sonuçlanan kaza oranında bir düşüş olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, işletmede gerçekleştirilen üretim miktarı da 2010 ile 2015 yılları arasında yaklaşık 1,5 kat oranında azalmıştır. Bu işletmede de birinci işletmedeki hususlara özen gösterilse dahi, kaza ve ölüm sayılarındaki azalmanın esas nedenin üretim miktarındaki düşüşten kaynaklandığı görülmektedir.

Bâbuç ve ark. [36] çalışmalarında Fine-Kinney risk değerlendirme yönteminin uygulanabilir bir yöntem olup olmadığı hakkında incelemede bulunmuşlardır. Bu çalışmada, söz konusu yöntemin avantaj ve dezavantajları ortaya konulmuştur. Fine-Kinney risk değerlendirme yönteminin en büyük sakıncalarından birinin subjektif karakterde bir yöntem olmasından kaynaklandığı belirtilmektedir. Bu metodun, işletmedeki farklı çalışma alanlarını ya da farklı işletmeleri karşılaştırmaya izin vermediği ifade edilmektedir. Ayrıca, bu yöntemin ergonomi, psikososyal risk etmenleri ya da yüksekten düşme gibi unsurların incelenmesinde uygulanamayacağı belirtilmektedir. Bununla birlikte, bahsedilen bu unsurlar göz ardı edilmese bile bu yöntemin tercih edilmesinde önemli etkenlerin de var olduğu belirtilmektedir. Bu nitel yöntemin önleyici tedbirlerin uygulanmasının kontrolünde çok faydalı olduğu, karmaşık olmaması sebebiyle temel risk bileşenlerinin analizini tam olarak yapabilme imkanı tanıdığı ve bu yüzden risk değerlendirme ekibi için değerli bir araç olduğu ifade edilmektedir. Bunun haricinde, kullanımının kolay olmasının ve şiddet, frekans ve olasılık gibi unsurların tüm çalışanların rahatça öğrenip anlayabileceği şekilde tasarlanmış olmasının da yöntemin avantajları arasında olduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca bu metodun, prosedürün oluşturulması ile ilgili gereken zaman bakımından ya da eğitim, danışmanlık gibi

ilgili maliyetler açısından da değerlendirildiğinde işletmenin mali yapısını dengelediği belirtilmektedir.

Bu tez çalışmasında, Fine-Kinney risk değerlendirme yöntemi aynı faaliyeti yapan iki farklı işletme için uygulanmıştır. İnceleme yapılacak husus gereği, risk değerlendirmesinde ergonomi, psikososyal risk etmenleri ya da yüksekte düşme gibi unsurların incelenmesi yapılmamıştır. Ancak incelenen diğer unsurlar ile ilgili uygulama açısından bir zorlukla karşılaşılmalıdır. Çalışmanın yapıldığı her iki işletme de yeraltı kömür madenciliği faaliyetinde bulunduğu ve patlayıcı madde kullandığı için işletmelerde tespit edilen riskler de hemen hemen birbirinin aynı çıkmıştır. Dolayısıyla iki işletmenin risk değerlendirme sonuçlarının karşılaştırılması mümkün görülerek uygulanmıştır. Kullanılan yöntemin basit, anlaşılabilir yapısı sayesinde, oluşturulan risk değerlendirme ekibi üyeleri daha önce bu yöntemi kullanmamış olsa bile, yöntemin uygulaması kolayca gerçekleştirilebilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında Fine-Kinney risk değerlendirme metodu kullanılarak yeraltı kömür madenciliği yapan işletmelerde patlayıcı madde kullanımının İSG yönünden incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında, iki farklı bölgede yer alan ve biri özel iştirak olup biri devlet iştiraki olan iki farklı maden işletmesine gidilmiş ve bu iki işletme için de söz konusu risk değerlendirmesi gerçekleştirilmiştir. Diğer pek çok metotta bulunmayan ancak Fine-Kinney yönteminde kullanılan frekans parametresi sayesinde risklerin önceliklendirilmesinin daha kolay yapıldığı görülmüştür. Kullanılan frekans parametresi sayesinde hangi iş ile ilgili tehlikeli olaya daha sık maruz kalındığı ortaya çıkmış olup, bu iş ile ilgili alınması gereken önlem ve bu önlemin önceliğinin tespiti kolaylıkla belirlenebilmiştir. Bu bilgiler ışığında, madencilik sektöründe patlayıcı kullanımı yapılan işletmelerin Fine-Kinney risk değerlendirme yöntemini kullanmaları faydalı olacağı düşünülmektedir.

Yapılan inceleme sonucunda, birinci işletmede 71 adet ve ikinci işletmede 72 adet risk tespit edilmiştir. Çalışmada patlayıcı kullanımı ile ilgili hususlar; patlayıcının nakliyesi, patlayıcının depolanması ve ocak içerisinde patlayıcı maddenin kullanılması olarak üç bölümde incelenmiştir. Yapılan risk değerlendirmeleri neticesinde, en çok tehlikenin mevcut olduğu bölümün ocak içerisinde patlayıcı madde kullanımı esnasında ortaya çıktığı anlaşılmış, bununla birlikte en tehlikeli işlemin patlayıcı maddenin nakliyesi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yine nakliye işlemi sırasında ortaya çıkan önemli riskler incelendiğinde; bu risklerin tedarikçiden işletmeye yapılan nakliye esnasında değil, depo alanından kullanılmak üzere ocak içine taşınması esnasında ortaya çıktığı anlaşılmıştır. Her iki işletmede de çok yüksek risk seviyesinde risk bulunmaması ve yüksek risk seviyesinde sadece bir adet risk bulunması patlayıcı kullanımının başlı başına ölümcül risk içeren bir faaliyet olmasından kaynaklanmaktadır. Yapılan çalışmada, işletmelerin patlayıcı kullanımının tehlikesi ve bu tehlikelerin düşürülmesi anlamında bilinç sahibi olduğu ve bu bilinç dolayısıyla çok yüksek ve yüksek risk seviyesinde olabilecek riskler ile ilgili gerekli önlemleri aldıkları görülmüştür. Daha çabuk önlem alınmasının gerektiği tespit edilen risklerden en fazla sayıda tespit edilen riskler, önemli risk seviyesinde olanlardır. Tespit edilen önemli risklere bakıldığında ise, her iki işletmede de benzer hususların bu seviyede bulunduğu anlaşılmıştır. Tespit edilen önemli riskler irdelendiğinde, bu risklere neden olabilecek hususların ağırlıklı olarak çalışan

faktörüne dayandığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışanlara gerekli eğitimlerin verildiği anlaşılmalı birlikte, bu eğitimlerin yeterlilikleri ve çalışanların kontrolü hususunda eksiklikler bulunduğu anlaşılmıştır.

Yapılan çalışmada patlayıcı kullanımındaki kilit unsurlardan birinin de tercih edilen patlayıcı ekipman olduğu anlaşılmıştır. Çalışmanın yapıldığı işletmelerde kullanılan patlatma ekipmanlarının uygun özellik ve türde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte, yapılan araştırma neticesinde bazı üreticilerin uygun olmayan türde dinamit ve kapsül üreterek bu ürünleri piyasaya arz ettikleri öğrenilmiştir. Yine patlayıcı kullanımı esnasında delik tasarımının ve dolum işleminin faaliyet üzerine etkisinin önemli ölçüde olduğu anlaşılmış, bu işlem esnasında yapılacak bir hatanın tüm faaliyeti etkileyebileceği sonucu elde edilmiştir.

Patlayıcı kullanımı ile ilgili bir diğer riskin ise, patlayıcıların depolandığı bölümlerin özellikleri ve patlayıcıların taşındıkları araç ya da sandıklardan kaynaklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Depolama işleminin yapıldığı bölümün tasarım ve fiziki özelliklerinin patlayıcıların zarar görmemesi ya da ateşleyicilerle etkileşime girmemesi açısından büyük önem taşıdığı anlaşılmıştır. Aynı şekilde patlayıcı taşımalarının yapıldığı araçların da depolarda bulunması gereken özelliklere sahip olması gerektiği ve bu araçların kullanımında azami dikkat gösterilmesi gerektiğine kanaat getirilmiştir. Diğer bir taşıma ekipmanı olan patlayıcı sandıklarının ise, patlayıcılara gelecek zararı ve patlayıcıların etkileşimini önlemek adına özel olarak tasarlanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

İki işletmenin karşılaştırmasına bakıldığında her iki işletmenin de benzer yöntemler kullanarak faaliyetlerini sürdürdüğü ve patlayıcı kullanımı aşamasında da genel olarak benzer özellikler gösterdiği anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, işletmeler arasındaki farklılıklar patlayıcı kullanım faaliyetinin detaylarına inildikçe ortaya çıkmaktadır. İşletmelerde tespit edilen riskler göz önüne alındığında, yüksek risk, olası risk ve kabul edilebilir risklerin her iki işletmede de benzer seviyelerde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna karşın, önemli risk düzeyinde tespit edilen risklere bakıldığında ikinci işletmede tespit edilen önemli risk sayısının birinci işletmede tespit edilen önemli risk sayısının neredeyse iki katı olduğu görülmüştür.

İki işletme arasında en büyük farklılığın görüldüğü önemli risk seviyesindeki risklerin faaliyet bölümlerine göre dağılımına bakıldığında ise en büyük farkın ocak içerisinde patlayıcı madde kullanımı esnasında ortaya çıktığı anlaşılmıştır. Bu farklılığın nedenlerine bakıldığında ise farklılık unsurlarının ayna doldurulması sırasında ayna önünde serbest patlayıcı bırakılması, uygun olmayan patlayıcı madde (dinamit) kullanılması, uygun olmayan kapsül kullanılması, ateşleme kablosu bağlantısının yüklü manyeto ile yapılması ve özelliğini yitirmiş ağaç tahkimat kullanımı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tez çalışması kapsamında yapılan inceleme ve görüşmelerde bu unsurların nedenlerinin temel olarak çalışan faktörüne ve kontrol sistemine dayandığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan incelemelerde, ayna önünde dolum sırasında dolum yapan çalışanın her zaman ilgili amir tarafından kontrol edilmediği ve çalışanın dolum yaparken ayna önünde serbest patlayıcı bırakabildiği görülmüştür. Yapılan görüşmelerde, ateşleme kablosunun bağlantısının yapıldığı manyetoların yüksüz olup olmadıklarının kontrolünün çalışana bırakıldığı ve çalışanın bu kontrolü yapıp yapmadığının denetiminin yapılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı şekilde, uygun olmayan türde patlayıcı ekipman kullanılması ve kullanılan tahkimatın dayanımının kontrolü ile ilgili de benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Dolayısıyla, tez çalışması sonucunda işletmelerin durumlarına bakıldığında en önemli farklılığın ocak içerisinde patlayıcı kullanımı esnasında ortaya çıkan önemli risk seviyesindeki risklerde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan risk değerlendirmeleri neticesinde tespit edilen riskler ile ilgili işletmelere düzeltici ya da önleyici faaliyetler hakkında tavsiyelerde bulunulmuştur. Tavsiye edilen faaliyetler neticesinde, çalışma ekibi ile risk değerlendirmesi tekrar yapılarak risk seviyeleri yeniden belirlenmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda çalışmanın yapıldığı işyerlerine, sektöre, ülkeye ve daha sonra bu konuda yapılacak çalışmalara yönelik önerilere ise aşağıda yer verilmiştir.

- ✓ Patlatma faaliyetindeki delik delme işlemleri Jumbo benzeri delik delme araçları kullanılarak yapılmalı ve delinen deliklere dolum yapılması işlemi mekanik dolum araçlarıyla yapılmalıdır.
- ✓ Ocakta patlayıcı kullanımı ile ilgili faaliyetlerde çalışacak kişiler; patlayıcıların, kapsüllerin ve ateşleme ekipmanlarının tüm özellikleri, patlatma faaliyetini etkileyen

- parametreler, etken faktörlerin doğurabileceği tehlikeler, patlatma faaliyeti öncesi ve sonrası oluşabilecek risklerin muhtemel etkileri hakkında detaylı bir eğitim almalıdır.
- ✓ Eğitim ocaklarında bu faaliyette çalışacak kişiler yapacakları işlerle ilgili pratik eğitimi almalı, olası acil durumlarda uygulanacak prosedürü tatbik etmeli ve böylelikle iş başında benzer durumları yaşamaları durumunda tecrübe sahibi olmalıdır.
 - ✓ Eğitim ocaklarında patlayıcı şarjı, patlayıcı ateşleme bağlantıları, patlayıcı taşıma usulleri ile ilgili eğitimler verilmeli ve bunların uygulamaları yapılmalıdır.
 - ✓ Verilecek eğitimlerin düzenli olarak tekrarlanmalı, değişen teknoloji ya da ekipmanlar ile ilgili düzenli olarak bilgilendirme yapılmalıdır.
 - ✓ Patlayıcı kullanımı ile ilgili yapılacak işlerde çalışan kişilere çalışma talimatları verilmeli, çalışma izin sistemleri uygulanmalıdır.
 - ✓ Patlayıcı kullanımı ile ilgili yapılacak işler hakkında bir kontrol listesi hazırlanmalı ve çalışanların her faaliyet öncesi bu kontrol listelerini kullanmaları sağlanmalıdır.
 - ✓ Çalışanların doldurdukları kontrol listeleri en az haftada bir kez ilgili amir tarafından kontrol edilerek onaylanmalı, çalışanların kontrol listelerini kullanım alışkanlıkları arttırılmalıdır.
 - ✓ Delik tasarımı meydana gelebilecek riskleri tamamen bertaraf edebilmek adına, delik tasarımı yapabilmek için geliştirilmiş bilgisayar programları kullanılmalıdır.
 - ✓ Özel iştirak ya da devlet eli aracılığıyla, patlatma faaliyetinde kullanılacak ekipmanın kontrolünün yapılabileceği bir enstitü ya da laboratuvar kurularak uygun olmayan türdeki ekipmanların piyasaya arz edilmesi önlenmelidir.
 - ✓ Ateşleme devrelerinde devreyi başlatmak için elektronik ateşleme sistemleri kullanılmalıdır. Devrenin kalanı ise diğer ateşleme sistemleriyle devam ettirilerek hem yüksek maliyet düşürülmüş olup, hem de ateşleme sisteminin başlangıcının elektronik ateşleme sistemiyle yapılması sayesinde riskler azaltılmış olacaktır.
 - ✓ Kullanılan patlayıcı ekipmanların ne türde olması gerektiği, patlayıcı kullanımında alınması gereken önlem ya da izlenmesi gereken yöntemlerin ne şekilde olacağı, delik delme işleminde uygulanacak metotların seçimi hakkında sektöre kılavuzluk edebilmek adına; akademisyenler, sektör çalışanları, üreticiler, ilgili kurum ve kuruluşların katılımıyla gerçekleştirilecek bir çalıştay faaliyetin gelişimi anlamında faydalı olacaktır.

- ✓ Rik değerlendirmesi olarak seçilecek yöntem işletmedeki tüm personelin kolaylıkla anlayabileceği ve uygulayabileceği bir yöntem olmalıdır.
- ✓ Fine-Kinney yönteminin geliştirilme amacının savunma sanayiinde patlama riskini önlemek olması, bu yöntemin patlayıcı kullanımının yapıldığı yeraltı kömür ocaklarında da kullanılacak en uygun yöntemlerden biri olduğunu göstermektedir.
- ✓ Patlayıcı kullanımında yer alan bütün faaliyetler çok tehlikeli faaliyetler olmakla birlikte söz konusu faaliyetleri tamamen ortadan kaldırmak da mümkün bulunmamaktadır. Fine-Kinney risk değerlendirmesi yönteminde bulunan frekans parametresi sayesinde bu faaliyetlerde karşılaşılan tehlikeli olaylara çalışanların maruz kalma sıklıkları rahatlıkla hesaplanabilmekte ve ortadan kaldırılması mümkün olmayan faaliyetlerin maruziyet sıklıkları da göz önünde bulundurularak tehlikeli faaliyetler daha rahat nceliklendirilebilmektedir.
- ✓ Patlatma faaliyetiyle bağlantılı olan delik delme işleminin İSG açısından incelenmesinin yeraltı kömür ocaklarında patlayıcı kullanımı esnasında İSG ile ilgili ortaya çıkacak sorunlara çözüm nerileri getirebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Toprak S, *Kömür Nedir?*, MTA Genel Müdürlüğü Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi, Sayfa: 1-3, Ankara, 2012.
2. Cleveland C.J, Morris C, *Handbook of Energy Volume II: Chronologies, Top Ten Lists, and Word Clouds*,(First Edition), Elsevier Science, Sayfa: 61–84, Massachusetts, 2014.
3. Daemen J.J.K, Coal Industry History of, *Encyclopedia of Energy*, Sayfa: 457-473, 2004.
4. IEA, *Key Coal Trends Excerpt from: Coal Information Statistics* (2015 edition), Sayfa: 3-12, Paris, 2015.
5. Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, *Kömür Sektör Raporu* (2015 baskısı), Sayfa: 2 – 41, Ankara, 2015.
6. Türkiye Taşkömürü Kurumu, *Taşkömürü Sektör Raporu* (2015 baskısı), Sayfa: 3 – 33, Ankara, 2015.
7. T.C. Sosyal Güvenlik Kurumu, *İstatistik Yıllıkları*, 2005 – 2014.
8. Kılıç A.M, *Patlatma Teknolojisi*, Çukurova Üniversitesi, Sayfa: 27, 134-136, Adana, 2015.
9. T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, *Yeraltı ve Yerüstü Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi* (43), Sayfa: 85-96, Ankara, 2011.
10. Çelik M, *Yeraltı Maden Ocakları Delme Patlatma Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği*, İş Müfettişi Yardımcılığı Etüdü, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, Ankara, 2015.
11. Skochinsky A, Komarov V, *Mine Ventilation*, Mir Publishers, Sayfa: 17 – 53, Moskow, 1969.
12. Güyagüler T, *Türkiye’de Meydana Gelen Grizu Patlamalarının İrdelenmesi ve Önlem Önerileri Türkiye 13. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı*, TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Sayfa: 45-51, Ankara, 2002.
13. ILO, *ILO Uygulama Kılavuzu Yeraltı kömür madenlerinde güvenlik ve sağlık* (Çeviri: Uysal Sabır H.) (Birinci Baskı), ILO Publications, Sayfa: 110-123, Ankara, 2011.
14. Erdil M, *Türkiye Yer Altı Kömür Madenlerinde Kullanılan Patlayıcı Maddeler Ve Yaşanan Grizu Kazalarındaki Olası Etkileri 3. Delme ve Patlatma*

- SempozyumuBildiriler Kitabı*, TMMOB Maden Mühendisleri Odası, Sayfa: 1 – 4, Ankara, 1998.
15. Patlayıcı madde tarihçesi, <http://delmepatlatma.org/> (Erişim Tarihi: 29/02/2016).
 16. Maxam Anadolu ürün katalog bilgileri, <http://www.maxam.com.tr/urunler>, (Erişim Tarihi: 05/01/2016).
 17. Nitromak Dyno Nobel ürün katalog bilgileri, <http://www.nitromak.com/icerik.php#iid=24&aid=201&lang=tr>, (Erişim Tarihi: 05/01/2016).
 18. Kırılıoğlu A.Ş. ürün katalog bilgileri, <http://www.kirlioglu.com.tr/>, (Erişim Tarihi: 05/01/2016).
 19. Makina ve Kimya Endüstrisi Kurumu ürün katalog bilgileri, <http://www.mkek.gov.tr/tr/Urunler.aspx?UretimYeriID=17>, (Erişim Tarihi: 05/01/2016).
 20. Orica-Nitro Patlayıcı Madde San. ve Tic. A.Ş. ürün katalog bilgileri, <http://www.órica-nitro.com.tr/>, (Erişim Tarihi: 05/01/2016).
 21. Madser Patlayıcı Maddeler Madencilik Makine San. ve Tic. LTD. Şti, <http://www.madser.com.tr/urunlerimiz/>, (Erişim Tarihi: 05/01/2016).
 22. Maxam Anadolu, <http://www.maxam.com.tr/kapsule-duyarli-patlayici/47/riogel-troner-emulsiyon-patlayici>, (Erişim Tarihi: 05/01/2016).
 23. Kırılıoğlu A.Ş, <http://www.kirlioglu.com.tr/methanex2/>, (Erişim Tarihi: 05/01/2016).
 24. Orica – Nitro, *Orica-Nitro Kaya Patlatma Tekniği Kitabı*; 34-36, 41, 2010
 25. Patlatmalarda Elektriksiz Kapsül ve İnfilaklı Fitol Karşılaştırması, SAATÇİ M, <https://mehmetfaatci.wordpress.com/2012/11/29/patlatmalarda-elektriksiz-kapsul-ve-infilakli-fitol-karsilastirmasi/>, (Erişim Tarihi: 05/01/2016).
 26. Aslanoğulları, http://www.aslanogullari.com.tr/gma/urun_detay_elektrikli_kapsul.php, (Erişim Tarihi: 05/01/2016).
 27. Orica-Nitro, <http://www.órica-nitro.com.tr/231-elektronik-kapsuller&lang=1&a=1>, (Erişim Tarihi: 05/01/2016).
 28. *İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu*, R.G: 28339, Tarih: 30.06.2012
 29. *Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği*, R.G: 28770, Tarih: 19.09.2013
 30. Kılıç Ö, *Risk Değerlendirmesi ATEX Direktifleri-Patlayıcı Ortamlar Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması-Kantitatif Risk*

- Değerlendirme Seveso II Seveso III Direktifi* (338), Ajans-Türk Gazetecilik Matbaacılık İnşaat Sanayi A.Ş, Sayfa: 107-108, 125-127, Ankara, 2014.
31. Özçelik F, *Metal Boru İmalatında İSG Risklerinin Tespiti ve Çözüm Önerileri*, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Sayfa: 22-25; 27-29, Ankara, 2014.
 32. Marhavilas P.K, Koulouriotis D, Gemeni V, Risk analysis and assessment methodologies in the work sites: On a review, classification and comparative study of the scientific literature of the period 2000-2009, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, Sayı: 24, Sayfa: 477-523, 2011.
 33. Reniers G.L.L, Dullaert W, Ale B.J.M, Soudan K, Developing an external domino accident prevention framework: Hazwim, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, Sayı: 18, Sayfa: 127-138, 2005.
 34. Moraru R.I, *Risk Management for the Future - Theory and Cases* (1), InTech, Sayfa: 4 – 9, online, 2012.
 35. Dündar E, Fine Kinney Metodu Hakkında, <http://www.isgforum.net/threads/fine-kinney-metodu-hakk%C4%B1nda.6059/> (Erişim Tarihi: 29/02/2016)
 36. Băbuț G.B, Moraru R.I, Cioca L.I, "*Kinney-Type Methods*": *Useful Or Harmful Tools In The Risk Assessment And Management Process? International Conference On Manufacturing Science And Education*, Sayfa: 1-4, Sibiu, 2011.
 37. Seber V, İşçi Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Analizleri Nasıl Yapılır?, *Elektrik Mühendisliği Dergisi*, Sayı: 445, Sayfa: 30-34, 2012.
 38. Özgür M, *Metal Sektöründe Risk Analizi Uygulaması* , İş Müfettişi Yardımcılığı Etüdü, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, Ankara, 2013.
 39. Şardan S.H, *İş Sağlığı ve Güvenliğinde Yeni Oluşumlar; Risk Değerlendirmesi ve OHSAS 18001*, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2005.
 40. Fine W.T, *Mathematical Evaluations for Controlling Hazards, Naval Ordnance Laboratory White Oak*, Sayfa: 2 -7, Maryland, 1971.
 41. Kinney G.F, Wiruth A.D, *Practical Risk Analysis For Safety Management*, Naval Weapons Center, Sayfa: 1 – 7, California, 1976.
 42. Baloğlu C.A, *Yer Altı Kömür Madenlerinde Patlayıcıların Türleri ve Kullanım Şekillerinin Grizu Patlamaları ile İlişkisi*, İş Müfettişi Yardımcılığı Etüdü, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, Ankara, 2014.

43. Dereli V, *Yeraltı Kömür Madenlerinde İş Güvenliğinde Sorunlar ve Çözüm Önerileri*, Yüksek Lisans Tezi, Gediz Üniversitesi, İzmir, 2015.
44. İstanbulluoğlu S, 1984-1999 Yılları Arasında TKİ Kurumu'nda Olan İş Kazalarının İstatistiksel Değerlendirilmesi, *Madencilik Dergisi*, Sayı: 4, Sayfa: 29-41, ANKARA, 1999.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :AHMET BUĞRA DAĞLI

Doğum Yeri : YOZGAT

Doğum Tarihi : 27.08.1986

Yabancı Dili :İngilizce



Eğitim Durumu

Lise:Kalaba Anadolu Lisesi

Lisans:Hacettepe Üniversitesi/Mühendislik Fakültesi/Maden Mühendisliği Bölümü (2012)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar

T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

(2012 – halen)

Mesleki İlgi Alanları

Mermer Madenciliği, Yeraltı Kömür Madenciliği, İş Sağlığı ve Güvenliği

Hobiler

Müzik, sinema, psikoloji, spor, tarih, otomobil, kitap

EKLER

Ek 1: Birinci İşletmeye Ait Risk Değerlendirmesi

Ek 2: İkinci İşletmeye Ait Risk Değerlendirmesi

Ek 3: Kontrol Listesi

EK-1

Birinci İşletmeye Ait Risk Değerlendirmesi (9 Sayfa)

YERALTI KÖMÜR MADENLERİ TEHLİKE TANIMLAMASI VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ

<-- Analiz Süreci (Sf: 1)

Kontrol Süreci (Sf:2) -->

NO	FAALİYET / İŞ İSTASYONU / ORTAM / MALZEME	TEHLİKELİ OLAY	RİSK	ZARAR	Mevcut Risk Kontrol Önlemleri	Kimler Etkilenebilir? (Ünvan)	Risk Değerlendirme (Birinci Aşama)					RİSK SINIFI	Önerilen Önleyici Faaliyet	YASAL ZORUNLULUK (Varsa ilgili mevzuat md.)	Risk Değerlendirme (İkinci Aşama)				Risk Sınıfı
							O	F	S	R	O				F	S	R		
1	NAKLİYAT	Patlatma ekipmanlarının tedarikçiden alınıp ocağa götürülmesi esnasında araç kullanımı	Patlama	Ölüm	Nakliyede kullanılan araç ADR belgesi olup, kasası kapalı ve kilittir.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ	1	1	40	40	Olası Risk	Araç kasasında demir bölümler olması nedeniyle kasa tabanı ve yanlarına branda bez kaplanmalıdır.	TEHLİKELİ MADDELERİN KARAYOLUYLA TAŞINMASI HAKKINDA YÖNETMELİK - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TUZUK MADDE 60	0,2	1	40	8	Kabul Edilebilir Risk	
2	NAKLİYAT	Patlatma ekipmanlarının araçta istiflenmesinin yanlış olması	Patlama	Ölüm	Araçta kartuşlar ve kapsüller için ayrı bölümler bulunmaktadır ve patlayıcı ekipman türüne göre uygun alanlara istiflenmektedir.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ ve ÇEVRESİNDEKİ PERSONEL	0,5	1	40	20	Olası Risk	İstifleme seviyesi 160 cm'den fazla olmamalıdır. Sarsıntı, darbe nedeniyle matzeme düşmesini engellemek için istif bölümleri taban ve yanlara tutturularak sabitlenmiş olmalıdır.	TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TUZUK MADDE 87	0,2	1	40	8	Kabul Edilebilir Risk	
3	NAKLİYAT	Patlatma ekipmanlarının araçta yerleştirilirken taşınması sırasında güvensiz davranışlar	Patlama	Ölüm	Taşımada görevli personel ehil ve tehlikelerin bilincindedir.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ ve ÇEVRESİNDEKİ PERSONEL	1	0,5	40	20	Olası Risk	İlgili personele matzeme alım dönemlerinden önce yapılan işlemin tehlikeleri ve nasıl yapılması hakkında verilen eğitim tekrarlanmalıdır	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ EK-1 MADDE 6.1.	0,5	1	40	20	Olası Risk	
4	NAKLİYAT	Araç bakımlarının yapılmaması	Trafik kazası	Yaralanma, uzuv kaybı	İşletmenin bakım - kontrol ekibi 6 aylık periyotlarla araç bakımlarını yapmaktadır.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ	1	1	7	7	Kabul Edilebilir Risk	Nakliye öncesi aracın genel kontrolleri yapılmalı ve bakım - kontrol işlemleri sonrası düzenli olarak bakım-kontrol defteri tutulmalıdır.	TEHLİKELİ MADDELERİN KARAYOLUYLA TAŞINMASI HAKKINDA YÖNETMELİK MADDE 14 - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	1	7	1,4	Kabul Edilebilir Risk	
5	NAKLİYAT		Araçın elektrik tesisatındaki arızadolaşısıyla yangın çıkması sonucu patlama	Ölüm	İşletmenin bakım - kontrol ekibi 6 aylık periyotlarla araç bakımlarını yapmaktadır.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ ve ÇEVRESİNDEKİ PERSONEL	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk	Nakliye öncesi aracın genel kontrolleri yapılmalı ve bakım - kontrol işlemleri sonrası düzenli olarak bakım-kontrol defteri tutulmalıdır.	TEHLİKELİ MADDELERİN KARAYOLUYLA TAŞINMASI HAKKINDA YÖNETMELİK MADDE 14 - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	1	40	8	Kabul Edilebilir Risk	
6	NAKLİYAT	Araç şoförünün gerekli şartları taşımaması	Bilgi eksikliği neticesinde ciddi zararlara sonuçlanabilecek olaylar.	Ölüm	Araç şoförünün SRC5/ADR belgesi mevcuttur.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ ve ÇEVRESİNDEKİ PERSONEL	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk	Şoförün işletmeye sunduğu belgenin kontrolü yapılmalıdır.	TEHLİKELİ MADDELERİN KARAYOLUYLA TAŞINMASI HAKKINDA YÖNETMELİK - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	1	40	8	Kabul Edilebilir Risk	

NO	FAALİYET / İŞ İSTASYONU / ORTAM / MALZEME	TEHLİKELİ OLAY	RISK	ZARAR	Mevcut Risk Kontrol Önlemleri	Kimler Etkilenebilir? (Ünvan)	Risk Değerlendirme (Birinci Aşama)					Önerilen Önleyici Faaliyet	YASAL ZORUNLULUK (Varsa ilgili mevzuat md.)	Risk Değerlendirme (İkinci Aşama)				Risk Sınıfı
							O	F	S	R	RISK SINIFI			O	F	S	R	
7	NAKLİYAT	Araç şoförünün kurallara riayet etmemesi	Trafik kazası, patlama	Ölüm	Araç şoförü hız limitlerine ve diğer trafik kurallarına uymaktadır.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ	1	1	40	40	Olası Risk	Şoförün özellikle hız limitlerine ve güzergaha riayetinin kontrolü için araç takip sistemleri kullanılmaktadır.	TEHLİKELİ MADELERİN KARAYOLUYLA TAŞINMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	0,5	1	40	20	Olası Risk
8	NAKLİYAT	Statik elektrik birikmiş olan araçta patlayıcı yüklenmesi	Patlama	Ölüm	Araçın topraklama ünitesi mevcuttur.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ ve ÇEVRESİNDEKİ PERSONEL	1	0,5	40	20	Olası Risk	Araçın topraklama ünitesinin nakliye öncesi kontrol edilmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
9	NAKLİYAT	Nakliye esnasında araçta bulunan mühimmatı ele geçirebilmek amacıyla aracın saldırıya uğraması	Terör	Ölüm	Nakliye teskeresinde araç güzergahı tam olarak belirlenmiş ve kolluk kuvvetlerine bildirilmiştir.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ	10	0,5	40	200	Yüksek Risk	Nakliye süresince takip sistemi kontrol edilmedi ve güzergaha sapma olduğu an sistem uyarısı kolluk kuvvetlerine ulaşmalıdır. Mümkünse nakliye aracına güvenlik eskortu verilmelidir.	TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 63	3	0,5	40	60	Olası Risk
10	NAKLİYAT	Patlayıcıların depolama alanına yerleştirilmesi esnasında taşınırken personelin güvensiz hareketleri	Patlama	Ölüm	Taşımada görevli personel konuyla ilgili eğitim almış, ehil ve tehlikelerin bilincindedir.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ ve ÇEVRESİNDEKİ PERSONEL	1	0,5	40	20	Olası Risk	İlgili personele malzeme alım dönemlerinden önce yapılan işlemin tehlikeleri ve nasıl yapılması hakkında eğitim verilmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ EK-1 MADDE 6.1. - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
11	NAKLİYAT	Patlayıcı sandıklarının yetkisiz kişilerce taşınması	Bilgi eksikliği neticesinde ciddi zararlarla sonuçlanabilecek olaylar.	Ölüm	Taşımada görevli personel faaliyetten sorumlu amir tarafından belirlenmiş, işletme müdürü tarafından görevlendirilmiş olup bu personel harici taşıma yapılmasına izin verilmemektedir.	Taşımada görevli personel	3	0,5	40	60	Olası Risk	İlgili personele her bir nakliye sırasında ilgili amir tarafından onaylanmış taşıma görev kağıdı verilmesi ve depo görevlisi bu izin olmayan kişileri depo sahasına almamalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ EK-1 MADDE 6.1. - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
12	NAKLİYAT	Patlayıcı sandıklarına aşırı miktarda malzeme yüklenmesi	Patlayıcı tahribatı, patlama	Ölüm	Sandıklardaki yüklem 10 kg geçmemektedir.	Barutçu ve çevresindeki personel	1	0,5	40	20	Olası Risk	Patlayıcı vermekten sorumlu personel verilen patlayıcı miktarlarını kayıt defterine yazmalı ve ilgili amir du defterleri kontrol etmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ EK-1 MADDE 6.5. - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 53	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
13	NAKLİYAT	Uygun olmayan sandıkların kullanılması	Patlama	Ölüm	Temiz, hasar görmemiş vaziyette ve kilileri çalışır halde olan sandıklar kullanılmaktadır.	Barutçu ve çevresindeki personel	3	1	40	120	Önemli Risk	Sandık alım ve tesliminde sandık durumunun uygunluğu hakkında bir form doldurularak imza altına alınmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ MADDE 6.4.	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
14	NAKLİYAT	Patlayıcı taşıma sandıklarının tasarımının uygun olmaması	Patlama	Ölüm	Sandıklarda kartuş ve kapsüller için ayrı bölümler mevcuttur.	Barutçu ve çevresindeki personel	1	0,5	100	50	Olası Risk	Sandıklar anti-statik malzemeden yapılmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ MADDE 6.4.	0,2	0,5	100	10	Kabul Edilebilir Risk
15	NAKLİYAT	Sandığa patlayıcı madde koyma işleminin yapıldığı zeminin uygun olmaması	Patlama	Ölüm	Üzerinde balan, kesen malzeme ve yüzey olan nemli ve ıslak zemin üzerinde sandığa malzeme konulması yasaktır.	Barutçu ve depo personeli	3	1	40	120	Önemli Risk	Sandıkların dolduruldukları yerler özel olarak depo içerisinde kurulu ve topraklı olmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ EK-1 MADDE 6.1. - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 99	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
16	NAKLİYAT	Barutçunun sandığı taşırken güvensiz davranışlarda bulunması	Patlama, göçük	Ölüm	Barutçular gerekli belgelere sahip, tecrübeli kişiler arasından seçilmiş olup, tehlike hakkında eğitim verilmiş kişilerdir.	Barutçu ve çevresindeki personel	1	1	100	100	Önemli Risk	Barutçuların psikolojik durumları rutin araklıklarla işyeri hekimi ya da işletmenin görevlendirildiği sağlık kuruluşları tarafından kontrol edilmeli, barutçuların yanına birer refakatçi verilmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ MADDE 6.1. - TEHLİKELİ MADELERİN KARAYOLUYLA TAŞINMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	0,5	0,5	100	25	Olası Risk

NO	FAALİYET / İŞ İSTASYONU / ORTAM / MALZEME	TEHLİKELİ OLAY	RISK	ZARAR	Mevcut Risk Kontrol Önlemleri	Kimler Etkilenebilir? (Ünvan)	Risk Değerlendirme (Birinci Aşama)					Önerilen Önleyici Faaliyet	YASAL ZORUNLULUK (Varsa ilgili mevzuat md.)	Risk Değerlendirme (İkinci Aşama)				Risk Sınıfı
							O	F	S	R	RISK SINIFI			O	F	S	R	
17	NAKLİYAT	Barutçunun patlayıcı sandığını ocak içerisinde uygunsuz yerlerde bırakması	Patlama, göçük	Ölüm	Barutçular yapılan iş ve tehlikeleri hakkında periyodik eğitimlere tabi tutulmaktadır.	Barutçu ve çevresindeki personel	1	1	100	100	Önemli Risk	Barutçuların yanlarında birer refakatçi olmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ MADDE 6.1. - TEHLİKELİ MADDELERİN KARAYOLUYLA TAŞINMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	0,5	0,5	100	25	Ölasi Risk
18	NAKLİYAT	Vücudunda statik elektrik bulunan çalışanların sandık taşıması	Patlama	Ölüm	Personelin üzerindeki elbise ve ayakkabılar antistatiktir.	Barutçu ve çevresindeki personel	1	1	100	100	Önemli Risk	Kapsül taşıyan çalışanların elbise ve ayakkabıları uygun olmayanlar terfibe alınmamalı, bu ekipmanların yıpranma veya özelliğini yitirme durumları malzemeci tarafından periyodik olarak kontrol edilmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DİŞİ BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK	0,2	0,5	100	10	Kabul Edilebilir Risk
19	DEPOLAMA	Yetkisiz kişilerin depolama alanlarına girmesi	Bilgi eksikliği neticesinde ciddi zararlara sonuçlanabilecek olaylar.	Ölüm	Depo güvenliğinden sorumlu olan personel yetkisiz kişilerin o bölgelere yaklaşmasına izin vermemektedir.	Depoda bulunan personel	1	0,5	40	20	Ölasi Risk	Depoya girebilme yetkisi olan kişilerin ilgili birim amirinden onaylı izin belgeleri bulunmalı ve depo görevlisi bu belgeyi görmeden depoya girişlere izin vermemelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DİŞİ BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
20	DEPOLAMA	Patlayıcı depolanma usulünün yanlış olması	Depodan barutçuya uygun olmayan patlayıcı vermesi neticesinde patlatma faaliyetinde istenmeyen sonuçlar ortaya çıkması	Ölüm	Depolama görevlileri tüm patlayıcı ekipmanı en eskiler en önce kullanılacak şekilde depolar	Barutçu ve yeraltında çalışan personel	1	0,5	40	20	Ölasi Risk	Depoda bulunan her sandığın üzerinde kullanım önceliği ile ilgili bilgi verici tıltım bulunmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DİŞİ BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 87	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
21	DEPOLAMA	Depo içinde ve çevresinde bulunan diğer maddelerle patlayıcının etkileşime girmesi	Patlama	Ölüm	Depo görevlileri günlük olarak bölgeyi temizleyerek kolay tutuşabilecek maddeleri ortadan uzaklaştırmaktadır.	Depoda bulunan personel	0,5	1	40	20	Ölasi Risk	Depo personeli temizleme işlemleri sonrası günlük temizlik çizelgesi tutmalı ve bu çizelge haftalık olarak ilgili amir tarafından kontrol edilmelidir.	TEKEL DİŞİ BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 105-109	0,1	1	40	4	Kabul Edilebilir Risk
22	DEPOLAMA	Topraklama ve elektrik tesisatında arıza olması	Patlama	Ölüm	Bakım ekibi tarafından düzenli aralıklarla depo kontrolü yapılmaktadır.	Depoda bulunan personel	1	0,5	40	20	Ölasi Risk	Bakım ekibi düzenli kontroller sonrası bakım raporu hazırlamalı ve ilgili amire sunmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DİŞİ BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
23	DEPOLAMA	Yüksek/düşük sıcaklık ve aşırı nem	Hastalık	Geçici iş göremezlik, iş günü kaybı	Termal konfor şartları düzenli olarak ölçülmektedir.	Depoda bulunan personel	1	1	3	3	Kabul Edilebilir Risk	Termal şartlar her gün ölçülmeli, depo havalandırma sisteminin şartları karşılama durumu kontrol edilmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DİŞİ BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK	0,5	0,5	3	0,75	Kabul Edilebilir Risk
24	DEPOLAMA	Malzemelerin uygun olmayan şekilde istiflenmesi sonucu patlayıcıların etkileşime girmesi	Patlama	Patlama neticesinde ölüm	160 cm'yi geçecek seviyede istifleme yapılmamaktadır. İşletme müdürlüğü tarafından görevlendirilen depolama görevlileri ehil ve tehlikeler hakkında bilgilidir.	Depoda bulunan personel	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk	İlgili personele verilen eğitimler periyodik olarak tekrarlanmalı ve depo nezaretçi tarafından periyodik olarak kontrol edilmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DİŞİ BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 87	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
25	DEPOLAMA	Depolama alanının tasarımının uygun olmaması	Patlama	Ölüm	Depoda her bir patlatma ekipmanı için ayrı bölümler bulunmakta ve bu bölümler gereken şartları karşılamaktadır.	Depoda bulunan personel	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk	Mevcut önlemlerin devam ettirilmesi	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DİŞİ BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 88-89	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk

NO	FAALİYET / İŞ İSTASYONU / ORTAM / MALZEME	TEHLİKELİ OLAY	RISK	ZARAR	Mevcut Risk Kontrol Önlemleri	Kimler Etkilenebilir? (Ünvan)	Risk Değerlendirme (Birinci Aşama)					Önerilen Önleyici Faaliyet	YASAL ZORUNLULUK (Varsa ilgili mevzuat md.)	Risk Değerlendirme (İkinci Aşama)				Risk Sınıfı
							O	F	S	R	RISK SINIFI			O	F	S	R	
26	DEPOLAMA	Depolama alanında yeterli aydınlatma olmaması	Karanlık ortam nedeniyle çarpma, düşme	Hafif yaralanma	Depolama alanında her yer gerekli görüşü sağlayacak şekilde aydınlatılmıştır.	Depoya girme yetkisi olan personel	1	0,5	1	0,5	Kabul Edilebilir Risk	Depoda anti-statik malzemeden yapılmış reflektif bantlar bulunmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK	0,5	0,5	1	0,25	Kabul Edilebilir Risk
27	DEPOLAMA	Depoda meydana gelebilecek güvenlik ihlalleri	Kötü niyet dolayısıyla meydana gelebilecek zararlar	Ölüm	Depoda gerekli yetki ve donanımına sahip güvenlik personeli ve bekçi köpekleri bulunmaktadır.	Tüm çalışanlar	1	0,5	100	50	Olası Risk	Depo kapıları kart okuyucularına girişe izin verilecek türden sistemlerden oluşmalı ve bu kartlar sadece güvenlik personeline bulunmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 85	0,2	0,5	100	10	Kabul Edilebilir Risk
28	DEPOLAMA	Patlayıcı madde kayıt defterinin düzenli tutulmaması	Kötü niyet dolayısıyla ekipmanlarının çalınması	Ölüm	Depo personeli kayıt defterini düzenli olarak tutmakta ve sandık tesliminde bu kayıtları barutçuların sarf kayıtlarıyla karşılaştırmaktadır.	Tüm çalışanlar	1	1	100	100	Önemli Risk	Barutçular sarf kayıtlarını patlatma sonrası işlemi ve nezareteye onaylatmalıdır. Sarf kayıtları ve depo kayıt defteri barutçu ve depocu tarafından eşleştirildikten sonra karşılıklı imza altına alınmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 115	0,2	0,5	100	10	Kabul Edilebilir Risk
29	DEPOLAMA	Deponun depremden etkilenmesi	Patlama	Ölüm	Depo bölümlerindeki dolaplar zemine ve yan duvarlara sabitlenmiş olup, dolap kapakları kilitlidir.	Depo personeli	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk	Mevcut önlemlerin devam ettirilmesi	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
30	DEPOLAMA	Deponun selden etkilenmesi	Patlatma ekipmanının tahribata uğraması neticesinde yeraltı kullanımında istenmeyecek zararlar oluşması	Ölüm	Depo duvarları ve kapısı içeriye su sızmasını önleyecek şekilde tasarlanmıştır.	Yeraltında çalışan personel	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk	Depoda bulunan dolaplar su sızdırmayacak özellikte hidrofobik yapıda olmalı, dolaplar yerden yüksekte bulunan ağaç ızgaralar üzerinde bulunmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
31	DEPOLAMA	Depoya yıldırım düşmesi	Patlama	Ölüm	Depoda paratoner sistemi bulunmaktadır.	Depo personeli	1	0,5	40	20	Olası Risk	Depoda bulunan paratoner düzenli olarak uzman kişiler tarafından kontrol edilmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 15	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
32	DEPOLAMA	Deponun sabotaja uğraması	Terör, patlama	Ölüm	Depoda 24 saat gerekli yetki ve donanımına sahip güvenlik personeli ve bekçi köpekleri bulunmakta, ayrıca güvenlik kameraları tarafından izlenmektedir.	Depo personeli	6	0,5	40	120	Önemli Risk	Depoya saldırı gerçekleştiği an kolluk kuvvetlerine ihbar bildirim yapacak elektronik sistem temin edilmelidir. Depolama bölgesinde bu tarz acil durumlar için çalışanları koruyabilecek yapıda sığınak olmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 85	1	0,5	40	20	Olası Risk
33	DEPOLAMA	Üzerinde statik elektrik birikmiş olan çalışanların depoya girmesi	Statik elektrik dolaylı patlama	Ölüm	Deponun girişinde topraklanmış bakır levha bulunmaktadır.	Depo personeli	1	1	40	40	Olası Risk	Bakır levha ve toprak hattının 3'er aylık periyotlarla kontrolden geçmesi	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 102	0,2	1	40	8	Kabul Edilebilir Risk

NO	FAALİYET / İŞ İSTASYONU / ORTAM / MALZEME	TEHLİKELİ OLAY	RISK	ZARAR	Mevcut Risk Kontrol Önlemleri	Kimler Etkilenebilir? (Ünvan)	Risk Değerlendirme (Birinci Aşama)					Önerilen Önleyici Faaliyet	YASAL ZORUNLULUK (Varsa ilgili mevzuat md.)	Risk Değerlendirme (İkinci Aşama)				Risk Sınıfı
							O	F	S	R	RISK SINIFI			O	F	S	R	
34	DEPOLAMA	Elektrik panoları önünde çalışma esnasında oluşan statik elektrik	Patlama	Ölüm	Depoda bulunan elektrik panolarının önünde yalıtılan paspaslar bulunmaktadır.	Depo personeli	1	1	40	40	Olası Risk	Paspasların yalıtım özelliklerinin devam durumu ve yıpranma durumları aylık olarak kontrol edilmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN	0,2	1	40	8	Kabul Edilebilir Risk
35	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Çalışanların üzerinde bulunan ekipmanın uygun olmaması	Statik elektrikli sonucu patlama	Ölüm	Tüm çalışanlarda anti-statik KKD mevcut olup, bu ekipmanı kullanmayanlar ocaca alınmaz.	Depo personeli	0,5	1	40	20	Olası Risk	Ocak malzemecisi çalışanların KKD'lerinin eski/hasarlı olup olmadığını aylık olarak kontrol ederek kayıt tutmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
36			Çarpma, kayma, düşme	Geçici iş göremezlik, iş günü kaybı	Çalışanlara yaptıkları işe ve ortama uygun KKD verilmiş olup, kullanmayanlar ocaca alınmaz.	Depo personeli	1	1	3	3	Kabul Edilebilir Risk	KKD üzerinde değişiklik (kesmek v.b.) yapıp yapılmadığı malzemeci tarafından düzenli olarak kontrol edilmeli	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU	0,5	0,5	3	0,75	Kabul Edilebilir Risk
37	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlayıcı maddenin üzerine bulması, koklanması, yenmesi, yutulması v.s., HJYEN.	Zehirlenme	Geçici iş göremezlik, iş günü kaybı	Çalışanlara patlayıcı maddeler ile ilgili eğitimler verilmektedir.	Barutçu ve depo personeli	1	0,5	3	1,5	Kabul Edilebilir Risk	Sandıkların üzerinde bakırın yapılmış MSDS formlarının bulunması	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU	0,5	0,5	3	0,75	Kabul Edilebilir Risk
38	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Delik tasarımının uygun yapılmaması	Yan kayaç tahribatı, kaviak düşmesi	Ağır yaralanma	Delik tasarımının hazırlanmasından sorumlu mühendis ehil ve tecrübelidir.	Delme işlemi esnasında bölgede bulunan personel	1	0,5	7	3,5	Kabul Edilebilir Risk	Mevcut önlemlerin devam ettirilmesi	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU	1	0,5	7	3,5	Kabul Edilebilir Risk
39	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Deliklerin plana uygun delinmemesi	Yan kayaç tahribatı, kaviak düşmesi	Ağır yaralanma	Delik delme operatörü kendisine verilen plan doğrultusunda hareket eder.	Delme işlemi esnasında bölgede bulunan personel	3	1	7	21	Olası Risk	Delik delme işlemi esnasında nezaretçi operatörü plana riayetini kontrol etmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU	0,5	0,5	7	1,75	Kabul Edilebilir Risk
40	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Kullanılan patlayıcı madde miktarı	Grizu patlaması	Ölüm	Kullanılacak patlayıcı madde miktarı delik tasarımı esnasında belirlenerek plan doğrultusunda ilgili barutçuya bildirilmektedir.	Bölgedeki personel	3	0,5	40	60	Olası Risk	Delik tasarımı ve tasarımda kullanılması gereken patlayıcı miktarını hesaplayan bilgisayar programları kullanılmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
41	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Delik delinirken aynı zamanda da dolum işlemi yapılması	Delik açma ekipmanı ile diğer delikte bulunan patlayıcının etkileşime girmesi sonucu patlama	Ölüm	İlgili personele yapılacak işlem ve tehlikeleri hakkında düzenli eğitimler verilmektedir.	Barutçu ve bölgede çalışan diğer personel	3	1	40	120	Önemli Risk	Plandaki tüm delikler delinmeden barutçunun bölgeye girişi engellenmelidir.	TÜRKİYE TAŞKÖMÜR KURUMU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ PATLAYICI MADDE YÖNERGESİ - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,1	0,5	40	2	Kabul Edilebilir Risk
42	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlatma yapılacak bölgede alınacak önlemlerin yetersiz olması	Gerekli önlem alınmaması nedeniyle patlatma sırasında bölgeye görevli olmayan personelin girmesi/alana dışardan etkide bulunulması	Ölüm	Barutçu delikleri doldurmadan önce yapılacak patlatma ve kullanılacak patlayıcıya göre gerekli mesafeye şerit çekilip şerit başında nöbetçi bulunmasını sağlar	Bölgedeki personel	1	1	40	40	Olası Risk	Şerit başında bulunan nöbetçi şerit ötesine başka bir çalışanın geçmesine izin vermemenin yanında şerit ötesine ışık tutulması, barutçunun dikkatini dağıtacak davranışların yapılmasını da engeller	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
43	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Barutçunun patlatma yapılacak bölgede çalışanlara gerekli uyarıları yapmaması	Diğer çalışanlar hazır olmadan patlatma yapılması neticesi zarar	İşitme kaybı, geçici iş göremezlik	Barutçu patlatma yapmadan önce nöbetçiye 3 kez "lağım var" diye bağırr ve aynı cevabı almadan patlatmayı yapmaz	Bölgedeki personel	0,5	0,5	3	0,75	Kabul Edilebilir Risk	Mevcut önlemlerin devam ettirilmesi	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU	0,5	0,5	3	0,75	Kabul Edilebilir Risk

NO	FAALİYET / İŞ İSTASYONU / ORTAM / MALZEME	TEHLİKELİ OLAY	RISK	ZARAR	Mevcut Risk Kontrol Önlemleri	Kimler Etkilenebilir? (Ünvan)	Risk Değerlendirme (Birinci Aşama)					Önerilen Önleyici Faaliyet	YASAL ZORUNLULUK (Varsa ilgili mevzuat md.)	Risk Değerlendirme (İkinci Aşama)				Risk Sınıfı
							O	F	S	R	RISK SINIFI			O	F	S	R	
44	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Ateşleme öncesi bölgedeki mevcut koşulların uygunsuz olması	Ortamdaki gaz, toz gibi unsurların yüksek olması sonucu istenmeyen patlama	Ölüm	Gerekli unsurların ölçüm değerleri bildirilmeden barutçu patlayıcı dolumuna başlamaz	Bölgedeki personel	1	1	40	40	Olası Risk	Ölçümlerin doğruluğunun barutçu ya da sorumlu nezaretçi üzerinde bulunan mobil cihazlarla da sağlanması yapılmadan faaliyete başlanılmamalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLE UYGULAMA KILAVUZU	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
45	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlayıcı madde ambalajlarının açılmasında uygun olmayan ekipman kullanılması	Ambalaj açmak için kullanılan ekipmanın patlayıcı ile etkileşimi sonucu patlama	Ölüm	Depoda barutçuya sandık verilirken gerekli ambalaj açma ekipmanının olup olmadığı kontrol edilir.	Bölgedeki personel	1	0,5	40	20	Olası Risk	Barutçunun yanında bulunan refakatçi ambalaj açımı sırasında uygun ekipmanın kullanılıp kullanılmadığını kontrol etmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLE UYGULAMA KILAVUZU - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TUZUK	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
46	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Dolum öncesi deliklerin kontrol edilmemesi	Patlayıcı şarjında kavitak düşmesi	Kalıcı iş göremezlik, ağır yaralanma	Delme işlemini yapan personel kavitak kontrolü yapmadan barutçu şarjlama yapmamaktadır.	Barutçu	0,5	1	7	3,5	Kabul Edilebilir Risk	Mevcut önlemlerin devam ettirilmesi	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLE UYGULAMA KILAVUZU	0,5	1	7	3,5	Kabul Edilebilir Risk
47	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Yemlemenin yanlış hazırlanması	Patlama, göçük	Ölüm	Dinamit içine sokulan kapsül kendi teliyle bağlandıktan sonra deliğe kartuş zarar görmeyecek ve bükülmeyecek biçimde yerleştirilir. Yemleme işlemi tahta özellikte yemleyici aparatla yapılmaktadır.	Barutçu ve bölgedeki personel	1	1	40	40	Olası Risk	Barutçu yemlemeyi bölge amirinin nezaretinde hazırlamalıdır.	TÜRKİYE TAŞKÖMÜRÜ KURUMU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ PATLAYICI MADDE YÖNERGESİ - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
48	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Sıklama çubuğu ve sıklama işleminin yanlış yapılması	Delik doldurması sırasında yemin ateş alması	Ölüm	Sıklama iletken olmayan özel çubuklarla yapılır. Sıklama maddesinin boyu 40 santimetreye kadar olan kartuşlar için, 35 santimetredir. Fazla her kartuş için, kartuş boyunun yarısı kadar, sıklama maddesi eklenir. Patlayıcı maddenin boyu, delik derinliğinin yarısını geçemez. Artan boşluk, sıklama maddesiyle doldurulur.	Barutçu ve bölgedeki personel	1	1	40	40	Olası Risk	Sıklama işlemi bölge amiri nezaretinde yapılmalıdır.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLE UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
49	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Sıklama ve yastık çamurunun uygun olmayan malzeme ile hazırlanması	Meslek hastalığı	Kalıcı iş göremezlik	Çamur özelliğini yitirmiş akışkan, taşlı, çok yumuşak olmalıdır. Taş tozu meslek hastalığı riski doğurduğundan taş formasyonu olan bölgelerde su kartuşu kullanımı önem arz eder.	Barutçu	0,5	0,5	7	1,75	Kabul Edilebilir Risk	Mevcut önlemlerin devam ettirilmesi	TÜRKİYE TAŞKÖMÜRÜ KURUMU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ PATLAYICI MADDE YÖNERGESİ - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	7	1,75	Kabul Edilebilir Risk
50	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Ayna doldurması sırasında ayna önünde bulunan serbest patlayıcı	Patlama, göçük	Ölüm	Dolum yapılırken patlatma amiri faaliyete nezaret eder ve çevrede serbest patlayıcı madde olup olmadığını kontrol eder	Barutçu ve bölgedeki personel	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk	Mevcut önlemlerin devam ettirilmesi	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLE UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
51	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Uygun olmayan patlayıcı madde (dinamit) kullanılması	Patlama, göçük	Ölüm	Ocak formasyonu ve ilgili mevzuat göz önünde bulundurularak patlatma mühendisi tarafından uygun patlayıcı türü seçilir ve barutçuya patlatma planı dahilinde bu patlayıcı verilir.	Ocak personeli	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk	Kullanılan patlayıcıların katalog ve tedarikçi bilgileri detaylı olarak incelenmelidir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLE UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
52	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Uygun olmayan kapsül kullanılması	Patlama, göçük	Ölüm	Patlatma yapılacak bölge ve dinamite uygun kapsül seçimi patlatma mühendisi tarafından yapılmakta ve barutçuya plan dahilinde bu ekipman verilmiştir.	Ocak personeli	1	0,5	40	20	Olası Risk	Barutçu depodan alım ve kullanım öncesi kapsül kabotlarını kontrol ederek hasar ve uygunluğuna bakmalıdır.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLE UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk

NO	FAALİYET / İŞ İSTASYONU / ORTAM / MALZEME	TEHLİKELİ OLAY	RISK	ZARAR	Mevcut Risk Kontrol Önlemleri	Kimler Etkilenebilir? (Ünvan)	Risk Değerlendirme (Birinci Aşama)					Önerilen Önleyici Faaliyet	YASAL ZORUNLULUK (Varsa ilgili mevzuat md.)	Risk Değerlendirme (İkinci Aşama)				Risk Sınıfı
							O	F	S	R	RISK SINIFI			O	F	S	R	
53	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Kapsül bağlantılarının yanlış yapılması	Patlama	Ölüm	Kapsüle bağlanan her kablo ateşleme kablosu dahil diğer iki ucu şaselemek suretiyle bağlama gerçekleştirir. Birden fazla elektrikli kapsül seri bağlanarak ateşlenmektedir.	Ocak personeli	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk	Mevcut önlemlerin devam ettirilmesi	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
54	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Manyeto dışında başka araç gereçlerle ateşleme yapılması	Patlama, küçük	Ölüm	Depoda barutçuya sandık verilirken ateşleme yapacağı manyetonun bulunup bulunmadığı kontrol edilmektedir.	Ocak personeli	1	1	40	40	Olası Risk	Sadece onaylı üreticilerden temin edilen ve ex-proof olan manyetolar kullanılmaktadır. Barutçu ateşleme yapmadan önce bölge amiri kullanılacak olan ateşleyicinin uygun manyeto olup olmadığını kontrol etmelidir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
55	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Ateşleme kablosu bağlantısının yükü manyeto ile yapılması	Patlama	Ölüm	Her atım sonrası manyetonun yükü boşaltılmaktadır. Çalışanlara gerekli eğitimler verilmektedir.	Ocak personeli	1	0,5	40	20	Olası Risk	Her atım sonrası manyeto yükünün boşaltılıp boşaltılmadığı nezaretçi tarafından kontrol edilecektir.	TÜRKİYE TAŞKÖMÜR KURUMU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ PATLAYICI MADDE YÖNERGESİ - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
56	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Manyetonun kapasitesini aşacak oranda kapsül bağlanması	Patlamayan delik kalması sonucu bölgede kontrolsüz patlama yaşanması	Ölüm	Kullanılan manyetonun özellikleri patlatma mühendisi tarafından belirlenmiş ve barutçuya bu bilgi dahilinde verilmiştir. Doldurulacak delik sayısı manyetonun patlatabileceği kapsül sayısının yarısını geçmemektedir.	Ocak personeli	1	1	40	40	Olası Risk	Bölge amirine manyeto özellikleri bildirilmeli ve amir manyetoya bağlanan kapsül sayısının bu oranda olup olmadığını kontrol etmelidir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
57	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Ateşleme kablolarının uygun olmayan şekilde bağlanması	Patlama, küçük	Ölüm	Kapsüle bağlanan ateşleme kablosunun diğer iki ucu şaselemek suretiyle bağlama gerçekleştirir. Tüm bağlantılar ve açıklıklar izole edilir.	Ocak personeli	1	1	40	40	Olası Risk	Ateşleme kablosu elektrik , manyetik hatlarından uzak, iletkenlerle teması olmayacak biçimde özel askılık içerisinde geçirilerek çekilmek suretiyle kullanılmalıdır.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
58	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	İşe uygun olmayan ohmmetre kullanılması	Patlamayan delik kalması sonucu bölgede kontrolsüz patlama yaşanması	Ölüm	Devreye ve kapsüle "no fire" değerinden çok daha düşük akım veren, patlama faaliyeti için tasarlanmış ohmmetre kullanılmaktadır.	Ocak personeli	1	1	40	40	Olası Risk	Ohmmetrelerin periyodik olarak kontrolleri yapılmalı, arıza sonucu olması gereken değerden yüksek akım veren ohmmetrelerin kullanımı yasaklanmalıdır.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
59	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Barutçunun ehliyeti olmaması	Bilgi eksikliği neticesinde ciddi zararlara sonuçlanabilecek olaylar.	Ölüm	Barutçuların İşçileri Bakanlığı tarafından verilmiş olan C sınıfı yeterlilik belgeleri mevcuttur.	Ocak personeli	0,5	0,5	100	25	Olası Risk	Barutçunun ehliyetinin geçerli olup olmadığı ve yenileme süresi geldiğinde yenileme yapıp yapılmadığı kontrol edilmelidir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	0,5	100	10	Kabul Edilebilir Risk
60	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Çalışanların üzerindeki ateşleyici kaynaklar	Patlama, küçük	Ölüm	Barutçuların üzerinde pilli saat, telsiz, telefon v.b cihazlar bulunması yasaktır. Tehlike hakkında düzenli olarak eğitim verilmektedir.	Ocak personeli	1	0,5	100	50	Olası Risk	Barutçuların ocağa girişlerinde üst araması yapılmalıdır.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	0,5	100	10	Kabul Edilebilir Risk
61	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Aşırı yükü atım yapılması	Patlamayan delik kalması sonucu bölgede kontrolsüz patlama yaşanması	Ölüm	Ayak içerisinde 10 kapsülden fazla ve seri biçimde bağlı atımları tek bir seferde ateşlemek yasaktır.	Ocak personeli	1	0,5	40	20	Olası Risk	Eğer atım bölünmüyorsa patlatma mühendisinin onay alınmak suretiyle daha güçlü manyeto kullanılarak atım yapılmalıdır. Ancak kullanılan manyetonun ex-proof özelliği mevcut olmalıdır.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk

NO	FAALİYET / İŞ İSTASYONU / ORTAM / MALZEME	TEHLİKELİ OLAY	RISK	ZARAR	Mevcut Risk Kontrol Önlemleri	Kimler Etkilenebilir? (Ünvan)	Risk Değerlendirme (Birinci Aşama)					Önerilen Önleyici Faaliyet	YASAL ZORUNLULUK (Varsa ilgili mevzuat md.)	Risk Değerlendirme (İkinci Aşama)				Risk Sınıfı
							O	F	S	R	RISK SINIFI			O	F	S	R	
62	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlatma yapılacak bölgeye yakın yerlerde çalışanlara patlatma yapacağına dair haber verilmemesi	Patlatma anında haber verilmemesi nedeniyle yakın bölgelerdeki çalışanların paniğe kapılması sonucu zararlar	Hafif yaralanma	Patlatma yapılmadan önce patlatma yapılacak bölgenin yakınında bulunan bölgelerde çalışanlara haber verilmektedir.	Ocak personeli	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk	Tertip esnasında günlük patlatma planına göre diğer bölgelere haber verilmektedir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	1	0,25	Kabul Edilebilir Risk
63	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlatma esnasında ve sonrasında diğer çalışanların gerekli mesafeye uzaklaştırılmaması	Fırlayan kayalar - kaya parçaları - objelerin kişilere çarpması	Yaralanma	Patlatma esnasında ve sonrasında gerekli mesafeye çekilen emniyet şeridinin ilgili amir izin vermeden açılması yasaktır.	Ocak personeli	1	0,5	3	1,5	Kabul Edilebilir Risk	Çalışanlara periyodik eğitimler verilmektedir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	3	0,75	Kabul Edilebilir Risk
64	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlatma sırasında gürültü çıkması	Çalışanların patlatma dolayısıyla gürültüye maruz kalması	İşitme kaybı	Patlatma yapılan bölgede gerekli mesafeye çekilen emniyet şeridinden içeriye girilmesi yasaktır. Çalışanlara gerekli KKD verilmştir.	Ocak personeli	0,5	6	7	21	Olası Risk	Mevcut önlemlerin devam ettirilmesi	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	6	7	21	Olası Risk
65	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlatma sonrası yeterli kadar zaman geçmeden alana girilmesi	Gaz-toz maruziyeti	Meslek hastalığı	Patlatma yapıldıktan sonra en az 30 dakika beklenir.	Ocak personeli	3	1	7	21	Olası Risk	Şeritte bekleyen nöbetçi tarafından barutçu haricinde kimsenin alana girmemesi sağlanmalıdır.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	7	1,75	Kabul Edilebilir Risk
66	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlatma sonrası yetkisi olmayan kişilerin alana girmesi	Aynanın patlamaması sonrası patlatma hattının kontrolü sırasında patlatma	Ölüm	Patlatmadan 30 dakika sonra sadece barutçu patlatma bölgesine girebilir ve gerekli kontrolleri yaptıktan sonra diğer çalışanların bölgeye girmesine izin verir.	Ocak personeli	1	1	40	40	Olası Risk	Patlatma sonrası şerit nöbetçisi barutçudan başka kimsenin patlatma yapılan alana girmesine izin vermemelidir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
67	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlamamış malzemenin uygun imha edilmemesi	Aynada ya da pasada patlamamış materyal kalması neticesinde patlatma	Ölüm	Lağım deliklerinden her hangi birinde patlamamış patlayıcı maddenin kaldığı veya kuşkululduğu takdirde; arın ustasının sorumluluğunda, lağımı delen usta tarafından patlamamış lağım deliğinin en az 30cm. yakınında, bu deliğe paralel yeni bir delik delinir ve barutçu tarafından doldurularak ateşlenir.	Ocak personeli	1	0,5	40	20	Olası Risk	Barutçu patlamamış maddeyi zararsız hale getiremezse çalışmayı durdurarak bir sonraki vardiyanın barutçusuna ve nezaretçisine gerekli bilgiyi vermelidir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
68	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlatma sonrası ortamda zararlı gazların kalması (METAN, CO, CO2, H2S, AZOT OKSİTLERİ)	Patlatma, zehirlenme, boğulma	Ölüm	Patlatma yapılan alana gerekli süre geçtikten sonra sadece barutçu uygun ekipmanla girerek sensörlerin okuduğu gaz değerlerini kontrol eder. Eğer değerler uygunsuz alana girmesine izin verir.	Ocak personeli	1	1	40	40	Olası Risk	Barutçu sensörlerin okuduğu gaz değerlerini kendi üzerinde bulunan mobil sensörde okuduğu değerlerle karşılaştırmalı, böylece değerlerin doğruluğunu kontrol ederek alana diğer personelin girmesine izin vermelidir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
69	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlatma sonrası oluşan tozun uzaklaştırılmaması	Sık maruziyet neticesinde meslek hastalığı	Uzun vadede ölüm	Patlatma yapılan alana gerekli süre geçtikten sonra sadece barutçu girebilir. Barutçu ortamda toz kalmadığının onayını verene kadar bölgeye kimse giremez.	Ocak personeli	1	0,5	40	20	Olası Risk	Mevcut önlemlerin devam ettirilmesi	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	1	0,5	40	20	Olası Risk

NO	FAALİYET / İŞ İSTASYONU / ORTAM / MALZEME	TEHLİKELİ OLAY	RISK	ZARAR	Mevcut Risk Kontrol Önlemleri	Kimler Etkilenebilir? (Ünvan)	Risk Değerlendirme (Birinci Aşama)				RISK SINIFI	Önerilen Önleyici Faaliyet	YASAL ZORUNLULUK (Varsa ilgili mevzuat md.)	Risk Değerlendirme (İkinci Aşama)				Risk Sınıfı
							O	F	Ş	R				O	F	Ş	R	
70	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlama sonrası oluşan basınç	Patlama sonucu oluşan basınç nedeniyle bölgedeki tahkimatın zarar görmesi	Ölüm	Ocak içerisinde periyodik olarak tahkimat taraması yapılmaktadır.	Ocak personeli	1	2	40	80	Önemli Risk	Patlama yapılacak bölgede işlem yapmadan önce tahkimat taraması yapılmalı ve tahkimat dayanımı uygunsa patlamaya izin verilmelidir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	2	40	16	Kabul Edilebilir Risk
71	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Faaliyet bitiminde patlayıcı sandıklarının kontrol edilmemesi	İçlerinde patlayıcı unutulması ve tedbirsiz hareket sonucu patlama	Ölüm	Patlama bittikten sonra bölge amiri ve barutçu tarafından sandık kontrol edilir.	Ocak personeli	1	1	40	40	Olası Risk	Sandıkların üzerine boş ve dolu yazılarının bulunduğu notlar asılmalı ve sandık durumuna göre faaliyet biter bitmez bu yazılar uygun şekilde kullanılmalıdır.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk

EK-2

İkinci İşletmeye Ait Risk Değerlendirmesi (9 Sayfa)

YERALTI KÖMÜR MADENLERİ TEHLİKE TANIMLAMASI VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ

<- Analiz Süreci (Sf: 1)																			
NO	FAALİYET / İŞ İSTASYONU / ORTAM /	TEHLİKELİ OLAY	RİSK	ZARAR	Mevcut Risk Kontrol Önlemleri	Kimler Etkilenebilir?	Risk Değerlendirme					Risk SINIFI	Kontrol Süreci (Sf:2) -->		Risk Değerlendirme				Risk Sınıfı
							O	F	S	R	Önerilen Önleyici Faaliyet		YASAL ZORUNLULUK (Varsa ilgili mevzuat md.)	O	F	S	R		
1	NAKLİYAT	Patlatma ekipmanlarının tedarikçiden alınıp ocağa götürülmesi esnasında araç kullanımı	Patlama	Ölüm	Nakliyede kullanılan araç ADR belgeli olup aracın kasası açık ve üzeri branda bez ile örtülmüştür.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ	1	1	40	40	Olası Risk	Araç kasasında demir bölümler olması nedeniyle kasa tabanı ve yanlarına branda bez kaplanmalıdır.	TEHLİKELİ MADDELERİN KARAYOLUYLA TAŞINMASI HAKKINDA YÖNETMELİK - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 60	0,2	1	40	8	Kabul Edilebilir Risk	
2	NAKLİYAT	Patlatma ekipmanlarının araçta istiflenmesinin yanlış olması	Patlama	Ölüm	Araçta kartuşlar ve kapsüller için ayrı bölmeler bulunmaktadır ve patlayıcı ekipman türüne göre uygun alanlara istiflenmektedir.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ ve ÇEVRESİNDEKİ PERSONEL	0,5	1	40	20	Olası Risk	İstifleme seviyesi 160 cm'den fazla olmamalıdır. Sarsıntı, darbe nedeniyle malzeme düşmesini engellemek için istif bölümleri taban ve yanlara tutturularak sabitlenmiş olmalıdır.	TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 87	0,2	1	40	8	Kabul Edilebilir Risk	
3	NAKLİYAT	Patlatma ekipmanlarının araca yerleştirilirken taşınması sırasında güvensiz davranışlar	Patlama	Ölüm	Taşımada görevli personel ehil ve tehlikelerin bilincindedir.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ ve ÇEVRESİNDEKİ PERSONEL	1	0,5	40	20	Olası Risk	İlgili personele malzeme alım dönemlerinden önce yapılan işlemin tehlikeleri ve nasıl yapılması hakkında verilen eğitim tekrarlanmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ EK-1 MADDE 6.1.	0,5	1	40	20	Olası Risk	
4	NAKLİYAT	Araç bakımının yapılması	Trafik kazası	Yaralanma, uzuv kaybı	İşletmenin bakım - kontrol ekibi 6 aylık periyotlarla araç bakımlarını yapmaktadır.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ	1	1	7	7	Kabul Edilebilir Risk	Nakliye öncesi aracın genel kontrolleri yapılmalı ve bakım - kontrol işlemleri sonrası düzenli olarak bakım-kontrol defteri tutulmalıdır.	TEHLİKELİ MADDELERİN KARAYOLUYLA TAŞINMASI HAKKINDA YÖNETMELİK MADDE 14 - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	1	7	1,4	Kabul Edilebilir Risk	
5	NAKLİYAT		Aracın elektrik tesisatındaki arızadolaşısıyla yangın çıkması sonucu patlama	Ölüm	İşletmenin bakım - kontrol ekibi 6 aylık periyotlarla araç bakımlarını yapmaktadır.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ ve ÇEVRESİNDEKİ PERSONEL	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk	Nakliye öncesi aracın genel kontrolleri yapılmalı ve bakım - kontrol işlemleri sonrası düzenli olarak bakım-kontrol defteri tutulmalıdır.	TEHLİKELİ MADDELERİN KARAYOLUYLA TAŞINMASI HAKKINDA YÖNETMELİK MADDE 14 - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	1	40	8	Kabul Edilebilir Risk	
6	NAKLİYAT	Araç şoförünün gerekli şartları taşıması	Bilgi eksikliği neticesinde ciddi zararlarla sonuçlanabilecek olaylar.	Ölüm	Araç şoförünün SRC5/ADR belgesi mevcuttur.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ ve ÇEVRESİNDEKİ PERSONEL	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk	Sürücü belgesinin geçerliliği ve yenileme süresi kontrol edilmeli, sürücünün yenileme eğitimine katılımı kontrol edilmelidir.	TEHLİKELİ MADDELERİN KARAYOLUYLA TAŞINMASI HAKKINDA YÖNETMELİK - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	1	40	8	Kabul Edilebilir Risk	
7	NAKLİYAT	Araç şoförünün kurallara riayet etmemesi	Trafik kazası, patlama	Ölüm	Araç şoförü hız limitlerine ve diğer trafik kurallarına uymaktadır.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ	1	1	40	40	Olası Risk	Şoförün özellikle hız limitlerine ve güzergaha riayetinin kontrolü için araç takip sistemleri kullanılmalıdır.	TEHLİKELİ MADDELERİN KARAYOLUYLA TAŞINMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	0,5	1	40	20	Olası Risk	
8	NAKLİYAT	Statik elektrik birikmiş olan araca patlayıcı yüklenmesi	Patlama	Ölüm	Aracın topraklama ünitesi mevcuttur.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ ve ÇEVRESİNDEKİ PERSONEL	1	0,5	40	20	Olası Risk	Aracın topraklama ünitesinin nakliye öncesi kontrol edilmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk	
9	NAKLİYAT	Nakliye esnasında mühimmatı alabilmek amacıyla aracın saldırıya uğraması	Terör	Ölüm	Nakliye teskeresinde araç güzergahı tam olarak belirtilmiş ve kolluk kuvvetlerine bildirilmiştir.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ	10	0,5	40	200	Yüksek Risk	Nakliye süresince takip sistemi kontrol edilmeli ve güzergaha sapma olduğu an sistem uyarısı kolluk kuvvetlerine ulaşmalıdır. Mümkünse nakliye aracına güvenlik eskortu verilmelidir.	TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 63	3	0,5	40	60	Olası Risk	

NO	FAALİYET / İŞ İSTASYONU / ORTAM /	TEHLİKELİ OLAY	RİSK	ZARAR	Mevcut Risk Kontrol Önlemleri	Kimler Etkilenebilir?	Risk Değerlendirme					Önerilen Önleyici Faaliyet	YASAL ZORUNLULUK (Varsa ilgili mevzuat md.)	Risk Değerlendirme				Risk Sınıfı
							O	F	S	R	RİSK SINIFI			O	F	S	R	
10	NAKLİYAT	Patlayıcıların depolama alanına yerleştirilmesi esnasında taşınırken personelin güvensiz hareketleri	Patlama	Ölüm	Taşımada görevli personel konuyla ilgili eğitim almış, ehil ve tehlikelerin bilincindedir.	ARAÇLA TAŞIMA GÖREVLİLERİ VE ÇEVRESİNDEKİ PERSONEL	1	0,5	40	20	Olası Risk	İlgili personele malzeme alım dönemlerinden önce yapılan işlemin tehlikeleri ve nasıl yapılması hakkında eğitim verilmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ EK-1 MADDE 6.1. - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
11	NAKLİYAT	Patlayıcı sandıklarının yetkisiz kişilerce taşınması	Bilgi eksikliği neticesinde ciddi zararlarla sonuçlanabilecek olaylar.	Ölüm	Taşımada görevli personel faaliyetten sorumlu amir tarafından belirlenmiş, işletme müdürü tarafından görevlendirilmiş olup bu personel harici taşıma yapılmasına izin verilmemektedir.	Taşımada görevli personel	3	0,5	40	60	Olası Risk	İlgili personele her bir nakliye sırasında ilgili amir tarafından onaylanmış taşıma görev kağıdı verilmeli ve depo görevlisi bu izin olmayan kişileri depo sahasına almamalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ EK-1 MADDE 6.1. - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
12	NAKLİYAT	Patlayıcı sandıklarına aşırı miktarda malzeme yüklenmesi	Patlayıcı tahribatı, patlama	Ölüm	Sandıklardaki yüklemeye 10 kg geçmemektedir.	Barutçu ve çevresindeki personel	1	0,5	40	20	Olası Risk	Patlayıcı vermekten sorumlu personel verilen patlayıcı miktarlarını kayıt defterine yazmalı ve ilgili amir bu defterleri kontrol etmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ EK-1 MADDE 6.5. - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 53	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
13	NAKLİYAT	Uygun olmayan sandıkların kullanılması	Patlama	Ölüm	Temiz, hasar görmemiş vaziyette ve kilitleri çalışır halde olan sandıklar kullanılmaktadır.	Barutçu ve çevresindeki personel	3	1	40	120	Önemli Risk	Sandık alım ve tesliminde sandık durumunun uygunluğu hakkında bir form doldurularak imza altına alınmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ MADDE 6.4.	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
14	NAKLİYAT	Patlayıcı taşıma sandıklarının tasarımının uygun olmaması	Patlama	Ölüm	Sandıklarda kartuş ve kapsüller için ayrı bölümler mevcuttur.	Barutçu ve çevresindeki personel	1	0,5	100	50	Olası Risk	Sandıklar anti-statik malzemeden yapılmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ MADDE 6.4.	0,2	0,5	100	10	Kabul Edilebilir Risk
15	NAKLİYAT	Sandığa patlayıcı madde koyma işleminin yapıldığı zeminin uygun olmaması	Patlama	Ölüm	Üzerinde batan, kesen malzeme ve yüzey olan nemli ve ıslak zemin üzerinde sandığa malzeme konulması yasaktır.	Barutçu ve depo personeli	3	1	40	120	Önemli Risk	Sandıkların dolduruldukları yerler özel olarak depo içerisinde kurulu ve topraklı olmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ EK-1 MADDE 6.1. - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
16	NAKLİYAT	Barutçunun sandığı taşırken güvensiz davranışlarda bulunması	Patlama, göçük	Ölüm	Barutçular gerekli belgelere sahip, tecrübeli kişiler arasından seçilmiş olup, tehlike hakkında eğitim verilmiş kişilerdir.	Barutçu ve çevresindeki personel	1	1	100	100	Önemli Risk	Barutçuların psikolojik durumları rutin aralıklarla işyeri hekimi ya da işletmenin görevlendirdiği sağlık kuruluşları tarafından kontrol edilmeli, barutçuların yanına birer refakatçi verilmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ MADDE 6.1. - TEHLİKELİ MADDELERİN KARAYOLUYLA TAŞINMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	0,5	0,5	100	25	Olası Risk
17	NAKLİYAT	Barutçunun patlayıcı sandığını ocak içerisinde uygunsuz yerlerde bırakması	Patlama, göçük	Ölüm	Barutçular yapılan iş ve tehlikeleri hakkında periyodik eğitimlere tabi tutulmaktadır.	Barutçu ve çevresindeki personel	1	1	100	100	Önemli Risk	Barutçuların yanlarında birer refakatçi olmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ MADDE 6.1. - TEHLİKELİ MADDELERİN KARAYOLUYLA TAŞINMASI HAKKINDA YÖNETMELİK	0,5	0,5	100	25	Olası Risk
18	NAKLİYAT	Vücudunda statik elektrik bulunan çalışanların sandık taşınması	Patlama	Ölüm	Personelin üzerindeki elbise ve ayakkabılar antistatiktir.	Barutçu ve çevresindeki personel	1	1	100	100	Önemli Risk	Kapsül taşıyan çalışanların elbise ve ayakkabılarının uygun olmayanlar tertibe alınmamalı, bu ekipmanların yıpranma veya özelliğini yitirme durumları malzemeci tarafından periyodik olarak kontrol edilmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK	0,2	0,5	100	10	Kabul Edilebilir Risk

NO	FAALİYET / İŞ İSTASYONU / ORTAM /	TEHLİKELİ OLAY	RİSK	ZARAR	Mevcut Risk Kontrol Önlemleri	Kimler Etkilenebilir?	Risk Değerlendirme				RİSK SINIFI	Önerilen Önleyici Faaliyet	YASAL ZORUNLULUK (Varsa ilgili mevzuat md.)	Risk Değerlendirme				Risk Sınıfı
							O	F	S	R				O	F	S	R	
19	DEPOLAMA	Yetkisiz kişilerin depolama alanlarına girmesi	Bilgi eksikliği neticesinde ciddi zararla sonuçlanabilecek olaylar.	Ölüm	Depo güvenliğinden sorumlu olan personel yetkisiz kişilerin o bölgeye yaklaşmasına izin vermemektedir.	Depoda bulunan personel	1	0,5	40	20	Olası Risk	Depoya girebilme yetkisi olan kişilerin ilgili birim amirinden onaylı izin belgeleri bulunmalı ve depo görevlisi bu belgeyi görmeden depoya girişlere izin vermemelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
20	DEPOLAMA	Patlayıcı depolanma usulünün yanlış olması	Depodan barutçuya uygun olmayan patlayıcı verilmesi neticesinde patlatma faaliyetinde istenmeyen sonuçlar ortaya çıkması	Ölüm	Depolama görevlileri patlayıcı ekipmanı verirken eski olan ekipmanı öncelikli olarak vermektedir.	Barutçu ve yeraltında çalışan personel	1	3	40	120	Önemli Risk	Depoda tüm patlayıcı ekipman en eskiler en önce kullanılacak şekilde depolanmalıdır. Depoda bulunan her sandığın üzerinde kullanım önceliği ile ilgili bilgi verici talimat bulunmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 87	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
21	DEPOLAMA	Depo içinde ve çevresinde bulunan diğer maddelerle patlayıcının etkileşime girmesi	Patlama	Ölüm	Depo görevlileri düzenli olarak bölgeyi temizleyerek kolay tutuşabilecek maddeleri ortamdaki uzaklaştırmaktadır.	Depoda bulunan personel	0,5	3	40	60	Olası Risk	Depo personeli bölgeyi her gün temizlemelidir. Temizleme işlemi sonrası günlük temizlik çizelgesi tutmalı ve bu çizelge haftalık olarak ilgili amir tarafından kontrol edilmelidir.	TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 105-109	0,1	3	40	12	Kabul Edilebilir Risk
22	DEPOLAMA	Topraklama ve elektrik tesisatında arıza olması	Patlama	Ölüm	Bakım ekibi tarafından düzenli aralıklarla depo kontrolü yapılmaktadır.	Depoda bulunan personel	1	0,5	40	20	Olası Risk	Bakım ekibi düzenli kontroller sonrası bakım raporu hazırlamalı ve ilgili amire sunmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 87	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
23	DEPOLAMA	Yüksek/düşük sıcaklık ve aşırı nem	Hastalık	Geçici iş göremezlik, iş günü kaybı	Termal konfor şartları düzenli olarak ölçülmektedir.	Depoda bulunan personel	1	1	3	3	Kabul Edilebilir Risk	Termal şartlar her gün ölçülmeli, depo havalandırma sisteminin şartları karşılama durumu kontrol edilmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 87	0,5	0,5	3	0,75	Kabul Edilebilir Risk
24	DEPOLAMA	Malzemelerin uygun olmayan şekilde istiflenmesi sonucu patlayıcıların etkileşime girmesi	Patlama	Patlama neticesinde ölüm	İstifleme patlayıcı ekipmana uygun şekilde yapılmalı ve ekipmanların birbirlerine zarar vermeyecekleri şekilde düzenlenmelidir. İşletme müdürü tarafından görevlendirilen depolama görevlileri ehil ve tehlikeler hakkında bilgilidir.	Depoda bulunan personel	1	0,5	40	20	Olası Risk	160 cm'yi geçmeyecek seviyede istifleme yapılmalıdır. İlgili personele verilen eğitimler periyodik olarak tekrarlanmalı ve nezaretçi tarafından depo periyodik olarak kontrol edilmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 87	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
25	DEPOLAMA	Depolama alanının tasarımının uygun olmaması	Patlama	Ölüm	Depoda her bir patlatma ekipmanı için ayrı bölümler bulunmakta ve bu bölümler gereken şartları karşılamaktadır.	Depoda bulunan personel	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk	Mevcut önlemlerin devam ettirilmesi	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
26	DEPOLAMA	Depolama alanında yeterli aydınlatma olmaması	Karanlık ortam nedeniyle çarpma, düşme	Hafif yaralanma	Depolama alanında her yer gerekli görüşü sağlayacak şekilde aydınlatılmıştır.	Depoya girme yetkisi olan personel	1	0,5	1	0,5	Kabul Edilebilir Risk	Depoda anti-statik malzemeden yapılmış reflektif bantlar bulunmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK	0,5	0,5	1	0,25	Kabul Edilebilir Risk

NO	FAALİYET / İŞ İSTASYONU / ORTAM /	TEHLİKELİ OLAY	RİSK	ZARAR	Mevcut Risk Kontrol Önlemleri	Kimler Etkilenebilir?	Risk Değerlendirme				Önerilen Önleyici Faaliyet	YASAL ZORUNLULUK (Varsa ilgili mevzuat md.)	Risk Değerlendirme				Risk Sınıfı	
							O	F	S	R			RISK SINIFI	O	F	S		R
27	DEPOLAMA	Depoda meydana gelebilecek güvenlik ihlalleri	Kötü niyet dolayısıyla meydana gelebilecek zararlar	Ölüm	Depoda gerekli yetki ve donanımına sahip güvenlik personeli bulunmaktadır.	Tüm çalışanlar	1	0,5	100	50	Olası Risk	Depo kapıları kart okuyucularla giriş izin verilecek türden sistemlerden oluşmalı ve bu kartlar sadece güvenlik personeline bulunmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 115	0,2	0,5	100	10	Kabul Edilebilir Risk
28	DEPOLAMA	Patlayıcı madde kayıt defterinin düzenli tutulmaması	Kötü niyet dolayısıyla patlatma ekipmanlarının çalınması	Ölüm	Depo personeli kayıt defterini düzenli olarak tutmakta ve sandık tesliminde bu kayıtları barutçuların sarf kayıtlarıyla karşılaştırmaktadır.	Tüm çalışanlar	1	1	100	100	Önemli Risk	Barutçular sarf kayıtlarını patlatma sonrası işlemeli ve nezaretçiye onaylatmalıdır. Sarf kayıtları ve depo kayıt defteri barutçu ve depocu tarafından eşleştirildikten sonra karşılıklı imza altına alınmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 115	0,2	0,5	100	10	Kabul Edilebilir Risk
29	DEPOLAMA	Deponun depremden etkilenmesi	Patlama	Ölüm	Depo bölümlerindeki dolaplar zemine ve yan duvarlara sabitlenmiş olup, kapaklarda kilitleme sistemi mevcut bulunmaktadır.	Depo personeli	1	0,5	40	20	Olası Risk	Depoda patlatma ekipmanlarının bulunduğu dolap kapakları kilitleli olmalıdır. Depo bölümlerinin uygunluğu düzenli olarak kontrol edilmeli, hasarlı yada çalışmaz vaziyetteki bölümler hemen tamir edilmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
30	DEPOLAMA	Deponun selden etkilenmesi	Patlatma ekipmanının tahribata uğraması neticesinde yeraltı kullanımında istenmeyecek zararlar oluşması	Ölüm	Depo girişi içeriye su girmesini önleyecek şekilde tasarlanmıştır.	Yerinde çalışan personel	1	0,5	40	20	Olası Risk	Depo duvarları ve kapısı içeriye su sızmasını önleyecek şekilde tasarlanmalıdır. Depoda bulunan dolaplar su sızdırmayacak özellikte hidrofobik yapıda olmalı, dolaplar yerden yüksekte bulunan ağaç izgaralar üzerinde bulunmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
31	DEPOLAMA	Depoya yıldırım düşmesi	Patlama	Ölüm	Depoda paratoner sistemi bulunmaktadır.	Depo personeli	1	0,5	40	20	Olası Risk	Depoda bulunan paratoner düzenli olarak uzman kişiler tarafından kontrol edilmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
32	DEPOLAMA	Deponun sabotaja uğraması	Terör, patlama	Ölüm	Depoda 24 saat gerekli yetki ve donanımına sahip güvenlik personeli bulunmakta, ayrıca güvenlik kameraları tarafından izlenmektedir.	Depo personeli	6	0,5	40	120	Önemli Risk	Depoya saldırı gerçekleştiği an kolluk kuvvetlerine ihbar bildirimini yapacak elektronik sistem temin edilmelidir. Depolama bölgesinde bu tarz acil durumlar için çalışanları koruyabilecek yapıda sığınak olmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 85	1	0,5	40	20	Olası Risk
33	DEPOLAMA	Üzerinde statik elektrik birikmiş olan çalışanların depoya girmesi	Statik elektrik dolaylı patlama	Ölüm	Deponun girişinde topraklanmış bakır levha bulunmaktadır.	Depo personeli	1	1	40	40	Olası Risk	Bakır levha ve toprak hattının 3'er aylık periyotlarla kontrolünden geçmesi	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 85	0,2	1	40	8	Kabul Edilebilir Risk
34	DEPOLAMA	Elektrik panoları önünde çalışma esnasında oluşan statik elektrik	Patlama	Ölüm	Depoda bulunan elektrik panolarının önünde yalıtılan paspaslar bulunmaktadır.	Depo personeli	1	1	40	40	Olası Risk	Paspasların yalıtılan özelliklerinin devam durumu ve yıpranma durumları aylık olarak kontrol edilmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN TÜZÜK MADDE 85	0,2	1	40	8	Kabul Edilebilir Risk

NO	FAALİYET / İŞ STASYONU / ORTAM /	TEHLİKELİ OLAY	RİSK	ZARAR	Mevcut Risk Kontrol Önlemleri	Kimler Etkilenebilir?	Risk Değerlendirme				Önerilen Önleyici Faaliyet	YASAL ZORUNLULUK (Varsa ilgili mevzuat md.)	Risk Değerlendirme				Risk Sınıfı	
							O	F	S	R			RİSK SINIFI	O	F	S		R
35	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Çalışanların üzerinde bulunan ekipmanın uygun olmaması	Statik elektrik sonucu patlama	Ölüm	Tüm çalışanlarda anti-statik KKD mevcut olup, bu ekipmanı kullanmayanlar ocağa alınmaz.	Depo personeli	0,5	1	40	20	Olası Risk	Ocak malzemesi çalışanların KKDlerinin eski/hasarlı olup olmadığını aylık olarak kontrol ederek kayıt tutulmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
36			Çarpma, kayma, düşme	Geçici iş göremezlik, iş günü kaybı	Çalışanlara yaptıkları işe ve ortama uygun KKD verilmiş olup, kullanmayanlar ocağa alınmaz.	Depo personeli	1	1	3	3	Kabul Edilebilir Risk	KKD üzerinde değişiklik (kesmek v.b.) yapıp yapılmadığı malzeme tarafından düzenli olarak kontrol edilmeli	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU	0,5	0,5	3	0,75	Kabul Edilebilir Risk
37	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlayıcı maddenin üzerine bulaşması, koklanması, yenmesi, yutulması v.s., HIJYEN.	Zehirlenme	Geçici iş göremezlik, iş günü kaybı	Çalışanlara patlayıcı maddeler ile ilgili eğitimler verilmektedir.	Barutçu ve depo personeli	1	0,5	3	1,5	Kabul Edilebilir Risk	Sandıkların üzerinde bakırdan yapılmış MSDS formlarının bulunması	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU	0,5	0,5	3	0,75	Kabul Edilebilir Risk
38	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Delik tasarımının uygun yapılmaması	Yan kayaç tahribatı, kavlak düşmesi	Ağır yaralanma	Delik tasarımının hazırlanmasından sorumlu mühendis ehil ve tecrübelidir.	Delme işlemi esnasında bölgede bulunan personel	1	0,5	7	3,5	Kabul Edilebilir Risk	Mevcut önlemlerin devam ettirilmesi	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU	1	0,5	7	3,5	Kabul Edilebilir Risk
39	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Deliklerin plana uygun delinmemesi	Yan kayaç tahribatı, kavlak düşmesi	Ağır yaralanma	Delik delme operatörü kendisine verilen plan doğrultusunda hareket eder.	Delme işlemi esnasında bölgede bulunan personel	3	1	7	21	Olası Risk	Delik delme işlemi esnasında nezaretçi operatörü plana riayetini kontrol etmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU	0,5	0,5	7	1,75	Kabul Edilebilir Risk
40	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Kullanılan patlayıcı madde miktarı	Grizu patlaması	Ölüm	Kullanılacak patlayıcı madde miktarı delik tasarımı esnasında belirlenerek plan doğrultusunda ilgili	Bölgedeki personel	3	0,5	40	60	Olası Risk	Delik tasarımı ve tasarımda kullanılması gereken patlayıcı miktarını hesaplayan bilgisayar programları kullanılmalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
41	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Delik delinirken aynı zamanda da dolum işlemi yapılması	Delik açma ekipmanı ile diğer delikte bulunan patlayıcının etkileşime girmesi sonucu patlama	Ölüm	İlgili personele yapılacak işlem ve tehlikeleri hakkında düzenli eğitimler verilmektedir.	Barutçu ve bölgede çalışan diğer personel	3	1	40	120	Önemli Risk	Plandaki tüm delikler delinmeden barutçunun bölgeye girişi engellenmelidir.	TÜRKİYE TAŞKÖMÜR KURUMU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ PATLAYICI MADDE YÖNERGESİ - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,1	0,5	40	2	Kabul Edilebilir Risk
42	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlatma yapılacak bölgede alınacak önlemlerin yetersiz olması	Gerekli önlem alınmaması nedeniyle patlatma sırasında bölgeye görevli olmayan personelin girmesi/alana dışardan etkide bulunulması	Ölüm	Barutçu delikleri doldurmadan önce yapılacak patlatma ve kullanılacak patlayıcıya göre gerekli mesafeye şerit çektilip şerit başında nöbetçi bulunmasını sağlar	Bölgedeki personel	1	1	40	40	Olası Risk	Şerit başında bulunan nöbetçi şerit ötesine başka bir çalışanın geçmesine izin vermemenin yanında şerit ötesine ışık tutulması, barutçunun dikkatini dağıtacak davranışların yapılmasını da engeller	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
43	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Barutçunun patlatma yapılıcak bölgede çalışanlara gerekli uyarıları yapmaması	Diğer çalışanlar hazır olmadan patlatma yapılması neticesi zarar	İşitme kaybı, geçici iş göremezlik	Barutçu patlatma yapmadan önce nöbetçiye 3 kez "lağım var" diye bağırır ve aynı cevabı almadan patlatmayı yapmaz	Bölgedeki personel	0,5	0,5	3	0,75	Kabul Edilebilir Risk	Mevcut önlemlerin devam ettirilmesi	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU	0,5	0,5	3	0,75	Kabul Edilebilir Risk
44	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Ateşleme öncesi bölgedeki mevcut koşulların uygunsuz olması	Ortamdaki gaz, toz gibi unsurların yüksek olması sonucu istenmeyen patlama	Ölüm	Gerekli unsurların ölçüm değerleri bildirilmeden barutçu patlayıcı dolumuna başlamaz	Bölgedeki personel	1	1	40	40	Olası Risk	Ölçümlerin doğruluğunun barutçu ya da sorumlu nezaretçi üzerinde bulunan mobil cihazlarla da sağlanması yapılmadan faaliyete başlanılmamalıdır.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk

NO	FAALİYET / İŞ İSTASYONU / ORTAM /	TEHLİKELİ OLAY	RİSK	ZARAR	Mevcut Risk Kontrol Önlemleri	Kimler Etkilenebilir?	Risk Değerlendirme				RİSK SINIFI	Önerilen Önleyici Faaliyet	YASAL ZORUNLULUK (Varsa ilgili mevzuat md.)	Risk Değerlendirme				Risk Sınıfı
							O	F	S	R				O	F	S	R	
45	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlayıcı madde ambalajlarının açılışında uygun olmayan ekipman kullanılması	Ambalaj açmak için kullanılan ekipmanın patlayıcı ile etkileşimi sonucu patlama	Ölüm	Tüm barutçulara ambalaj açımında kullanılmak üzere gerekli ekipman temin edilmiştir.	Bölgedeki personel	1	1	40	40	Olası Risk	Ocağa girmeden önce barutçuda gerekli ekipmanın bulunup bulunmadığının kontrolü yapılmalıdır. Barutçunun yanında bulunan refakatçi ambalaj açımı sırasında uygun ekipmanın kullanılıp kullanılmadığını kontrol etmelidir.	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - TEKEL DIŞI BIRAKILAN PATLAYICI MADDELERLE İLGİLİ AV MALZEMESİ VE BENZERLERİNİN USUL VE ESASLARINA İLİŞKİN	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
46	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Dolum öncesi deliklerin kontrol edilmemesi	Patlayıcı şarjında kavlak düşmesi	Kalıcı iş göremezlik, ağır yaralanma	Delme işlemini yapan personel kavlak kontrolü yapmadan barutçu şarjlama yapmaktadır.	Barutçu	0,5	1	7	3,5	Kabul Edilebilir Risk	Mevcut önlemlerin devam ettirilmesi	MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU	0,5	1	7	3,5	Kabul Edilebilir Risk
47	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Yemlemenin yanlış hazırlanması	Patlama, göçük	Ölüm	Dinamit içine sokulan kapsül kendi teliyle bağlandıktan sonra deliğe kartuş zarar görmeyecek ve bükülmeyecek biçimde yerleştirilir. Yemleme işlemi tahta özellikle yemleyici aparatla yapılmaktadır.	Barutçu ve bölgedeki personel	1	1	40	40	Olası Risk	Barutçu yemlemeyi bölge amirinin nezaretinde hazırlamalıdır.	TÜRKİYE TAŞKÖMÜRÜ KURUMU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ PATLAYICI MADDE YÖNERGESİ - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
48	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Sıklama çubuğu ve sıklama işleminin yanlış yapılması	Delik doldurması sırasında yemin ateş alması	Ölüm	Sıklama iletken olmayan özel çubuklarla yapılır. Sıklama maddesinin boyu 40 santimetreye kadar olan kartuşlar için, 35 santimetredir. Fazla her kartuş için, kartuş boyunun yarısı kadar, sıklama maddesi eklenir. Patlayıcı maddenin boyu, delik derinliğinin yarısını geçemez. Artan boşluk, sıklama maddesiyle doldurulur.	Barutçu ve bölgedeki personel	1	1	40	40	Olası Risk	Sıklama işlemi bölge amiri nezaretinde yapılmalıdır.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
49	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Sıklama ve yastık çamurunun uygun olmayan malzeme ile hazırlanması	Meslek hastalığı	Kalıcı iş göremezlik	Sıklama maddesi olarak çamur kullanılmaktadır. Çamur özelliğini yitirmiş akışkan, taşlı, çok yumuşak olmamalıdır.	Barutçu	1	6	7	42	Olası Risk	Taş tozu meslek hastalığı riski doğurduğundan taş formasyonu olan bölgelerde su kartuşu kullanımı önem arz eder.	TÜRKİYE TAŞKÖMÜRÜ KURUMU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ PATLAYICI MADDE YÖNERGESİ - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	7	1,75	Kabul Edilebilir Risk
50	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Ayna doldurması sırasında ayna önünde bulunan serbest patlayıcı	Patlama, göçük	Ölüm	Dolum yapan çalışanlar için tehlikeleri hakkında eğitim almış, tecrübeli kişilerdir.	Barutçu ve bölgedeki personel	1	3	40	120	Önemli Risk	Dolum yapılırken faaliyete nezaret eden patlatma amiri çevrede serbest patlayıcı madde olup olmadığını kontrol etmelidir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
51	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Uygun olmayan patlayıcı madde (dinamit) kullanılması	Patlama, göçük	Ölüm	Ocak formasyonu ve ilgili mevzuat göz önünde bulundurularak işletmenin bağlı bulunduğu kurum tarafından uygun patlayıcı türü seçilir ve tedarik edilen patlayıcı işletmeye gönderilir.	Ocak personeli	3	1	40	120	Önemli Risk	Patlayıcı seçiminde ocakta patlatma faaliyetinden ve iş güvenliğinden sorumlu olan mühendislerin görüşü alınmalıdır. Kullanılan patlayıcıların katalog ve tedarikçi bilgileri detaylı olarak incelenmelidir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk

NO	FAALİYET / İŞ İSTASYONU / ORTAM /	TEHLİKELİ OLAY	RİSK	ZARAR	Mevcut Risk Kontrol Önlemleri	Kimler Etkilenebilir?	Risk Değerlendirme				RİSK SINIFI	Önerilen Önleyici Faaliyet	YASAL ZORUNLULUK (Varsa ilgili mevzuat md.)	Risk Değerlendirme				Risk Sınıfı
							O	F	S	R				O	F	S	R	
52	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Uygun olmayan kapsül kullanılması	Patlama, göçük	Ölüm	Kullanılan dinamite uygun kapsül seçimi işletmenin bağlı olduğu kurum tarafından belirlenerek tedarik edilmekte ve işleme gönderilmektedir.	Ocak personeli	3	1	40	120	Önemli Risk	Kapsül seçiminde ocakta patlatma faaliyetinden ve iş güvenliğinden sorumlu olan mühendislerin görüşü alınmalıdır. Barutçu depodan alım ve kullanım öncesi kapsül kablolarını kontrol ederek hasar ve uygunluğuna bakmalıdır.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
53	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Kapsül bağlantılarının yanlış yapılması	Patlama	Ölüm	Kapsüle bağlanan her kablo ateşleme kablosu dahil diğer iki ucu şaselemek suretiyle bağlama gerçekleşir. Birden fazla elektrikli kapsül seri bağlanarak ateslenmektedir.	Ocak personeli	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk	Mevcut önlemlerin devam ettirilmesi	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
54	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Manyeto dışında başka araç gereçlerle ateşleme yapılması	Patlama, göçük	Ölüm	Depoda barutçuya sandık verilirken ateşleme yapacağı manyetonun bulunup bulunmadığı kontrol edilmektedir.	Ocak personeli	1	1	40	40	Olası Risk	Sadece onaylı üreticilerden temin edilen ve ex-proof olan manyetolar kullanılmalıdır. Barutçu ateşleme yapmadan önce bölge amiri kullanılacak olan ateşleyicinin uygun manyeto olup olmadığını kontrol etmelidir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
55	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Ateşleme kablosu bağlantısının yükü manyeto ile yapılması	Patlama	Ölüm	Barutçuya yükü boşaltılmış manyeto verilmektedir. Çalışanlara gerekli eğitimler verilmektedir.	Ocak personeli	3	1	40	120	Önemli Risk	Her atım sonrası manyeto yükü boşaltılmalı ve durum nezaretçi tarafından kontrol edilmelidir.	TÜRKİYE TAŞKOMURU KURUMU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ PATLAYICI MADDE YÖNERGESİ - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
56	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Manyetonun kapasitesini aşacak oranda kapsül bağlanması	Patlamayan delik kalması sonucu bölgede kontrolsüz patlama yaşanması	Ölüm	Kullanılan manyetonun özellikleri patlatma mühendisi tarafından belirlenmiş ve barutçuya bu bilgi dahilinde verilmiştir. Doldurulacak delik sayısı manyetonun patlatabileceği kapsül sayısının yarısını geçmemektedir.	Ocak personeli	1	1	40	40	Olası Risk	Bölge amirine manyeto özellikleri bildirilmeli ve amir manyetoya bağlanan kapsül sayısının bu oranda olup olmadığını kontrol etmelidir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
57	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Ateşleme kablolarının uygun olmayan şekilde bağlanması	Patlama, göçük	Ölüm	Kapsüle bağlanan ateşleme kablosunun diğer iki ucu şaselemek suretiyle bağlama gerçekleşir. Tüm bağlantılar ve açıklıklar izole edilir.	Ocak personeli	1	1	40	40	Olası Risk	Ateşleme kablosu elektrik manyetik hattından uzak, iiletkenlerle teması olmayacak biçimde özel askılık içerisinde geçirilerek çekilmek suretiyle kullanılmalıdır.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
58	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	İşe uygun olmayan ohmmetre kullanılması	Patlamayan delik kalması sonucu bölgede kontrolsüz patlama yaşanması	Ölüm	Devreye ve kapsüle "no fire" değerinden çok daha düşük akım veren, patlatma faaliyeti için tasarlanmış ohmmetre kullanılmaktadır.	Ocak personeli	1	1	40	40	Olası Risk	Ohmmetrelerin periyodik olarak kontrolleri yapılmalı, arıza sonucu olması gereken değerden yüksek akım veren ohmmetrelerin kullanımı yasaklanmalıdır.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
59	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Barutçunun ehliyeti olmaması	Bilgi eksikliği neticesinde ciddi zararla sonuçlanabilecek olaylar.	Ölüm	Barutçuların İşçileri Bakanlığı tarafından verilmiş olan C sınıfı yeterlilik belgeleri mevcuttur.	Ocak personeli	0,5	0,5	100	25	Olası Risk	Barutçunun ehliyetinin geçerli olup olmadığı ve yenileme süresi geldiğinde yenileme yapıp yapılmadığı kontrol edilmelidir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	0,5	100	10	Kabul Edilebilir Risk

NO	FAALİYET / İŞ İSTASYONU / ORTAM /	TEHLİKELİ OLAY	RİSK	ZARAR	Mevcut Risk Kontrol Önlemleri	Kimler Etkilenebilir?	Risk Değerlendirme				Önerilen Önleyici Faaliyet	YASAL ZORUNLULUK (Varsa ilgili mevzuat md.)	Risk Değerlendirme				Risk Sınıfı	
							O	F	S	R			RISK SINIFI	O	F	S		R
60	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Çalışanların üzerindeki ateşleyici kaynaklar	Patlama, göçük	Ölüm	Barutçuların üzerinde pilli saat, telsiz, telefon v.b cihazlar bulunması yasaktır. Tehlike hakkında düzenli olarak eğitim verilmektedir.	Ocak personeli	1	0,5	100	50	Olası Risk	Barutçuların ocağa girişlerinde üst araması yapılmalıdır.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	0,5	100	10	Kabul Edilebilir Risk
61	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Aşırı yüklü atım yapılması	Patlamayan delik kalması sonucu bölgede kontrolsüz patlama yaşanması	Ölüm	Ayak içerisinde 10 kapsülden fazla ve seri biçimde bağlı atımları tek bir seferde ateşlemek yasaktır.	Ocak personeli	1	0,5	40	20	Olası Risk	Eğer atım bölünemiyorsa patlatma mühendisinden onay alınmak suretiyle daha güçlü manyeto kullanılarak atım yapılmalıdır. Ancak kullanılan manyetonun ex-proof özelliği mevcut olmalıdır.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	0,5	40	4	Kabul Edilebilir Risk
62	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlatma yapılacak bölgeye yakın yerlerde çalışanlara patlatma yapılacağına dair haber verilmesi	Patlama anında haber verilmemesi nedeniyle yakın bölgelerdeki çalışanların paniğe kapılması sonucu zararlar	Hafif yaralanma	Patlatma yapılmadan önce patlatma yapılacak bölgenin yakınında bulunan bölgelerde çalışanlara haber verilmektedir.	Ocak personeli	1	1	1	1	Kabul Edilebilir Risk	Tertip esnasında günlük patlatma planına göre diğer bölgelere haber verilmelidir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	1	0,25	Kabul Edilebilir Risk
63	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlatma esnasında ve sonrasında diğer çalışanların gerekli mesafeye uzaklaştırılmaması	Fırlayan kayalar – kaya parçaları - objelerin kişilere çarpması	Yaralanma	Patlatma esnasında ve sonrasında gerekli mesafeye çekilen emniyet şeridinin ilgili amir izin vermeden açılması yasaktır.	Ocak personeli	1	0,5	3	1,5	Kabul Edilebilir Risk	Çalışanlara periyodik eğitimler verilmelidir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	3	0,75	Kabul Edilebilir Risk
64	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlatma sırasında gürültü çıkması	Çalışanların patlatma dolayısıyla gürültüye maruz kalması	İşitme kaybı	Patlatma yapılan bölgede gerekli mesafeye çekilen emniyet şeridinden içeriye girilmesi yasaktır. Çalışanlara gerekli KKD verilmiştir.	Ocak personeli	0,5	6	7	21	Olası Risk	Mevcut önlemlerin devam ettirilmesi	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	6	7	21	Olası Risk
65	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlatma sonrası yeteri kadar zaman geçmeden alana girilmesi	Gaz-toz maruziyeti	Meslek hastalığı	Patlatma yapıldıktan sonra en az 30 dakika beklenir.	Ocak personeli	3	1	7	21	Olası Risk	Şeritte bekleyen nöbetçi tarafından barutçu haricinde kimsenin alana girmemesi sağlanmalıdır.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	7	1,75	Kabul Edilebilir Risk
66	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlama sonrası yetkisi olmayan kişilerin alana girmesi	Aynanın patlamaması sonrası patlatma hattının kontrolü sırasında patlama	Ölüm	Patlatmadan 30 dakika sonra sadece barutçu patlatma bölgesine girebilir ve gerekli kontrolleri yaptıktan sonra diğer çalışanların bölgeye girmesine izin verir.	Ocak personeli	1	1	40	40	Olası Risk	Patlatma sonrası şerit nöbetçisi barutçudan başka kimsenin patlatma yapılan alana girmesine izin vermemelidir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
67	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlamamış malzemenin uygun imha edilmemesi	Aynada ya da pasada patlamamış materyal kalması neticesinde patlama	Ölüm	Lağım deliklerinden her hangi birinde patlamamış patlayıcı maddenin kaldığı veya kuşulanıldığı takdirde; arın ustasının sorumluluğunda, lağımı delen usta tarafından patlamamış lağım deliğinin en az 30cm. yakınında, bu deliğe paralel yeni bir delik delinir ve barutçu tarafından doldurularak ateşlenir.	Ocak personeli	1	0,5	40	20	Olası Risk	Barutçu patlamamış maddeyi zararsız hale getiremezse çalışmayı durdurarak bir sonraki vardiyanın barutçusuna ve nezaretçisine gerekli bilgiyi vermelidir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk

NO	FAALİYET / İŞ İSTASYONU / ORTAM /	TEHLİKELİ OLAY	RİSK	ZARAR	Mevcut Risk Kontrol Önlemleri	Kimler Etkilenebilir?	Risk Değerlendirme				Önerilen Önleyici Faaliyet	YASAL ZORUNLULUK (Varsa ilgili mevzuat md.)	Risk Değerlendirme				Risk Sınıfı	
							O	F	S	R			RİSK SINIFI	O	F	S		R
68	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlatma sonrası ortamda zararlı gazların kalması (METAN, CO, CO2, H2S, AZOT OKSİTLERİ)	Patlatma, zehirlenme, boğulma	Ölüm	Patlatma yapılan alana gerekli süre geçtikten sonra sadece barutçu uygun ekipmanla girerek sensörlerin okuduğu gaz değerlerini kontrol eder. Eğer değerler uygunsa alana girilmesine izin verir.	Ocak personeli	1	1	40	40	Olası Risk	Barutçu sensörlerin okuduğu gaz değerlerini kendi üzerinde bulunan mobil sensörde okuduğu değerlerle karşılaştırmalı, böylece değerlerin doğruluğunu kontrol ederek alana diğer personelin girmesine izin verilmelidir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
69	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlatma sonrası oluşan tozun uzaklaştırılmaması	Sık maruziyet neticesinde meslek hastalığı	Uzun vadede ölüm	Patlatma yapılan alana gerekli süre geçtikten sonra sadece barutçu girebilir. Barutçu ortamda toz kalmadığının onayını verene kadar bölgeye kimse giremez.	Ocak personeli	1	0,5	40	20	Olası Risk	Mevcut önlemlerin devam ettirilmesi	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	1	0,5	40	20	Olası Risk
70	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Özelliğini yitirmiş ağaç tahkimat kullanımı	Yangın, göçük	Ölüm	Düzenli olarak tahkimat taraması yapılmaktadır	Ocak personeli	6	0,5	40	120	Önemli Risk	Ocakta kullanılan tahkimat türü değiştirilmelidir. Değiştirilemiyorsa patlatma yapılacak bölgede faaliyet öncesi mutlaka tahkimat taraması yapılmalı, ağacın tutuşma ihtimali bulunuyorsa empenye işlemleri uygulanmalıdır.	TÜRKİYE TAŞKÖMÜR KURUMU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ PATLAYICI MADDE YÖNERGESİ - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ - YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk
71	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Patlatma sonrası oluşan basınç	Patlatma sonucu oluşan basınç nedeniyle bölgedeki tahkimatın zarar görmesi	Ölüm	Ocak içerisinde periyodik olarak tahkimat taraması yapılmaktadır.	Ocak personeli	1	2	40	80	Önemli Risk	Patlatma yapılacak bölgede işlem yapılmadan önce tahkimat taraması yapılmalı ve tahkimat dayanımı uygunsa patlatmaya izin verilmelidir.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,2	2	40	16	Kabul Edilebilir Risk
72	OCAK İÇİ PATLAYICI MADDE KULLANIMI	Faaliyet bitiminde patlayıcı sandıklarının kontrol edilmemesi	İçlerinde patlayıcı unutulması ve tedbirsiz hareket sonucu patlatma	Ölüm	Patlatma bittikten sonra bölge amiri ve barutçu tarafından sandık kontrol edilir.	Ocak personeli	1	1	40	40	Olası Risk	Sandıkların üzerine boş ve dolu yazıların bulunduğu notlar asılmalı ve sandık durumuna göre faaliyet biter bitmez bu yazılar uygun şekilde kullanılmalıdır.	YERALTI KÖMÜR MADENLERİNDE GÜVENLİK VE SAĞLIK İLO UYGULAMA KILAVUZU - MADEN İŞYERLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ	0,5	0,5	40	10	Kabul Edilebilir Risk

EK-3

Kontrol Listesi (7 Sayfa)

YERALTI KÖMÜR OCAKLARINDA PATLAYICI KULLANIMI İLE İLGİLİ İŞLER İÇİN KONTROL LİSTESİ



İŞE BAŞLAMADAN ÖNCE

DUR

DÜŐÜN

BELİRLE

PLANLA

UYGULA

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
İnönü Bulvarı No:42 İ Blok Kat 4
06520 Emek/ANKARA

Tel: 0312 296 60 00 – Faks: 0312 215 50 28
www.isggm.gov.tr – isggm@csgb.gov.tr

Hazırlayan: Ahmet Buğra DAĞLI

AMAÇ

Bu kontrol listesi, 20.06.2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile 19.09.2013 tarihli ve 28770 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanarak yürürlüğe giren Maden İşyerlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği kapsamına giren yeraltı kömür madenlerinde patlayıcı kullanımı sürecine yol göstermek amacıyla hazırlanmıştır.

Bu doküman işyerlerinin mevzuata olan uyumluluklarını ve patlayıcı kullanım faaliyetine başlamadan önce alınması gereken önlemleri kontrol etmek için uygulanabilecek bir iç kontrol adımı olarak da değerlendirilebilir.

Kontrol listesi doğru bir şekilde uygulanıp, uygun olmayan hususlarda gerekli önlemler alındığı takdirde, bir yandan çalışanlar için sağlıklı ve güvenli bir işyeri ortamı sağlamaya katkı sağlanmış diğer yandan iş verimliliği ve motivasyonları artırmış olacaktır.

YÜKÜMLÜLÜK

Bilindiği üzere, ülkemizde madenlerde iş sağlığı ve güvenliğine dair hususlar 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile bu Kanun'a dayanılarak çıkarılan, 19.09.2013 tarihli 28770 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği ile düzenlenmektedir.

Yeraltı kömür madenleri için bu kontrol listesinin ihtiyaca göre geliştirilip doldurulması, belirli aralıklarla güncellenmesi ve bu değerlendirme sonrası yapılacak çalışmaların belirlenmesi faaliyetin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi noktasında önemli katkıda bulunacaktır.

İZLENECEK YOL

1- Bu kontrol listesi, işletmelerde patlayıcı kullanımıyla ilgili faaliyetler yapılırken alınması gereken önlemlere örnek teşkil edilmek üzere hazırlanmış olup ihtiyaca göre detaylandırılabilir.

2- Kontrol listesinde, patlayıcı kullanımıyla ilgili faaliyetlerde olması/yapılması gerekenler konu başlığı ile birlikte verilmiştir. Verilen ifade; işyerinizde gözlemediğiniz duruma uyuyorsa "evet", uymuyorsa "hayır" kutucuğunu işaretleyiniz. "Hayır" kutucuğunu işaretleyerek doğru olmadığını düşündüğünüz her bir durum için alınması gereken önlemleri ilgili satırdaki karşılığına yazınız. Alınması gereken önlem ile ilgili sorumlu kişiler ve tamamlanacağı tarihi belirttikten sonra söz konusu faaliyetten sorumlu ekipteki kişilere dokümanın her bir sayfasını paraflatıp son sayfasının ilgili kısımlarını imzalattınız.

3- Çalışanları, başka işyerlerinden çalışmak üzere gelen çalışanları ve bunların işverenlerini; patlayıcı kullanımında dikkat edilmesi gereken hususlar hakkında bilgilendiriniz.

Patlayıcı Kullanımı ile İlgili İşler İçin Kontrol Listesi

KONTROLÜN YAPILDIĞI TARİH

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet 😊	Hayır 😞	Kontrol Eden Kişi	Kontrol Saati	Sorumlu Amir
PATLAYICI EKİPMANIN NAKLIYESİ	Nakliye aracının ADR uygunluk belgesi mevcuttur.					
	Nakliye aracının bakım ve kontrolü yapılmıştır.					
	Araç şoförünün SRC5/ADR belgesi vardır.					
	Nakil güzergâhı ilgili mercilere bildirilmiştir.					
PATLAYICI EKİPMANIN OCAK İÇERİSİNDE TAŞINMASI	Taşıma sandığının tasarımı uygundur.					
	Taşıma sandığının içi temizdir.					
	Taşıma sandığı sağlam durumdadır.					

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet 😊	Hayır ☹️	Kontrol Eden Kişi	Kontrol Saati	Sorumlu Amir
PATLAYICI EKİPMANIN OCAK İÇERİSİNDE TAŞINMASI	Taşıma sandığının kilidi çalışır durumdadır.					
	Taşıma sandığına yüklenen malzeme miktarı 10 kg'dan fazla değildir.					
	Taşıma sandığı ateşleyiciye teslim edilmiştir.					
	Sandık kayıt defteri tutulmuştur.					
PATLAYICI EKİPMANIN DEPOLANMASI	Deponun tasarımı uygundur.					
	Depo giriş çıkışları kontrol altındadır.					
	Malzeme istifi eğitimli çalışanlar tarafından yapılmaktadır.					
	İstifleme seviyesi uygundur.					
	İstifleme her malzeme türünün farklı bölümlerde bulunacağı şekilde yapılmaktadır.					

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet 😊	Hayır ☹️	Kontrol Eden Kişi	Kontrol Saati	Sorumlu Amir
PATLAYICI EKİPMANIN DEPOLANMASI	Depodaki dolaplar kilitli ve sabitlenmiş durumdadır.					
	Deponun nem ve ısı değerleri olması gereken seviyededir.					
	Depo aydınlatması yeterli seviyededir.					
	Deponun içi ve çevresi temiz durumdadır.					
	Deponun topraklama tesisatı çalışır durumdadır.					
	Elektrik panolarının önünde yalıtkan paspaslar bulunmaktadır.					
	Depo girişinde statik elektriği boşaltacak bakır levhanın direnç ölçümleri yapılmaktadır.					
	Depo çalışanlarının giyim ve KKD'leri anti-statik yapıda ve özelliğini yitirmemiş durumdadır.					

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet 😊	Hayır ☹️	Kontrol Eden Kişi	Kontrol Saati	Sorumlu Amir
PATLAYICI EKİPMANIN DEPOLANMASI	Çalışanlara verilen iş sağlığı ve güvenliği, yangın eğitimi tarihleri geçerlidir.					
	Depodaki güvenlik önlemleri yeterli seviyededir.					
	Patlayıcı madde kayıt defteri güncel olarak tutulmaktadır.					
	Patlayıcı maddeler kronolojik sıraya göre istiflenmektedir.					
	Patlayıcı madde sandıklarının açılması için uygun ekipman mevcuttur.					
	Depoda gerekli olan yangın söndürme tertibatı bulunmaktadır.					
OCAK İÇİNDE PATLAYICI KULLANIMI - ATIM ÖNCESİ	Ateşleyicinin ehliyeti uygun sınıfta ve geçerli durumdadır.					
	Ateşleyicinin giyim ve KKD'si anti-statik ve özelliğini yitirmemiş durumdadır.					

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet 😊	Hayır ☹️	Kontrol Eden Kişi	Kontrol Saati	Sorumlu Amir
OCAK İÇİNDE PATLAYICI KULLANIMI - ATIM ÖNCESİ	Ateşleyicinin çalışma talimatı mevcuttur.					
	Ateşleyicinin patlayıcıyı kullanmak için gerekli ekipmanları tam ve çalışır durumdadır.					
	Ateşleyicinin sarf defteri mevcuttur.					
	Ateşleyici, patlatma yapılacak alana gelen tüm yol ağızlarında nöbetçi bulunduğunu kontrol etmiştir.					
	Ateşleyici, patlatma yapılacak bölgedeki tüm gaz ölçümlerini yapmıştır.					
	Ateşleyici, patlatma yapılmadan önce merkezi gaz izleme birimini bilgilendirmiştir.					
	Delik dolumu öncesi kavlak kontrolü yapılmıştır.					
	Deliklere dolum yapılmadan önce tüm delikler kontrol edilmiştir.					
	Dolum esnasında ayna önünde serbest halde patlayıcı bulunmamaktadır.					
	Kullanılacak patlayıcı madde miktarı delik paternine göre belirlenmiştir.					
	Kullanılacak patlayıcıların durumu kontrol edilmiştir.					

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet 😊	Hayır ☹️	Kontrol Eden Kişi	Kontrol Saati	Sorumlu Amir
OCAK İÇİNDE PATLAYICI KULLANIMI - ATIM ÖNCESİ	Sıkılama için gereken uygun türde malzeme mevcuttur.					
	Ateşleme kablolarının ucu temiz ve bağlantıları uygundur.					
	Kablo bağlantıları izole edilmiştir.					
	Ateşleme devresinin direnç ölçümü yapılmıştır.					
	Kullanılan ohm metrenin kontrolü yapılmıştır.					
	Manyetonun gücünün yarısı kadar dolum yapılmıştır.					
	Kullanılacak olan manyetonun yüksüz olup olmadığı kontrol edilmiştir.					
OCAK İÇİNDE PATLAYICI KULLANIMI - ATIM SONRASI	Yeterli süre geçmeden atım yapılan bölgeye kimse girmemiştir.					
	Atım sonrası bölgenin ortam koşulları ateşleyici tarafından kontrol edilmiştir.					
	Atım sonrası patlamayan delik kontrolü ateşleyici tarafından yapılmıştır.					
	Patlamayan delik tespit edilmiş ise, talimatlara uygun şekilde tekrar delik delinmiş ve dolum yapılarak ateşlenmiştir.					

Konu Başlığı	Kontrol Listesi	Evet 😊	Hayır ☹️	Kontrol Eden Kişi	Kontrol Saati	Sorumlu Amir
OCAK İÇİNDE PATLAYICI KULLANIMI - ATIM SONRASI	Patlamayan delik tespit edilmiş ise patlatma sonrası çıkan malzemede patlayıcı ve kapsül taraması yapılmıştır.					
	Tüm ekipmanın kullanıldığı boş sandıklara “boş” yazısı konulmuştur.					
	Kullanılmayan patlayıcılar sandıkta kilitli olarak muhafaza edilmektedir.					
	Atım ateşleyici sarf defterine eklenmiştir.					
	Atım sonrası atım kaydı ve sarf defteri ilgili amire onaylatılmıştır.					
	Atım sonrası kavlak kontrolü yapılmıştır.					
	Atım sonrası tahkimat kontrolü yapılmıştır.					