

AVRASYA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI

AKARŞEN (ARTVİN-MURGUL) YERALTI BAKIR MADENİ
İŞLETMECİLİĞİNDE RİSK DEĞERLENDİRMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EMRE TAŞ

Temmuz 2020

TRABZON

AVRASYA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANA BİLİM DALI

AKARŞEN (ARTVİN-MURGUL) YERALTI BAKIR MADENİ
İŞLETMECİLİĞİNDE RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Emre TAŞ

Avrasya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsünce
YÜKSEK LİSANS
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 01/06/2020

Tezin Savunma Tarihi: 07/07/2020

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Seda FANDAKLI

Trabzon 2020

KABUL VE ONAY

Avrasya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı Yüksek lisans programı çerçevesinde ve Seda FANDAKLI danışmanlığında yüksek lisans öğrencisi Emre TAŞ tarafından hazırlanan ‘AKARŞEN (ARTVİN-MURGUL) YERALTI BAKIR MADENİ İŞLETMECİLİĞİNDE RİSK DEĞERLENDİRMESİ’ başlıklı bu çalışma, Enstitü yönetim kurulunun 19/06/2020 gün ve 13 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Prof. Dr. Mehmet TÜFEKÇİ

JÜRİ BAŞKANI

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Ali ÖZARBOY

İmza

Dr. Öğr. Üyesi Seda FANDAKLI

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Mehmet TÜFEKÇİ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Tez çalışmamda, öncesinde vardiya amirliği sonrasında da iş güvenliği uzmanlığı görevlerini üstlendiğim Artvin’ in Murgul ilçesinde bulunan Akarşen yeraltı bakır madeni işletmesinin risk değerlendirmesini konu edindim.

Tez çalışmam süresince yardımlarını benden eksik etmeyen danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Seda FANDAKLI’ ya ve tez çalışmamın bütün adımlarında bana kılavuzluk eden ve maddi ve manevi desteklerini her daim hissettiren değerli hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet TÜFEKÇİ’ ye teşekkür ederim.

Bütün hayatım boyunca arkamda ve yanımda bulunan ve benden desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen değerli anne ve babam ve çok değerli eşime sonsuz şükranlarımı sunar ve teşekkür ederim.

Emre TAŞ

Trabzon 2020

TEZ BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum ‘AKARŞEN (ARTVİN-MURGUL) YERALTI BAKIR MADENİ İŞLETMECİLİĞİNDE RİSK DEĞERLENDİRMESİ’ başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Seda FANDAKLI’ nın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri, örnekleri kendim topladığımı, deneyleri, analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 01/06/2020

Emre TAŞ

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
KABUL VE ONAY	III
ÖNSÖZ	IV
TEZ BEYANNAMESİ	V
İÇİNDEKİLER	VI
TABLolar DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
SİMGE VE KISALTMALAR	XIII
ÖZET	XIV
ABSTRACT	XV
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Bakır Madeni ve İşletmeciliği	2
2.1.1. Bakır Madeni İşletmeciliği	2
2.1.2. Yeraltı Bakır Madencilğinde Kullanılan Yöntemler	3
2.1.2.1. Yeraltı Üretim Yöntemlerinden Ara Katlı Göçertme Yöntemi	4
2.2. Yeraltı Bakır Madeni İşletmeciliğinde Oluşan Riskler	6
2.2.1. Riskler	6
2.2.2. Kontrol Tedbirlerinin Alınmaması Sonucu Oluşan Riskler	7
2.3. Yeraltı Bakır Madeni İşletmeciliğinde Risk Değerlendirmesi	10
2.3.1. Risk Tanımı ve Genel Özellikleri	10
2.3.2. Risk Değerlendirmesi ve Süreçleri	10
2.3.2.1. Fine Kinney Risk Değerlendirme Metodu	11
2.3.2.2. Fine Kinney Risk Değerlendirme Metodunun Faydaları	12
2.4. Bu Alanda Yapılmış Çalışmalar	12
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	14
3.1. Risk Değerlendirmesi Yapılan Yeraltı Maden Ocağı	14
3.2. Fine Kinney Risk Değerlendirme Metodu	15
4. BULGULAR	17
5. TARTIŞMA	72
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	87
7. KAYNAKÇA	89

ÖZGEÇMİŞ.....	91
---------------	----



TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Yeraltı üretim yöntemi seçim tablosu	4
Tablo 2. Olasılık Tablosu	15
Tablo 3. Frekans Tablosu	15
Tablo 4. Şiddet Tablosu.....	16
Tablo 5. Risk Değeri Sonuç Tablosu.....	16
Tablo 6. Ayna tavan ve tabanının temizlenmesine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı).....	17
Tablo 7. Galeri aynasının patlatılmasına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)	18
Tablo 8. Delimi yapılmış tavan lağımalarının şarjına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı).....	18
Tablo 9. Zehirli gaz tehlikesine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)....	19
Tablo 10. Galeri aynasının patlatılmasına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)	20
Tablo 11. Gürültülü ortamda çalışmalara ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)	20
Tablo 12. Yetersiz aydınlatmaya ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)..	21
Tablo 13. Elektrik panolarına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)	22
Tablo 14. Elektrik prizlerine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)	22
Tablo 15. Havalandırma sistemine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)23	
Tablo 16. Sundurma olmamasına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı). 24	
Tablo 17. Elektrik kablolarına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı).....	24
Tablo 18. Yaşam hatlarına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı).....	25
Tablo 19. Dinamit kapsüllerine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)	26
Tablo 20. Ergonomik durumlara ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı) ..	26
Tablo 21. Çelik hasırın yerleştirilmesine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)	27
Tablo 22. Delici makinenin delgiye hazır hale getirilmesine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)	27
Tablo 23. Kırıcı takılı ekskavatör ile çalışmaya ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı).....	28
Tablo 24. Püskürtme beton uygulamasına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)	29
Tablo 25. Gürültülü ortama ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)	29
Tablo 26. Egzoz gazlarına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)	30
Tablo 27. Çelik profil bağ kurulumuna ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)	30
Tablo 28. Yüksekte çalışmalara ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı) ...	31
Tablo 29. Kurtarma istasyonunda malzeme eksikliklerine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı).....	32

Tablo 30. Kurtarma istasyonu eksiklerine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)	33
Tablo 31. Şarj edilmiş tavan lağımının patlatılmasına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı).....	33
Tablo 32. Havalandırma sistemine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)	34
Tablo 33. Çamur havuzlarına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)	35
Tablo 34. Elektrik hatlarının düşük seviyeden çekilmesine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı).....	35
Tablo 35. Göçük meydana gelmiş alanlara ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)	36
Tablo 36. Delici makine ile çalışma ve delici uç değişimine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)	36
Tablo 37. Delici makine hava ve yağ hortumu değişimine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı).....	37
Tablo 38. Uyarı levhalarına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı).....	37
Tablo 39. Personel takip sistemine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)	38
Tablo 40. Araçları yetkili kişilerin kullanmasına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı).....	39
Tablo 41. Kişisel koruyucu donanımlarda eksiklere ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı).....	39
Tablo 42. Elektrik kablolarına ait risk değerlendirme bulguları (Şantiye sahası)	40
Tablo 43. Araç devrilmesine ait risk değerlendirme bulguları (Şantiye sahası)	41
Tablo 44. Çöktürme havuzuna ait risk değerlendirme bulguları (Şantiye sahası).....	41
Tablo 45. Jeneratörün elektrik bağlantılarına ait risk değerlendirme bulguları (Şantiye sahası)	42
Tablo 46. Jeneratörün elektrik panosuna ait risk değerlendirme bulguları (Şantiye sahası)	42
Tablo 47. Elektrik kablolarına ait risk değerlendirme bulguları (Şantiye sahası)	43
Tablo 48. Korkuluk eksikliğine ait risk değerlendirme bulguları (Şantiye sahası)	44
Tablo 49. Kullanılmış akülere ait risk değerlendirme bulguları (Şantiye sahası)	44
Tablo 50. Yıldırım düşmesine ait risk değerlendirme bulguları (Şantiye sahası)	45
Tablo 51. Basınç göstergesi arızasına ait risk değerlendirme bulguları (Makine bakım atölyesi)	45
Tablo 52. Tavan vinci ile çalışmaya ait risk değerlendirme bulguları (Makine bakım atölyesi)	46
Tablo 53. Yüksekte çalışmalara ait risk değerlendirme bulguları (Makine bakım atölyesi)	46
Tablo 54. Elektrik panosuna ait risk değerlendirme bulguları (Makine bakım atölyesi)	47
Tablo 55. İlk yardım dolabına ait risk değerlendirme bulguları (Makine bakım atölyesi) .	47
Tablo 56. Çöplerin dağınık durmasına ait risk değerlendirme bulguları (Makine bakım atölyesi)	48
Tablo 57. Elektrik kablolarına ait risk değerlendirme bulguları (Makine bakım atölyesi) .	48
Tablo 58. Telefon hatlarına ait risk değerlendirme bulguları (Makine bakım atölyesi).....	49
Tablo 59. Mazot tankı topraklama eksikliğine ait risk değerlendirme bulguları (Makine bakım atölyesi)	49

Tablo 60. Elektrik hat çalışmalarına ait risk değerlendirme bulguları (Tüm işletme)	50
Tablo 61. Kişisel koruyucu donanım malzemelerinin kullanımına ait risk değerlendirme bulguları (Tüm işletme).....	50
Tablo 62. İş sağlığı ve güvenliği eğitimine ait risk değerlendirme bulguları (Tüm işletme)	51
Tablo 63. Taşeron firmalarla çalışmalara ait risk değerlendirme bulguları (Tüm işletme).	51
Tablo 64. Mazot tankına ait risk değerlendirme bulguları (Beton santrali)	52
Tablo 65. Elektrik panosuna ait risk değerlendirme bulguları (Beton santrali)	52
Tablo 66. Elektrik kablolarına ait risk değerlendirme bulguları (Beton santrali)	53
Tablo 67. Siloya giden yola ait risk değerlendirme bulguları (Beton santrali)	53
Tablo 68. Taşıma bandına ait risk değerlendirme bulguları (Beton santrali).....	54
Tablo 69. Elektrik panosuna ait risk değerlendirme bulguları (Malzeme ambarı).....	54
Tablo 70. Akü depolama düzenine ait risk değerlendirme bulguları (Malzeme ambarı)....	55
Tablo 71. Yanıcı sıvı bulunan bidonların hatalı istiflenmesine ait risk değerlendirme bulguları (Malzeme ambarı)	55
Tablo 72. Kaldırma aracına (Forklift) ait risk değerlendirme bulguları (Malzeme ambarı)	56
Tablo 73. Kaldırma aracına (Forklift) ve yayalara ayrılmış yol olmamasına ait risk değerlendirme bulguları (Malzeme ambarı)	56
Tablo 74. Hatalı istiflemelere ait risk değerlendirme bulguları (Malzeme ambarı).....	57
Tablo 75. Aydınlatmaya ait risk değerlendirme bulguları (Malzeme ambarı)	57
Tablo 76. Zemine ait risk değerlendirme bulguları (Malzeme ambarı)	58
Tablo 77. Arıtma odasına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	58
Tablo 78. Elektrik kablolarına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	59
Tablo 79. Halı sahaya ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	59
Tablo 80. İçme suyu tankına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	60
Tablo 81. Atık yağlara ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	60
Tablo 82. Hijyen eğitimine ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	61
Tablo 83. İçme suyu tankına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	61
Tablo 84. Aydınlatma lambalarına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	62
Tablo 85. Bileme makinesine ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	62
Tablo 86. Çöp kovalarına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	63
Tablo 87. Gıdaların depolanmasına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	63
Tablo 88. Klimaya ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)....	64

Tablo 89. Lpg tüplerine ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	64
Tablo 90. Aydınlatma lambalarına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	65
Tablo 91. Dinlenme odasına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	65
Tablo 92. Paratonere ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	66
Tablo 93. Depoda yanlış malzemelerin yan yana bulunmasına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	66
Tablo 94. El temizliğine ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	67
Tablo 95. Gıda maddelerinin depolandığı buzdolabına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	67
Tablo 96. Kırma makinesine ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	68
Tablo 97. Hijyen kurallarına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	68
Tablo 98. Depoya ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	69
Tablo 99. Koğuşlar - tuvaletler – lavabolar bölgelerindeki temizliğe ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	69
Tablo 100. Yangın tüplerine ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	70
Tablo 101. Acil durum planlarına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	70
Tablo 102. İlk yardım dolabına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)	71

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1. Yeraltı üretim yöntemlerinin sınıflandırılması.....	3
Şekil 2. Tavan galerisi ilerleme	5
Şekil 3. Dik ya da eğimli kuyu (Slot) açma delgisi	5
Şekil 4. Ara kat nakliyesi.....	5
Şekil 5. Çimentolu geri dolgu malzemesi doldurma	6
Şekil 6. Mevcut risklerin yüzde oranları	72
Şekil 7. Alınan önlemler sonucunda risk derece yüzdeleri	72



SİMGE VE KISALTMALAR

AŞ	: Anonim şirketi
Au	: Altın
Ag	: Gümüş
Cu	: Bakır
CO	: Karbon monoksit
CO ₂	: Karbon dioksit
Db	: Desibel
FTA	: Hata ağacı analizi
FMEA	: Hata türleri ve etkileri analizi
g	: Gram
HAZOP	: Tehlike ve işletilebilme analizi
HTA	: Hiyerarşik görev analizi
kcal	: Kilo kalori
Kkd	: Kişisel koruyucu donanım
Kkt	: Kuru kimyevi tozlu
OFK	: Oksijenli ferdi kurtarıcı
Pb	: Kurşun
PHA	: Ön tehlike analizi
TC	: Türkiye Cumhuriyeti
Tic	: Ticaret
Zn	: Çinko

Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

**AKARŞEN (ARTVİN-MURGUL) YERALTI BAKIR MADENİ
İŞLETMECİLİĞİNDE RİSK DEĞERLENDİRMESİ**

Emre TAŞ

Avrasya Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Seda FANDAKLI

2020, 91 (Tez Sayfa)

Tez çalışmasında ilk olarak bakır madeni ve bakır madeni işletmeciliğinde oluşan riskler hakkında bilgi verilmiştir. Risk tanımı yapılmış olup, risk değerlendirmesi ve süreçleri hakkında bilgi verilmiştir.

Çalışmada risk değerlendirme metotlarından Fine Kinney metodunun tanımı yapılmıştır. Bu alanda yapılmış benzer çalışmalar belirtilmiştir. Çalışmanın temel amacı bir yeraltı bakır madenciliği olan Akarşen (Artvin – Murgul) maden ocağında karşılaşılabilecek riskler ve bu risklerin değerlendirilmesidir. Öncelikle risk değerlendirmesine konu olan maden ocağı hakkında; coğrafi konumu, üretim yöntemi, çalışan sayısı, maden ocağı üretim bölgeleri gibi bilgiler verilmiştir.

Riskler değerlendirilirken risk değerlendirme metotlarından biri olan Fine Kinney metodu kullanılmıştır. Maden ocağında saptanan mevcut riskler ve bu risklere karşılık alınması gereken önlemler bu metotla tablolar halinde sunulmuştur. Mevcut risklerin dereceleri ve alınan önlemler sonucundaki risk dereceleri verilmiştir. Bulunan sonuçlar literatürle karşılaştırılmıştır.

Sonuç olarak çalışmada; belirlenen risklerin neler olduğu, nasıl ortadan kaldırılacağı ya da ortadan kaldırma şansımız yoksa nasıl minimum risk seviyesine indirileceği konusunda bilgi ve öneriler verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yeraltı madenciliği, yeraltı bakır madeni, fine kinney risk değerlendirmesi.

Master Thesis

ABSTRACT

**RISK ASSESSMENT IN AKARŞEN (ARTVİN – MURGUL) UNDERGROUND
COPPER MINE OPERATION**

Emre TAŞ

Avrasya University

Institute of Medical Sciences

Occupational Health and Safety Department

Supervisor: Dr. Lecturer Seda FANDAKLI

2020, 91 (Thesis Page)

In the thesis study, firstly information was given about copper mine and copper management. By making a definition of risk, information was given about risk assessment and processes.

Fine Kinney's method is defined in the risk assessment method of the study. The main purpose of the study; is to evaluate the risk that may be encountered in the Akarşen (Artvin – Murgul) mine, which is an underground copper mining. Priority information about the mine subject to risk assessment such as; geographical location, production management, number of employees and mine production area are given.

Fine Kinney's method, one of the risk assessment methods, was used while assessing the risks. The present risks identified at the mine site and measures to be taken against these risks are presented in tables with this method. As a result of the degrees of current risks and measures taken, risk assessments have been given. The risks found were compared with the literature.

As a result of the study; information and suggestions are given about what the identified risk are, how to eliminate them or how to reduce them to the minimum risk level if we don't have a chance to eliminate them.

Keywords: Underground mining, underground copper mine, fine kinney risk assessment.

1. GİRİŞ

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de insan yaşamının şekillenmesi ve uygarlık düzeyi açısından madenlerin önemi yadsınamayacak derecede büyüktür. Madencilik dünyanın en ağır çalışma şartlarına sahip olan sektörlerden biri olmakla beraber sanayileşme aşamasında ülkelerin en çok ihtiyaç duyduğu sektörlerin başında gelir [1].

Madencilik sektörü, daha uzun zamanlardan beri, sanayileşmenin temel girdilerini üreten bir sektör haline gelmiştir. Ülke ekonomisinde zaman içinde, ağırlığın tarımdan sanayiye kayması, sanayi için gerekli olan hammaddelerin nitelikli ve ekonomik olarak elde edilmesini gerekli kılmıştır. Gelişmiş sanayi ülkelerinin hemen hemen hepsinde madencilik sektörü, ekonomik kalkınmayı başlatan öncü sektör görevini üstlenmiştir. Bu nedenle, ülkemizde de madencilik sektörünün önemi, sanayileşmeyle birlikte gün geçtikçe artmıştır. Madencilik sektörünün ülke ekonomisine katkısının gösterilmesi Gayri Safi Milli Hasıla içindeki payı olmaktadır. Bu değer, ülkenin maden potansiyeline ve iktisaden gelişmişliğine bağlı olarak değişmektedir [2].

Yeraltı madenciliği, yerüstü madenciliğinden çok daha fazla tehlikelere sahiptir. Emniyetli iş uygulamaları ve belirli kurallar kullanılarak yapılan madencilik, her çalışmanın emniyetli yapılmasını sağlayacak şekilde veya insan sağlığını tehdit etmeyecek ölçüde madencilikle ilgili tehlikeleri azaltır veya ortadan kaldırır. Ancak bu uygulamalar yeraltı işletmelerinde takip edilmediği zaman birçok tehlikeli durum ortaya çıkabilir.

Sanayinin gelişmesi yeni makine ve teçhizatların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Yeni makinelerin kullanımını bilmeme, oluşturduğu riskleri görememe, çalışanların bu yenileşme karşısında yanlış tutum ve davranışları bu çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

Çalışmanın önemi, iş sağlığı ve güvenliği açısından çok tehlikeli işler grubunda bulunan yeraltı bakır madeninde çalışanların içinde bulundukları riskler ve karşılaşılabileceği tehlikelerin önemini vurgulamaktır. Risk değerlendirmesine konu olan Artvin ilinin Murgul ilçesinde bulunan Akarşen yeraltı bakır madenini kapsamaktadır. Çalışmaya konu olan işletmedeki riskler ve eksiklikler ele alınmıştır.

Bu çalışmanın amacı, Akarşen yeraltı bakır madenciliğinde tehlikeli durum, tehlikeli hareket ve riskleri tespit edip bunların değerlendirmesini yapmaktır. Aynı zamanda benzer çalışmaları araştırmak, bu çalışmada bulunan sonuçları araştırılan benzer çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırarak doğruluğunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Akarşen yeraltı maden işletmesinde iş sağlığı ve güvenliği açısından yapılan yanlış tutumları öne çıkararak doğrularını ortaya koymak ve doğru uygulamaları savunarak çalışmanın benzer işletmelere örnek olması hedeflenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

Bu çalışmada bakır madenindeki riskler araştırıldığından öncelikle bakır madeni ve bakır madeninde oluşan riskler hakkında bilgiler verilmiştir.

2.1. Bakır Madeni ve İşletmeciliği

Bakır insanların eski çağlardan beri çeşitli amaçlarla kullandığı ve günümüzde de sanayinin temel girdileri arasında yer alan önemli metallere biridir. Endüstride bakırın önemli rol oynamasının ve çeşitli alanlarda kullanılabilmesinin nedeni, çok çeşitli özelliklere sahip olmasıdır. Elektrik en çok ileten gümüşten sonra, bakır ikinci sırada bulunur. Bakırın en önemli özellikleri arasında yüksek elektrik ve ısı iletkenliği, aşınmaya karşı direnci maddeden çekilebilme ve dövülebilme özelliği gibi özellikleri sayılabilir. Ayrıca alaşımları çok çeşitli olup endüstride değişik amaçlı kullanılmaktadır [3].

Bakırın Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri:

Simgesi	: Cu
Sertliği	: 2.5 - 3
Yoğunluğu	: 8.93 g/cm ³
Erime noktası	: 1083 °C
Kaynama noktası	: 2300 °C
Erime ısısı	: 43 kcal
Elektrik iletme özelliği	: %99.95

2.1.1. Bakır Madeni İşletmeciliği

Bir yerde bakır madeninin rezervine rastlanmasından, madenin arama ve sondaj çalışmalarına, madenin üç boyutlu şeklinin çıkarılmasına, madenin üretim yönteminin seçilmesine, maden ocağının işletmeye açılmasına, madenin çıkarılmasına ve madenin zenginleştirme aşamasına gelinceye kadar pek çok aşama vardır. Bütün bu aşamaların hepsi kendi içinde belli riskleri barındırmaktadır. Bütün bu basamaklarda çalışma yapan kişilerin riskleri göz önünde bulundurmaları kaçınılmazdır.

Keşfedilen bir rezervin üç boyutlu muhtemel şekli elde edildikten sonrasını ele alacak olursak; önce cevherin açık işletme mi yoksa kapalı işletme mi yani yeraltı işletmesi mi yapılacağı kararı verilir. Bu kararı verirken belirli kriterler göz önünde bulundurulur. Bunlar; cevher miktarı, örtü kazı miktarı (dekapaj), cevher kütlesinin şekli, kullanılacak teknoloji ve donanım, toplam maliyet gibi faktörlerdir.

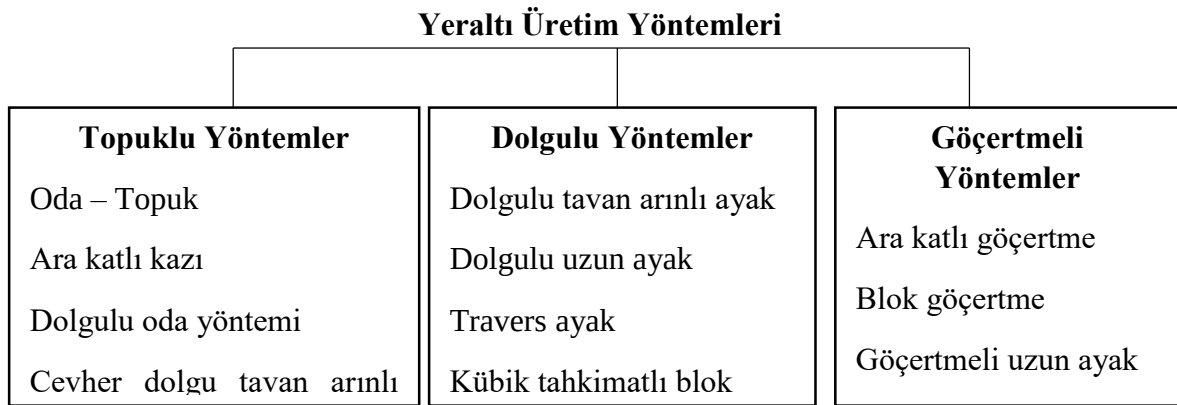
Üretim yöntemi seçiminin sayısal veriler ele alınarak değerlendirmesi ilk olarak Nicholas (1981) tarafından gerçekleştirilen bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Buna göre üretim yöntemi seçimini denetleyen beş ana faktör söz konusudur. Bunlar; yatağın şekli, yatağın kalınlığı, yatağın eğimi, tenör dağılımı, cevher, tavan ve taban formasyonlarının jeomekanik özellikleridir [4].

Fakat hangi yöntem seçilirse seçilsin en başta düşünülmesi gereken risk etmenleri ve tehlikelerdir. Çalışanları minimum risk seviyesinde tutmak önceliktir. Çünkü risk yönetim süreci maden ocağının planlanmasından başlar, kapanışına kadar devam eder.

2.1.2. Yeraltı Bakır Madenciliğinde Kullanılan Yöntemler

Üretim yöntemi seçilirken maksimum kar esas amaç olmakla beraber, nihai yöntem seçimini etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. Örneğin, yüksek üretim verimliliği, emniyetli ve ekonomik çalışma koşulları yöntem seçiminde göz önünde bulundurulması gereken faktörlerden öne çıkanlardır. Bazı durumlarda cevher kütlesinin geomekanik özellikleri ve cevher kütlesini çevreleyen yan kayaçların jeolojik, hidrojeolojik ve jeomekanik özellikleri yalnız bir türe özgü olan bir üretim yönteminin seçimini zorunlu kılmaktadır. Örneğin cevher ve yan taşın çürük (çok zayıf) olması durumunda kübik tahkimatlı sistemin uygulanması gibi [5].

Yeraltı üretim yöntemi seçilme aşamasında göz önünde bulundurulması gereken faktörler pek çok araştırmacı (Wright 1973, Young 1946, Thomas 1973, Nicholas 1981) tarafından incelenmiştir. Bunlardan bazılarını sıralayacak olursak; cevher kütlesinin şekli, coğrafi yapısının özellikleri, cevherin jeolojik yapısı, yan kayaç olarak minerallerin dayanımı, cevher kütlesinin eğimi ve damar yapısı gibi özellikler vardır. Bu sayılan özelliklerin yanında göz önünde bulundurulması gereken nasıl en ekonomik şekilde madenin çıkarılabileceği, en emniyetli üretim şeklinin ne olacağı, bu üretimi yaparken hangi teknolojik araçların kullanılacağı gibi pek çok faktör de göz önünde bulundurulur. Maden üretimini yaparken amaç sadece cevher çıkarmak değil cevher çıkarmanın yanında çevreye ve insana zarar vermemektir. Çünkü yeraltından çıkan en değerli cevher madencidir. Aşağıdaki şemada genel olarak kabul gören Amerikan sınıflandırma sistemi verilmiştir.



Şekil 1. Yeraltı üretim yöntemlerinin sınıflandırılması [6]

Yeraltı üretim yöntemi seçiminde kullanılan faktörlerden damarın geometrik şekli, eğimi, kalınlığı cevherin ve yan kayacın dayanımına göre seçilebilecek üretim yöntemleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

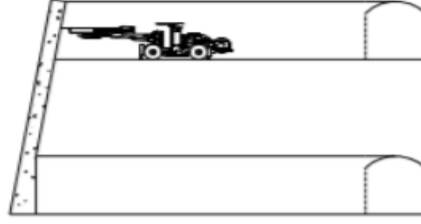
Tablo 1. Yeraltı üretim yöntemi seçim tablosu [7]

Geometrik şekil	Eğim	Kalınlık	Cevher Dayanımı	Yan kayaç dayanımı	Uygulanabilir yöntemler
Levha	Yatay	İnce	Sağlam	Sağlam	Oda topuk yöntemi
			Sağlam/zayıf	Zayıf	Uzun ayak
		Kalın	Sağlam	Sağlam	Dolgulu oda yöntemi
			Zayıf/sağlam	Zayıf	Ara katlı göçertme
	Dik	İnce	Sağlam	Sağlam	Cevher dolgulu tavan arınlı / Ara katlı kazı
			Sağlam	Zayıf	Dolgulu tavan arınlı
			Zayıf	Sağlam	Kübik tahkimatlı blok
			Zayıf	Zayıf	Kübik tahkimatlı blok
		Kalın	Sağlam	Sağlam	Cevher dolgulu tavan arınlı ayak/ara katlı kazı
			Sağlam	Zayıf	Ara katlı göçertme
			Zayıf	Sağlam	Ara katlı göçertme/blok göçertme
			Zayıf	Zayıf	Ara katlı göçertme/blok göçertme
Masif			Sağlam	Sağlam	Dolgulu tavan arınlı ayak/ara katlı kazı
			Zayıf	Zayıf/sağlam	Ara katlı göçertme/blok göçertme

Yeraltı işletmesinde verilen kriterlere göre üretim yöntemi seçilir. Risk değerlendirmesine konu olan Akarşen yeraltı bakır madeninde ara katlı göçertme yöntemi uygulandığı için bu üretim yönteminin detaylı açıklaması yapılmıştır.

2.1.2.1. Yeraltı Üretim Yöntemlerinden Ara Katlı Göçertme Yöntemi

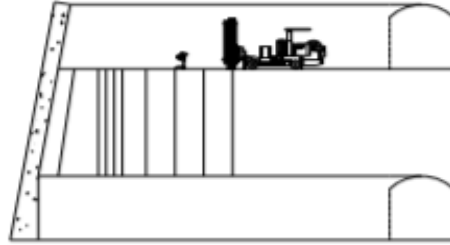
Ara katlı göçertme yöntemindeki en temel mantık kat galerilerinin aynı istikamette altı üstlü olacak şekilde hazırlık çalışmalarının yapılmasıdır. Kat galerileri, henüz ocak planlama sürecinde belirtilen plana göre belirtilmiş ölçülerde sürülür. Yeraltı bakır madenciliğinde sürülen bu kat galerilerini ayakta tutmak için; tavan civatası, çelik hasır ve püskürtme beton kullanılır. Cevher damarı doğrultusunda sürülen kat galeriler bazı katlarda cevherin içerisinde, bazı katlarda ise yan kayaç içerisinde sürülür. Cevher içerisinde sürülen kat galerilerinde damar doğrultusuna dik yönde ‘T’ ya da ‘+’ şeklinde açılan damar içi galerileriyle panolar oluşturulur. Yan kayaç içerisinde sürülen kat galerisi ise cevher damarına doğru sürülür ve cevher sınırına kadar devam eder [5].



Şekil 2. Tavan galerisi ilerleme

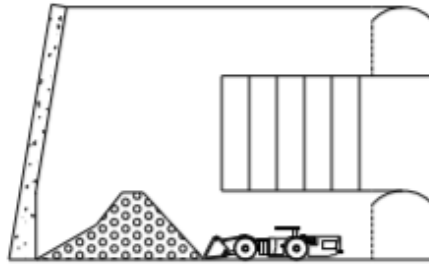
Cevher damar doğrultusu baz alınarak sürülen kat galerileri içerisinde bu galerilere dik (T) şeklinde genişliği kat galerisinden genelde geniş seçilir (7 veya 7,5 m) yüksekliği kat galerisi ile aynı olan panolar sürülür. Açılan panoların genişliklerinin, kat galerilerinden fazla seçilmesinin temel amacı kısa sürede çok miktarda üretimdir. Eğer cevher dayanıklılığı yeterli değilse bu şekilde geniş panolar açmak her zaman risk oluşturur. Kat galerileri arasındaki kot farkı 12 m ile 16 m arasında olmalıdır. Katlar arasındaki mesafe 15 m den fazla olan yerlerde tavana ve ara kat açıldığında yan duvarlara gelecek kayaç basınçları artacağı için belirtilen mesafeden fazlası göçme riskini artırır.

Sürülen kat galerilerinde ara kat üretiminin başlayabilmesi için iki katın birbiriyle bir kuyu (slot) adı verilen serbest yüzey oluşturularak birleştirilmesi gerekir. Serbest yüzey oluşturulmadan bu üretim yönteminde üretim yapılamaz. Cevher sınır noktasına ulaşmış iki kat arasında birbiri arasında patlayıcı şarjı için delikler delinir.



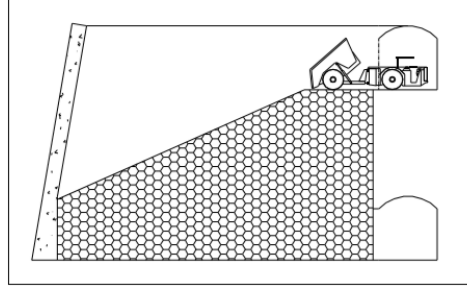
Şekil 3. Dik ya da eğimli kuyu (Slot) açma delgisi

Delikler patlayıcı şarjından sonra patlatılır ve iki kat arasında serbest yüzey oluşmuş olur. Patlatılan cevher alt katta birikir. Alt kattan uzaktan kumandalı kepçe ile (operatör güvenli yerde duracak şekilde) cevher nakliyesi yapılır. Serbest yüzey oluşturulmuş panoda tekrar delikler delinerek patlatılır. Bu sistem, pano uzunluğu bitip kat galerisi sınırına gelinceye kadar devam eder.



Şekil 4. Ara kat nakliyesi

Cevher üretimi biten pano çimentolu geri dolgu malzemesi ile tamamen doldurulur. Bunun amacı bir yan panonun üretimine geçildiği zaman üretimi bitmiş panonun yapay topuk görevi görüp tavanı ayakta tutmasıdır. Panonun çimentolu dolgusu bittikten sonra kuruması beklenir. Ardından yan panonun üretimine, eğer yan kayaç içinde sürülüyorsa hazırlık çalışmalarına başlanır. Bu sistem ara katlı göçertme yöntemiyle üretimi yapılacak bütün panolarda uygulanır [5].



Şekil 5. Çimentolu geri dolgu malzemesi doldurma

2.2. Yeraltı Bakır Madeni İşletmeciliğinde Oluşan Riskler

Yeraltı bakır madeni işletmeciliğinde riskler; mevcut riskler ve kontrol tedbirlerinin alınmaması sonucu oluşan riskler olarak iki bölümde inceleyebiliriz. Riskler; kaygan zeminler, elektrik panoları, aydınlatma, elektrik kabloları, tehlikeli gazlar, gürültülü ortamlar, tozlardır. Kontrol tedbirlerinin alınmaması sonucu oluşan riskler; kişisel koruyucu donanımda eksikler, personel tikeleri, tehlike ve servis dışı kartlarının kullanılmaması, makine kontrolünün yapılmaması, personel takip sistemindeki sorunlar, makine koruma parçalarının çıkartılması, makede eksik donanım olması, yetersiz havalandırma, maden ocağının yeryüzü ile bağlantı sayısı, patlayıcı madde deposu, havalandırma sistemi, yangın söndürücüler, sığınma istasyonu eksikleri, yanlış tahkimat seçimi, çalışılan bölgeyi emniyete almamak, kavlak kontrollü yapmamak gibi durumlardır.

2.2.1. Riskler

Kaygan Zeminler: Makine park alanı ve özellikle makine tamir atölye kısımlarında yağ dökülmesi gibi sebeplerden kaygan zeminin oluşması çalışan açısından büyük risk teşkil eder.

Elektrik Panoları: Şantiye sahası içinde kalan alanlarda yeraltında bulunan bütün elektrik panolarının önünde yalıtkan paspas bulundurmak zorunludur. Bu paspas elektrikçinin panoya müdahale ederken basabileceği büyüklükte olmalıdır. Bütün elektrik panoları kilitli olmalı, elektrikçi haricinde kimse müdahale edememeli ve panoların anahtarları sadece elektrikçiye bulundurulmalıdır.

Aydınlatma: Yetersiz aydınlatma çalışan için her zaman risk teşkil eder. Yeraltı işletmesinde madenci lambası haricinde sabit aydınlatmalara ihtiyaç duyulan pek çok yer vardır. Bunlar; elektrik panoları, sığınma istasyonları, havalandırma bacaları, çamur havuzları, ara kat boşluklarının ön kısımları, anayollar vs.

Elektrik Kabloları: Yeraltı ocaklarında anayollar ve zeminler sulu bir ortama sahip olduklarından elektrik iletkenlikleri fazladır. Bu yüzden yeraltında, özellikle yara almış, yırtılmış, kopmuş elektrik kabloları hayati risk taşımaktadır. Yeraltı çalışmalarında da

alışan makinelerin olsun, elektrik panolarından veya drenaj pompalarından olsun çıkan elektrik kabloları kesinlikle yerden gitmemesi gerekmektedir. Elektrik kabloları duvara monte edilerek yere temas etmeyecek şekilde ilerletilmeli fakat bu yan duvar seçimi suyun iletildiği duvar olmamalıdır.

Tehlikeli Gazlar: 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği yasası gereği yeraltı maden ocaklarında her katta vardiya başında gaz ölümü yapılması, ondan sonra çalışmaya başlanması gerekmektedir. Gaz lm yapılmamış katlarda çalışmak çalışanlara büyük bir risk oluşturur. Vardiya amirinin yanında taşıdıkı gaz ölüm cihazından ayrı olarak, dışardan gaz yoğunluğunun izlenmesini sağlayan sabit ölüm cihazları üretim yapılan her katta bulunması gereklidir. Maden ocağı içerisindeki gaz değerleri sınırı geçmesi durumunda gerekli tedbirler alınır ve yeterli havalandırma sağlanır.

Gürültülü ortamlar: Mekanize alışan yeraltı maden işletmelerinde yüksek seviyede gürültüye sahip ortamlar mevcuttur. alışan personellerin işitme kaybı gibi meslek hastalıkları ya da hafif yaralanma riskine maruz kalmaması için gürültü seviyesini düşürecek kulaklıkların kullanılması gerekmektedir.

Tozlar: Hangi retim yöntemiyle çalışıldığı fark etmeksizin yeraltında çalışan bütün personel az ya da çok toza maruz kalmaktadır. Çok küçük boyutlara sahip (0.5-5 mikron) bu tozların ciğerlere gitmesini önlemek, geçici veya kalıcı hasarlara sebebiyet vermemek için toz maskesi bulundurulmalı ve tüm personelin kullanması sağlanmalıdır.

2.2.2. Kontrol Tedbirlerinin Alınmaması Sonucu Oluşan Riskler

Kişisel Koruyucu Donanımda Eksikler: Yeraltına giren her zaman uyulması zorunlu asgari kullanılacak kişisel koruyucu donanımlara ihtiyaç vardır. Yeraltında alışan bir personelde olması zorunlu asgari kişisel koruyucu donanımlar: Baret, elik burunlu çizme, eldiven, gözlük, kulaklık, madenci kemeri, madenci lambası, oksijenli ferdi kurtarıcı (OFK) maskedir. Bunların temin edilmesi işveren yükümlülüğündedir. Temin edilmemesi veya çalışan tarafından kullanılmaması risk teşkil etmektedir.

Personel Tikeleri: Personel tike tahtası, herhangi bir zamanda yeraltında bulunan çalışanın takibi için kullanılır. Personel tikeleri her zaman yeraltına girmeden önce içerde kısmına asılmış olması gerekmekte, dışarıya ıktıkımız zaman yerüstünde ne kadar duracağımıza bakılmaksızın tike dışarda tahtasına asılmalıdır. Buna uyulmaması hayati önem taşımaktadır. Çünkü personel ierdeyken tikesi dışarda kısmında asılı kalmışsa vardiya ateşisi çalışanın dışarda olduğunu düşünerek patlatma yapabilir.

Tehlike ve Servis Dışı Kartlarının Kullanımı: Elektrikilerde eğitim verilmesi sonucunda verilen eke kartları kullanılmaması risk oluşturur. Arıza giderilmesi sırasında kullanılan bu arıza kartları uyarıcı niteliğinde olduğu için oluşabilecek tehlikeyi önler.

Makine Kontrolünün Yapılmaması: Makine operatörlerinin makineyi çalıştırmadan önce firma olarak belirlenmiş belli kurallar çerçevesinde makinenin kontrollerini yapması zorunludur. Bu kontrolün yapılmadan makinenin çalıştırılması risk teşkil eder.

Personel Takip Sistemi: Bütün yeraltı işletmelerinde yerstnden kontrolü sağlanacak bir personel takip sistemi bulunması zorunludur. Personellerin elektronik tikelerini yanında bulundurması sayesinde kişilerin hangi noktada olduğunu gösteren sistem güvenlik açısından çok önemlidir. Belirli aralıklarla kontrolünün yapılması gereklidir.

Makine Koruma Parçalarının Çıkartılması: Spiral, taşlama makinesi gibi koruma parçaları mevcut aletlerin koruma kısımlarının çıkartılması çalışılan alanda parça sıçramalarına sebep olacağından risklidir.

Makinelerde Eksik Ekipman Olması: Makinelerin geri manevra kornasının çalışması ve eksik donanım olmaması gerekmektedir.

Havalandırma Eksikliği: Maden ocağı içinde en önemli faktörlerden biri oksijenin %19'un üzerinde olmasıdır. Çünkü insan yaşamı buna bağlıdır. Çalışan personel ve çalışan makineler için gerekli havayı yeraltında sağlamak gereklidir. Yeraltında cebri ya da doğal havalandırma şeklinde iki çeşit havalandırma kullanılır. Üretim yapılan ya da ikinci bir bağlantısı olmayan kör aynalara cebri havalandırma ile yani fanlarla temiz havayı üfleyerek gerekli hava ihtiyacı sağlanmalıdır. Kör aynalar yani doğal havalandırmadan faydalanamayan aynalar yirmi metreden fazla ilerlemeden cebri cebri havalandırma ile havalandırılması gerekmektedir. Yirmi metreden sonra insan sağlığı için önemli risk oluşturur.

Maden Ocağının Yeryüzü ile Bağlantı Sayısı: Maden ocağının yeryüzü ile en az iki bağlantısı bulunmalıdır. Yeryüzü ile tek bağlantısı yani sadece girişi olan maden ocağı her zaman büyük risk teşkil eder. Çünkü çalışan personelin her zaman bir alternatifi olması gerekir. Ayrıca yeryüzü ile tek bağlantısı bulunan maden ocaklarının hazırlık çalışması yani yeryüzü ile ikinci bağlantısını açmak dışında herhangi bir çalışma yapması kanunen yasaktır. Yani cevher üretimi yapılamaz. Bu risk etmeni maden ocağındaki üretim katlarında da geçerlidir. Her bir üretim katının muhakkak bir üst kat ile ikinci bir bağlantısı bulunmalı ve bu bağlantının içinden personelin çıkabileceği bir merdiven bulunması ve yeterli aydınlatmaya sahip olması zorunludur.

Patlayıcı Madde Deposu: Yeraltı işletmesinde patlayıcı madde deposu kurmak gerekiyor ise, patlayıcı ambar deposu girişinden sonra art arda iki kez doksan derecelik dönüş yapıldıktan sonra patlayıcı ambara ulaşılacak şekilde plan yapılması gerekir. Patlayıcı madde deposundaki patlayıcıların nem yapmaması için kurulan fana bağlı fan tüp hattının yanmaz özellikte olmalıdır. Patlayıcı madde deposuna ateşçi yeterlik belgesine sahip kişiler haricinde kimse giremez.

Havalandırma Sistemi: Yeraltı ocaklarında doğal havalandırmanın ulaşamadığı yerlere cebri havalandırma ile hava sağlandığına önceki maddelerde değinmiştik. Ocak içerisindeki kirli havayı dışarı çıkarmak için emici fan kullanılır. Bu fan yeryüzü ile direk bağlantısı olan bir fandır. Hatta yeryüzünde kurulması mümkün olduğunda fere ya da baca diye adlandırılan dik kuyular vasıtasıyla kirli hava dışarı çıkartılır. İşletmede fanın arızalanacağı ve acil durumla karşılaşılacağı düşünülerekten emici fanın yedeği hazır halde bulundurulması zorunludur. Elektrik kesintilerini göz önünde bulundurarak, bu fanı çalıştırabilecek güçte enerji üretebilen kurulu vaziyette bir jeneratörün olması da zorunludur.

Yangın Söndürücüler: Maden ocağında katı, sıvı, elektrik yangınları çıkabileceği için bu tip yangınlara müdahale için en kullanışlı yangın söndürücü kuru kimyevi tozlu yangın söndürücülerdir. Yangın söndürücüler; şantiye alanı içerisinde olsun, yeraltında olsun acil durumlarda müdahale gerektirecek bütün noktalarda bulunması gerekir. Her araçta en az bir yangın söndürücü bulunması zorunludur. Acil durum tatbikatları yılda en az bir kez yapılır.

Sığınma İstasyonu Eksikleri: Yeraltı sığınma istasyonlarındaki eksiklikler çalışanlar için risk oluşturur. Sığınma istasyonunda bulunması gerekenler:

- a) Kaynağı dışarda bulunan, yeraltındaki bütün hatlardan bağımsız şekilde yeraltı sığınma istasyonuna gelen hava hattı olmalıdır.
- b) Acil durumlarda sığınma istasyonundaki oksijen yoğunluğunu artırmak için sistem bulunmalıdır.
- c) Sığınma istasyonunun yeryüzü ile en az bir bağlantı kuyusu bulunmalıdır.
- d) Yeraltı planının güncel halini gösteren bir harita olmalıdır.
- e) Acil durumlar için erzak bulunmalıdır.
- f) Yedek olarak oksijenli ferdi kurtarıcı (OFK) bulunmalıdır.
- g) Art arda iki kapısı olmalı, bu kapılar aynı yöne açılmalı ve kapılar hava sızdırmaz özellikte olmalıdır.

Yanlış Tahkimat Seçimi: Yeraltı madenciliğinde ekonomik hesaplar yapılırken bir de zeminin jeolojik yapısına, kayaç yapısına, kaya dayanımına, kayaçların basınç deney sonuçlarına göre tahkimat çeşidi seçilir. Yanlış ya da eksik yapılmış tahkimat demek bütün çalışanları riske atmak demektir. Yeraltında tahkimat planı yapılırken göz önünde bulundurulmuş bazı durumlar vardır. Bunlar; tahkimat yapılan bölge ne kadar süreyle açık kalacağı, tahkimatın yapıldığı zeminin cevher mi yoksa istenmeyen malzeme mi olduğu, tahkimatın yapıldığı bölgede su geliri olup olmadığı, bölge fay düzlemi üzerinde mi kaldığı, tahkimat yapılacak bölgenin sonraki aşamada üretim yöntemiyle alınıp alınmayacağı gibi pek çok faktör göz önünde bulundurulur.

Yeraltı madenciliğinde uzun süre açık kalacak alanlar yani ana yollar, yeraltında kurulan beton santrali, yemekhane gibi yerler kalıcı tahkimat ile güvenli hale getirilir. Kalıcı tahkimatlar; XA (I profil), rebar enjeksiyon, kaya saplaması, tavan cıvatası, çelik hasır vb.'dir. Çelik hasır duruma göre geçici tahkimat olarak da kullanılabilir.

Yeraltı madenciliğinde kısa süre açık kalacak alanlar yani üretim galerileri, yükleme cepleri gibi alanlar geçici tahkimat ile güvenli hale getirilir. Geçici tahkimat; fiber parça donatılı püskürtme beton, splitset uygulaması vb.' dir.

Bakır madeninde cevher üretimi yapılan aynalarda geçici tahkimat yapılmalıdır. Tahkimat yapılmadan üretim galerilerinin ilerletilmesi risk oluşturur.

Üretim için delgisi yapılmış aynanın patlayıcı şarjı yapılmadan önce emniyet için püskürtme betonu atılmış olmalı, yeterli sayıda splitseti çakılmış olmalıdır. Aksi halde aynaya patlayıcı şarjına girilmesi büyük risk oluşturur.

Çalışılan Bölgeyi Emniyete Almamak: Yeraltı bakır madenciliğinde bir takım durumlarda güvenli bölgede emniyet şeridi çekip oluşabilecek riskleri ortadan kaldırmak gereklidir. Bu durumlar:

- a) Herhangi bir bölgede makine ile delik delme işlemi yapılıyorsa
- b) Aynada patlayıcı madde dolumu yani ayna şarjı yapılıyorsa
- c) Bir bölgede platformla hazırlık çalışması yapılıyorsa
- d) Ara katlı göçertme yöntemi ile çalışan galerilerde ara kat boşluğunun önüne vb. bölgelere uyarıcı emniyet şeridinin yanında gerekli levhalar asılır.

Kavlak Kontrolü Yapmamak: yeraltı bakır madenciliğinde kavlak düşme ve insana zarar verme riski olduğu için her vardiyada kavlak kontrolü yapılmalı ve bu bir defterle kayıt altına alınmalıdır.

2.3. Yeraltı Bakır Madeni İşletmeciliğinde Risk Değerlendirmesi

2.3.1. Risk Tanımı ve Genel Özellikleri

Risk, tehlikelerin yani potansiyel zararın olma ihtimali ve sonucuna göre belirlenmiş değeridir. Yani tehlikeye ait ihtimal ve şiddetin bileşkesidir. Risk genel olarak bir faaliyetin içerdiği belirsizlik ve zarar verme olasılığıdır [8].

Risklerin genel özellikleri:

- a) Risk, çoğunlukla tam ve net olarak bilinemez ya da öngörülemez, belirsizlik vardır.
- b) Risk, dinamikdir zamana bağlı olarak değişir.
- c) Her riskin bir nedeni ve eğer gerçekleşirse bir sonucu vardır.
- d) Risk yönetilebilir bir olgudur, ya sen onu yönetirsin ya da o seni yönetir.
- e) Risk algıya bağlı bir anlam taşır. Bir kişi tarafından yüksek olarak algılanan bir risk, bir başkası için düşük olabilir.
- f) Geniş anlamda riske iki farklı yaklaşım söz konusudur.
 - Birinci yaklaşımda risk, belirsizlik anlamına gelir. Bu durumda hem olumlu hem de olumsuz sonuçlar içerebilir.
 - İkinci yaklaşımda risk tehdit/tehlike anlamına gelir. Bu durumda yalnızca olumsuz sonuçlar içerir [8].

2.3.2. Risk Değerlendirmesi ve Süreçleri

İş yerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmaları belirtir [9]. Risk değerlendirmesinin amacı:

- a) Ortamdaki tehlike ve risklerin belirlenmesi
- b) Bütün tehlikelerin gerçekleşme olasılığı ve gerçekleşmeleri sonucunda ortaya çıkaracakları şiddet değerlerinin değerlendirilmesi
- c) Mevcut durumların daima gözden geçirilmesi
- d) Acil önlem gerektiren yüksek risklerle, orta vadede önlem alınması gereken risklerin belirlenmesi
- e) Belirlenen risklerin kabul edilebilir düzeye indirilmesi için alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi ve bunların düzenli olarak izlenmesi amaçlanır [10].

Risk değerlendirmesi yaparken belli bir sıraya göre yapmak gerekir. Bu sıralama:

- a) Tehlikeleri tanımlama
- b) Riskleri belirleme ve analiz etme
- c) Risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması
- d) Dokümantasyon
- e) Kontrol, güncelleme gerekiyorsa tedbirleri değiştirme şeklinde olmalıdır [9].

Risk deęerlendirmesi kapsamında iřverene dūřen bazı sorumluluklar vardır. Bunlar:

- a) İřyerinde risklerden özel olarak etkilenebilecek iřçi gruplarının durumunu da kapsayacak řekilde saęlık ve gūvenlik yōnūnden risk deęerlendirmesi yapar veya yaptırır.
- b) Risk değerlendirmesi sonucuna gōre, alınması gereken koruyucu önlemlere ve kullanılması gereken koruyucu donanıma karar verir.
- c) Őç gūnden fazla iř gūnū kaybı ile sonuēlanan iř kazalarını kayıt altına alır.
- d) İşçilerin uğradığı iş kazaları ile ilgili rapor hazırlar [9].

Risk değerlendirmesi yaparken çeşitli risk değerlendirme metotları kullanılır. Bunlar nitel (kalitatif) ve nicel (kantitatif) şeklinde iki grupta incelenir.

Nitel (Kalitatif) Risk Deęerlendirmeleri: Riskleri dūřük, orta ve yūksek řeklinde tanımlar.

- a) Ön Tehlike Analizi (PHA)
- b) Tehlike ve İşletilebilme Analizi (HAZOP)
- c) Neden Sonuē Analizi
- d) Hata Ağacı Analizi (FTA)
- e) Olursa Ne Olur
- f) Hiyerarşık Gōrev Analizi (HTA) [16]

Nicel (Kantitatif) Risk Değerlendirmesi: Riskler sayısal hale getirilir. Olasılık matematiksel ve mantıksal metotlar takip edilerek hesaplanır.

- a) Fine Kinney Risk Analizi
- b) L Tipi Matris
- c) X Tipi Matris
- d) Hata Tūrleri ve Etkileri Analizi (FMEA) [10]

Bu Çalışmada risk değerlendirme metodu olarak Fine Kinney metodu kullanılmıştır.

2.3.2.1. Fine Kinney Risk Değerlendirme Metodu

Fine kinney risk değerlendirme metodu, G. Fine Kinney 'in 1976 tarihli 'Gūvenlik Yōntemi İēin Pratik Risk Analizi' (Practical Risk Analysis for Safety Management) adlı makalesinde yayınlanmıştır. Elbette yōntem yayınlandığı tarihte farklı bir isimle yani iř gūvenlięi yōnteminde pratik risk analizi ismiyle yayınlanmış olup daha sonra bilim dūnyası tarafından yōntemi ilk ortaya atan kiři olan Fine Kinney' in adı ile anılmıştır [11].

Fine Kinney risk değerlendirme yōntemi, iř sağlığı ve gūvenlięi risk değerlendirmesi yaparken yaygın olarak kullanılan sistematik yōntemlerden biridir. Bir riskin gerēekleřme ihtimali, tehlikeye maruz kalma sıklığı ve gerēekleřmesi sonucunda ortaya ęıkaracağı şiddet derecesi gibi ũē faktōr değerlendirilerek bir risk ōlēūm değeri elde edilir. Tehlikenin gerēekleřmesi halinde insan, işyeri ve çevre üzerinde oluşturacağı zarar veya hasarın şiddeti değerlendirilir. Kullanımı kolay olması sebebiyle yaygın olarak kullanılan bir metottur. 5x5 matrisi yōnteminden farklı olarak frekans değeri belirlenmesi gerektiği iēin işyeri istatistiklerinin kullanımına olanak verir. Belirlenen risk değerlerinin yūkseklięine gōre alınacak önlemlerin aciliyeti belirlenir ve risk derecesine gōre önem sıralaması yapılır [12].

2.3.2.2. Fine Kinney Risk Değerlendirme Metodunun Faydaları

Fine Kinney risk değerlendirme yöntemi, işletmenin geçmiş verilerine ve öngörülerini bir arada kullanma imkânı veren bir yöntemdir. Yani bu yöntem ile yapılan risk değerlendirmeleri sadece öngörü yerine doğrulanmış kaza ve ramak kala verilerinden oluşursa çok daha doğru sonuçlar alınabilir.

Fine Kinney yöntemi sadece kaza olma olasılığı ve sıklığını değil risk altındaki kişilerin tehlikeli alanda bulunma yani tehlikeye maruz kalma sıklığını da dikkate alır. Bu nedenle diğer çok kullanılan matris risk değerlendirme yöntemine göre daha güvenilir ve doğru analiz yapma imkânı tanır.

Ülkemizde birçok işletme Fine Kinney risk değerlendirme yöntemini tercih etmektedir. Ayrıca iş sağlığı ve güvenliği müfettişleri de denetimlerinde risk analizinin bu yöntemle yapılmasını talep etmektedir [13].

Fine Kinney metoduyla nasıl analiz yapıldığı gereç ve yöntemler kısmında detaylı şekilde anlatılmıştır.

2.4. Bu Alanda Yapılmış Çalışmalar

Akarşen yeraltı bakır madenciliğinde risk değerlendirmesi araştırmamıza benzer veya yakın çalışmaların literatür taramasında olduğu görülmüştür. Bunlardan Seyhan Güvenç' in [14] 'Yeraltı maden işletmelerinde iş sağlığı ve güvenliği örnek uygulama Gümüştaş Madencilik ve Tic. AŞ Bolkardağ işletmesinde isg uygulamaları ve risk değerlendirmesi' konulu tez çalışmasında iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinin genel prensipleri, iş sağlığı ve güvenliğindeki uygulamalardan etkilenenler ve fayda görenler hakkında bilgiler verilmiştir. Gümüştaş maden işletmesi hakkında detaylı bilgi verildikten sonra risk değerlendirme metodu hakkında bilgi verilmiştir. Devamında işletmenin risk değerlendirmesi yapılmış ve sonuç olarak öneriler belirtilmiştir.

Sait Dirik' in [15] 'Madencilik sektörü faaliyetlerinde iş sağlığı ve güvenliği konusunun 6331 sayılı kanun kapsamında risk değerlendirmesi' konulu tez çalışmasında öncelikle iş kazaları, meslek hastalıkları ve iş kazalarının oluşmasını etkileyen faktörler açıklanmıştır. Çalışmanın devamında iş sağlığı ve güvenliği hukuku ve yönetim sistemi hakkında bilgi verilmiştir. Çalışmada madencilik sektöründe faaliyet gösteren yerüstü ve yeraltı işletmelerinde saha çalışmaları ve gözlemler sonucu yapılan risk değerlendirmelerine yer verilmiştir. Mevcutta olan ve alınması gereken önlemler belirtilmiştir. Sonuç olarak çıkan analiz sonuçlarının benzerlik ve farklılıkları karşılaştırılmıştır.

Selçuk Yurttaş' ın [16] 'Bir yeraltı krom işletmesinde risk analizinin uygulanması' konulu tez çalışmasında 'OHSAS 18001 İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetim Sistemleri' hakkında detaylı inlemeler ve çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda 'L Tipi Matris Yöntemi' seçilmiştir. L tipi matris yöntemi kullanılarak Dedeman Madencilik AŞ Pınarbaşı krom işletmelerinde gerekli çalışmalara başlanmıştır. İlk olarak işletmenin faaliyetlere göre risk bölgeleri belirlenmiş, her risk bölgesi için ayrı ayrı tehlike faktörleri tespit edilmiştir. Belirlenen tehlike faktörlerine göre L tipi matris yönteminin formülü 'Risk = Olasılık x Şiddet' göre tehlikelerin meydana gelme olasılıkları ve etkileri detaylı olarak incelenmiştir. Tespit edilen riskler tehlikenin olabileceği bölge ve çevresinde yapılan iyileştirmeler anlatılmıştır. Tehlikeler, olasılıklar, şiddetleri ve yapılan iyileştirmeler ile sonuçları detaylı olarak 'Risk Analizi Tablosu' nda verilmiştir.

Ayşegül Gürleyen’ in [17] ‘Sığınma odalarının yeraltı metal madenlerinde kullanımının araştırılması’ konulu tez çalışmasında sığınma odalarının dünya madenciliğindeki yeri, metal madenlerindeki kullanımı araştırılmış ve bir demir, bir altın ve iki bakır madeni olmak üzere üretim metotları farklı olan dört madende saha çalışması gerçekleştirilmiştir. Ülkemizdeki yeraltı metal madenlerinde kullanılan sığınma odası örnekleri 26 soruluk bir kontrol listesi yardımıyla yerinde incelenmiş ve iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmiştir. Ziyaret edilen işletmelere, saha çalışması esnasında tespit edilen eksiklikler ile ilgili çözüm önerileri getirilmiştir. Bu çalışma ile yeraltı metal madenlerinde uygulanan veya uygulanması planlanan sığınma odalarında bulunması gereken minimum özellikler belirlenmiştir. Çalışmanın, yeraltı metal madenlerindeki sığınma odalarının kurulumu ve kullanımı aşamasında sektöre rehber olması amaçlanmıştır.

Rüştü Emre Tezölmez’ in [18] ‘bir yeraltı barit işletmesinde gürültü ile titreşim maruziyetlerinin değerlendirilmesi ve risk analizi’ konulu tez çalışmasında Barit üretimi yapılan bir yeraltı maden ocağının üretim panoları ve hazırlık galerilerindeki ortam gürültü seviyeleri ile bu bölgelerde çalışan işçilerin kişisel gürültü ve titreşim maruziyetleri ölçülmüştür. Ayrıca L tipi matris yöntemi kullanılarak risk değerlendirmesi yapılmış ve belirlenen riskler tehlike kaynaklarına, düzeylerine ve şiddetlerine göre gruplandırılarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak da risk değerlendirme metotları karşılaştırma tablosu verilmiştir.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu bölümde risk değerlendirmesine konu edinilen Akarşen yeraltı bakır madeni hakkında detaylı bilgi verilmiştir ve Fine Kinney metodunun nasıl analiz yaptığı detaylı olarak anlatılmıştır.

3.1. Risk Değerlendirmesi Yapılan Yeraltı Maden Ocağı

Risk değerlendirmesine konu olan yeraltı maden ocağı Artvin ilinin Murgul ilçesinde yer alan Akarşen köyündedir. Akarşen 1769 metrelik zirveye sahiptir. Hohur sırtının yaklaşık dört kilometre güney batısında yer alır. Bakır, kurşun, çinko ve değerli metal polimetallik yatakları bu zirve civarındadır. Yüzyıldan fazladır bilinen bu yataklarda bir zamanlar madencilik yapılmıştır. Bu bölgede ve yatak yakınlarındaki jeolojik birimler Hohur sırtı ile hemen hemen aynıdır. Farklılık Akarşen’deki kuvarsdiyorit kütleleri ve buna bağlı olarak gelişen kontak – metamorfik alterasyonlardan ibarettir [19].

Akarşen’deki maden yatağı bir kısmı volkanik kayalarla ilişkide olan pek çok maden oluşumundan meydana gelir. Bunlar; altın (Au), gümüş (Ag), kurşun (Pb), çinko (Zn), bakır (Cu) ‘dır. Zuhur tipleri damar veya içerimli şeklindedir. Bunların volkanik kökenli oldukları kabul edilmekle birlikte, bazıları volkanosedimanter kökenlidir. Oval maden yapıları ve sülfat cevherleşmesi içeren tortul kayalar bunun göstergesidir. Maden parajenizinde şu mineraller tanımlanmıştır; pirit, kalkopirit, sfalerit, galenit, tetrahedrit ve argenit [20].

Akarşen maden ocağı jeolojik olarak; kuroko tipi masif sülfid yataklanmaya sahiptir. Kuroko Tipi Masif Sülfid Yatakları; Ada yayı oluşumunun daha ileri bir evresinde ortaya çıkan ve daha falsik volkaniklerle ilişkili yatakların en tipik örneği Japonya’da aynı isimli bölgedeki Kuroko yataklarıdır. Bu tür yataklar sığ denizel ortamlarda oluşmuşlardır. Bu yatakların metal içeriklerinde kurşun, çinko, bakır, altın ve gümüş yaygın olarak bulunur ve ilişkili olarak büyük miktarlarda barit, kuvars ve jips de bunlara eşlik eder. Kuroko tipi masif sülfid yataklarında çoğu cevher kompakt ve masiftir [20].

Eti Bakır AŞ’ye ait madende bakır minerallerinden, kalkopirit ve bornit çıkarılmaktadır. İşletmede tam mekanize madencilik yapılmaktadır. Maden üretim yöntemi geri dolgulu ara kat göçertme yöntemidir. Ayna ilerleme metodu olarak ise delme patlatma yöntemi uygulanmaktadır. Açılan boşlukların geri dolgusunda ise çimentolu pasa dolgu ve pasa dolgu malzemesi kullanılmaktadır. Ana galeri, ana rampa, kat galerileri ve sabit tesisler için açılan boşlukların maden faaliyeti süresince ayakta tutulması için de tahkimat yöntemlerinden; fiber donatılı püskürtme beton, kaya bulonu, çelik hasır, ve çelik profil uygulamaları yapılmaktadır. İşletmede havalandırma doğal ve cebri olarak yapılmaktadır. Bacaya yerleştirilmiş bir adet emici fan ile havalandırma sağlanmakta buna ek olarak ise hava kapıları, hava kuyuları, tali fan ve fan tüpler kullanılmaktadır.

İşletmede yeraltı, şantiye sahası, mekanik atölye, malzeme ambarı ve yemekhanede toplam 78 kişi çalışmaktadır. Yeraltında her vardiyada ortalama 15 kişi bulunmaktadır. Madende hem araç hem de yaya girişi olarak kullanılan iki giriş ve bir adet baca vardır.

İşletmede maden ocağının giriş kotu 1010 olup üretim galerileri, kuzey ve güney bölümleri olarak iki farklı bölgede çalışma yapılmıştır. Güney bölgesinde yer alan galeri katları; 1050 katı, 1070 katı, 1087 katlarıdır. Bu katlarda ara katlı göçertme yöntemi

kullanılarak üretim yapılmıştır. Tez çalışmasının yapıldığı tarihte güney galerideki bu katlarda mevcut rezerv bittiğinden sadece zon 2 adı verilen katta yaklaşık 50 m kadar eğimli galeri şeklinde üretim yapılmıştır. Yapılan ilerlemeden sonra sondaj çalışması yapılmış olup istenilen cevher bulunamadığından güney bölgesinde üretim durdurulmuştur. Kuzey bölgesinde ise 990 katı, 1003 katı, 1017 katı ve 1033 katlarında üretim galerileri mevcuttur. Tez çalışmasının yapıldığı tarihte 1033 katındaki cevher üretimi bittiğinden sadece 990, 1003 ve 1017 katlarında ara katlı göçertme yöntemiyle üretim yapılmıştır.

Risk değerlendirmesi yapılırken Akarşen maden işletmesi yedi farklı bölümde incelenmiştir. Bunlar; kapalı maden ocağı, şantiye sahası, makine bakım atölyesi, tüm işletme, beton santrali, malzeme ambarı, yemekhane ve koğuşlar bölümleridir.

3.2. Fine Kinney Risk Değerlendirme Metodu

Fine Kinney metodunda olasılık x şiddet x frekans yani üç boyutlu olduğu için çalışma ortamındaki iş kazaları ve meslek hastalıklarını tam olarak engellemek amacıyla kullanılabilecek bir metottur. Fine Kinney metodu risklerin derecelendirilmesi sonuçlarına göre hangi işlere öncelik verilmesi ve kaynakların öncelikli olarak nereye aktarılması gerektiğini gösteren bir yöntemdir. Risklerin ağırlık oranlarını hesaplayarak derecelendirme yapılır ve önlemlerin alınıp alınmamasına karar verilir. Yöntem işyerinin istatistiklerini kullanma imkânı sağlaması doğrultusunda daha gerçekçi sonuçlar vermektedir [21].

Fine kinney metodunu uygularken aşağıda verilen olasılık, şiddet ve frekans tablolarındaki uygun kategoride bulunan değerler kullanılır.

Olasılık; tehlikenin gerçekleşme ihtimalini ifade eder.

Tablo 2. Olasılık Tablosu

Olasılık değeri	Kategori
0.2	Beklenmez - İmkânsız
0.5	Zayıf ihtimal
1	Mümkün (oldukça düşük ihtimal)
3	Olası (nadiren olabilir)
6	Yüksek (kuvvetli ihtimal)
10	Kesin (çok kuvvetli ihtimal)

Frekans; olası tehlikeye ne kadar zamanda bir maruz kalındığını gösterir.

Tablo 3. Frekans Tablosu

Frekans değeri	Açıklama	Kategori
0.5	Çok nadir	Yılda bir veya daha az
1	Oldukça nadir	Yılda birkaç defa
2	Nadir	Ayda bir veya birkaç defa
3	Ara sıra	Haftada bir veya birkaç defa
6	Sıklıkla	Günde bir veya birkaç defa
10	Sürekli	Sürekli veya saatte birden fazla

Şiddet; tehlikenin meydana gelmesi sonucunda ortaya çıkaracağı tahmini zarardır.

Tablo 4. Şiddet Tablosu

Şiddet değeri	Açıklama	Kategori
1	Dikkate alınmalı	Hafif, zararsız veya önemsiz
3	Önemli	Düşük iş kaybı, küçük hasar
7	Ciddi	Önemli hasar, işgücü kaybı, yaralanma
15	Çok ciddi	Kalıcı hasar, yaralanma, iş kaybı
40	Çok kötü	Öldürücü kaza, tam maluliyet
100	Felaket	Birden fazla ölümlü kaza

$$\text{Risk} = \text{Frekans} \times \text{Olasılık} \times \text{Şiddet}$$

Yapılan işlemin sonucunda bulunan risk değeri, risk sonuç tablosuna bakılarak değerlendirilir.

Tablo 5. Risk Değeri Sonuç Tablosu

Risk değeri	Önem	Yapılması gereken uygulama
$R < 20$	Kabul edilebilir risk	Önlem öncelikli değil (Acil tedbir gerekemeyebilir)
$20 \leq R < 70$	Katlanılabilir risk	Mevcut kontroller sürdürülmeli (6 ay içinde)
$70 \leq R < 200$	Orta düzeyde risk	Belirlenen riskleri düşürmek için hemen faaliyetler başlatılmalı (1-3 ay içinde)
$200 \leq R < 400$	Önemli risk	Bu riskler için acil önlemler alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir (1 aydan kısa sürede)
$R \geq 400$	Tolerans gösterilemez risk	Çalışmaya ara verilmeli, derhal gerekli önlemler alınmalıdır (1 haftadan daha kısa sürede)

4. BULGULAR

Akarşen yeraltı bakır madeninde gerçekleşen cevher üretim faaliyetinde; delme, patlatma, stok sahasına taşıma, tahkimat yapma ve hazırlık çalışmalarında pek çok risk tespit edilmiştir. Üretim faaliyetlerinin yanında makine parkı, mekanik atölye kısmı, beton santrali, şantiye alanı, malzeme ambarı, koğuşlar bölgesi ve yemekhanedeki tüm faaliyet alanlarında mevcut riskler tespit edilmiştir.

Risk değerlendirmesi Fine Kinney metoduyla yapılmış olup Akarşen maden işletmesinde tespit edilmiş riskler, bu risklerin Fine Kinney risk değerlendirme metoduna göre risk derecesi, alınması gereken önlemler, önlemlerin alınmasında sorumlu kişiler ve önlemler alındıktan sonraki risk derecesi bilgileri tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 6. Ayna tavan ve tabanının temizlenmesine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Delim öncesi ayna tabanının temizlenmemesi ve tavanda kavlakların bulunması	-Yaralanma -Ölüm	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum			Tavan ve cidarları rutin olarak kontrol ediliyor, baret kullanılıyor. Tabanda oluşan çamur malzemesi temizlendikten sonra işe devam ediliyor.			
Alınabilecek önlemler	- Tavan ve galeri cidarlarının kavlak kontrolü rutin olarak yapılmalı, bu hususta talimat hazırlanmalı, kavlak kontrolleri düzenli olarak kayıt altına alınmalı. -Ayna delgisi öncesinde ayna tabanındaki çamurlaşmış yürümeyi ve hareketi zorlaştıran malzeme temizlenmesi gerekmektedir.					
Sorumlu	Vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	15	45	Katlanılabilir risk	

Tablo 7. Galeri aynasının patlatılmasına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Galeri aynasının patlatılması esnasında tahkimatça sağlam ve uygun mesafede durulmaması	-Yaralanma -Ölüm	6	1	40	240	Önemli risk
Mevcut durum	-Ayna patlatılması esnasında ateşçiler ve diğer personel galeriden dışarıya alınıp ondan sonra patlatma yapılmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Ayna patlatmalarında mecbur kalınmadığı sürece bütün çalışan dışarıda olduğundan emin olunduğu zaman patlatma yapılması gerekir. -Eğer çalışan personel galeri içindeyse patlatma esnasında tahkimatça yeterince kuvvetlendirilmiş bölgede (sığınma istasyonu gibi) olduğundan emin olduktan sonra patlatma gerçekleştirilir.					
Sorumlu	Ateşçi, vardiya amiri					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	40	48	Katlanılabilir risk	

Tablo 8. Delimi yapılmış tavan lağımlarının şarjına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Kontrolsüz şekilde deliklere patlayıcı şarjı ve kontrolsüz patlatma	-Yaralanma -Ölüm	3	0,5	100	150	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	-Patlayıcı şarjı ehliyetli ateşçiler tarafından yapılmakta -Ateşleme bölgesine ateşçi harici personel girememekte -Patlayıcı (Anfo) şarj makinası ve hortumu anti statik özellikte seçilmekte -Ateşçilerin ateş kaynağı bulundurmamaları ve anti statik elbise giyinmelerine önem gösterilmekte -Patlayıcıların raf ömürlerinin geçirilmemesine dikkat edilmekte -Taşıma sırasında ve şarj sırasında gerekli dikkat gösterilmektedir.					

Tablo 8. Delimi yapılmış tavan lağımlarının şarjına ait risk değerlendirme bulguları (Devam)

Alınabilecek önlemler	Mevcut uygulananlara ek olarak; -Talimat hazırlanmalı -Kontrol ve denetim artırılmalı -Her patlatma işinden önce vardiya sorumlusu tarafından müşterek imzalanan tutanaklar tutulmalıdır.				
Sorumlu	Vardiya mühendisi, ateşçi				
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
	3	0.2	100	60	Katlanılabilir risk

Tablo 9. Zehirli gaz tehlikesine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Galeri aynasının patlatılması sonucunda oluşan gaz tehlikesi	-Zehirlenme -Solunum yolu rahatsızlıkları	6	3	7	126	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	-Havalandırma sağlanmadan patlatma bölgesine çalışmak için girilmemektedir. -Havalandırma sonrasında gaz yoğunluğu dışarıdan kontrol edilebilen sabit gaz ölçüm cihazlarıyla takip edilmektedir. -Eğer sabit gaz ölçüm cihazlarında da gaz limit değerlerinin aşılmadığı görülürse çalışılacak bölgede vardiya amiri tarafından gaz ölçümleri yapıldıktan sonra çalışmaya başlanmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Havalandırma sistemi güçlendirilmeli cebri havalandırma ile galerilerin kör nokta kalmayacak şekilde uygun şekilde havalandırmanın sağlanması gerekmektedir. -Gaz ölçümleri düzenli aralıklarla yapılmalı değerler kayıt altına alınmalıdır. -Gaz değerleri limit değerlerin üzerinde olduğu zaman çalışmaya ara verilip çalışma ortamının havalandırılması gerekmektedir.					
Sorumlu	Vardiya mühendisi, ateşçi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	7	21	Katlanılabilir risk	

Tablo 10. Galeri aynasının patlatılmasına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Basınç dalgası	-Yaralanma -Ölüm	3	1	40	120	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	-Patlatma galeri dışından yapılmaktadır, galeri içerisinde yapılması gerekiyorsa yeterli uzaklıkta ve tahkimatça sağlam alanda yapılmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Patlatma yapılmadan önce ateşçinin yeterli uzaklıkta ve korunaklı bir bölgede olması sağlanır. -Patlatma esnasında mecbur kalınmadıkça galeri içerisinde çalışan bulunmamalıdır. -Tüm personelin kişisel koruyucu donanım kullanması sağlanmalıdır.					
Sorumlu	Vardiya mühendisi, ateşçi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	40	60	Katlanılabilir risk	

Tablo 11. Gürültülü ortamda çalışmalara ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Gürültülü ortamda çalışma	-İşitme kaybı -Stres	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	 -Personel kulaklık kullanmaktadır. -Yıllık eğitimlerde personele gürültü ve yüksek basınç konularında gerekli eğitimler verilmektedir.					
Alınabilecek önlemler	-Yüksek basınç ve gürültüye maruz kalan personelin etkilenmemesi açısından patlama esnasında çalışanların kulaklık kullanmaları ve ağızlarının açık olması sağlanmalıdır. -Çalışan personele yüksek basınç, gürültü seviyeleri ve gürültü sonucunda karşılaşılabilecek kişisel rahatsızlıklar konusunda gerekli eğitimler verilmelidir.					

Tablo 11. Gürültülü ortamda çalışmalara ait risk değerlendirme bulguları (Devam)

Sorumlu	Vardiya mühendisi, İş güvenliği uzmanı				
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
	6	0.5	7	21	Katlanılabilir risk

Tablo 12. Yetersiz aydınlatmaya ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Yetersiz aydınlatma	Yetersiz aydınlatma mevcut bulunan tehlikeleri artırır.	6	1	7	42	Katlanılabilir risk
Mevcut durum	 -Maden içerisinde yetersiz aydınlatmaya sahip yerler tespit edilmiş olup vardiya amirlerine bildirimden sonra yeterli aydınlatmalar sağlanmıştır. -Personele kafa lambaları imza karşılığında teslim edilmiş olup, çalışır durumdadır. -Kafa lambası bulunmayan personelin yeraltına girişine izin verilmemektedir.					
Alınabilecek önlemler	-Yeraltı maden işletmelerinde gerekli yerler yeterli aydınlatmaya sahip olmalıdır. -Acil çıkış, sığınma istasyonları gibi acil durumlarda en çok ihtiyaç duyulan bölgeler sürekli olarak yeterli aydınlatmaya sahip olmalıdır. -Çamur havuzları, ara kat boşlukları, havalandırma boşlukları düşme tehlikesi olan bölgeler ile elektrik panoları gibi hayati risk oluşturan yerler yeterli aydınlatmaya sahip olmalıdır. -Personele kafa lambası zimmet karşılığında verilmelidir ve çalışır durumda olması kontrol edilmelidir.					
Sorumlu	Vardiya mühendisi, Teknik sorumlu müdür					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	7	21	Katlanılabilir risk	

Tablo 13. Elektrik panolarına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Elektrik panolarından oluşabilecek tehlikeler	Panoya giriş – çıkış yapan elektrik kabloları ve yangın söndürücü bulunmaması	3	3	40	360	Önemli risk
Mevcut durum	 -Maden içerisinde bulunan elektrik pano etrafında bulunan elektrik kabloları dağınık ve düzensiz durumdadır. Personelin elektrik akımına kapılması olasıdır.					
Alınabilecek önlemler	-Elektrik panolarının bakımdan geçirilerek kabloların çalışanlar açısından tehlike arz etmeyecek duruma getirilmesi gerekmektedir. -Elektrik panolarının yakını bir konuma KKT yangın söndürücüler yerleştirilmelidir. -Elektrik panolarının önlerinde yetkisiz kişilerin panoya yaklaşmalarını önleyici bir koruma barikatının olması gereklidir.					
Sorumlu	Elektrik teknikerleri, işveren vekili, vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	40	60	Katlanılabilir risk	

Tablo 14. Elektrik prizlerine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 01.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Açık uçlu elektrik prizleri	Elektrik çarpmasına bağlı ölüm ve yaralanma olasılığı	3	3	40	360	Önemli risk
Mevcut durum	Maden içerisinde elektrik panolarına bağlı olan prizlerin uç kısımları açık ve dış etkenlere maruz kalma olasılığı fazladır. Çalışanların elektrik akımına kapılmasına sebebiyet verebilecek durumdadır.					

Tablo 14. Elektrik prizlerine ait risk değerlendirme bulguları (Devam)

Alınabilecek önlemler	-Elektrikli araçların bağlantılarının yapıldığı prizlerin bağlantı kısımları kapak ile kapalı ve dış etkenlere karşı muhafazalı olmalıdır. -elektrik kabloları yerden yüksekte olacak şekilde herhangi bir elektrik iletkenliği olan madde ile temas etmeyecek şekilde konumlandırılmalıdır.				
Sorumlu	Elektrik teknikerleri, vardiya mühendisi				
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
	3	0.5	40	60	Katlanılabilir risk

Tablo 15. Havalandırma sistemine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 17.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Havalandırma sisteminde kullanılan fan tüplerin faal olmaması	İçeride biriken zararlı gazların tahliye edilememesi	6	3	15	270	Önemli risk
Mevcut durum			1017 katında yeni giriş yapılan aynada havalandırma tesisatında fan tüpte deformeler yırtılmalar söz konusudur.			
Alınabilecek önlemler	-Çalışanların zehirli gazlardan etkilenmemeleri için havalandırma sistemi tam anlamıyla faal olmadan çalışma yapılmamalıdır. -Havalandırma sisteminin sürekli faal olması sağlanmalıdır. -Kör yani ucu açık olmayan aynalarda ayna yüzeyinden en fazla 20 metre mesafede fan tüp olmalı temiz havayı ayna yüzeyine doğru üfleyecek şekilde faal olmalıdır.					
Sorumlu	Vardiya mühendisi, teknik sorumlu müdür, işveren vekili					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	15	18	Kabul edilebilir risk	

Tablo 16. Sundurma olmamasına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Kapalı maden girişlerinde sundurma bulunmaması	Taş, kaya gibi cisimlerin yuvarlanarak madene giriş yapan personelin zarar görme olasılığı	6	3	15	270	Önemli risk
Mevcut durum	 -Kapalı maden ocağı girişinde sundurma bulunmamaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Maden giriş kısmına sundurma yapılarak olası yabancı cisimlerin yuvarlanarak çalışanlara zarar vermesi engellenmelidir.					
Sorumlu	Teknik sorumlu müdür, işveren vekili					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	7	21	Kabul edilebilir risk	

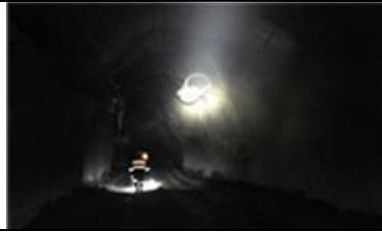
Tablo 17. Elektrik kablolarına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Elektrik çarpma tehlikesi	-Yanma -Yaralanma -Ölüm	6	1	40	240	Önemli risk
Mevcut durum	 Galeri içerisinde yer yer elektrik kabloları sarkık vaziyettedir. Bu bölgelerden geçen araçlara takılma ve kazaya sebebiyet verme olasılığı bulunmaktadır.					

Tablo 17. Elektrik kablolarına ait risk değerlendirme bulguları (Devam)

Alınabilecek önlemler	-Galeri içerisinde bulunan sarkık vaziyetteki elektrik kabloları düzenlenmeli ve araçların geçişi esnasında takılmalara sebebiyet vermemelidir. -Elektrik kabloları güzergâh boyunca tavana sabitlenmiş bir tabla içerisinde götürülmeleri daha güvenilir olacaktır ve ilerleyen zamanlarda sarkıkların oluşmasını engelleyecektir.				
Sorumlu	Elektrik teknikerleri, vardiya mühendisi				
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
	6	0.2	40	48	Katlanılabılır risk

Tablo 18. Yaşam hatlarına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Yaşam hatlarının olmaması	Olası göçük durumlarında çalışanların çıkışı bulamamaları	3	0,5	100	150	Orta düzeyde risk
Mevcut durum			Kapalı maden içerisindeki 1070-1087 katları arasındaki anayolda, 1003 katındaki ve 990 katındaki galeri içlerinde yaşam hatları eksiktir.			
Alınabilecek önlemler	-Yaşam hatları eksik olan bütün galerilerde yaşam hatları tamamlanmalıdır. -Yaşam hatları yönetmeliklere uygun şekilde fosforlu yapıda ve yanmaya dirençli özellikte olmalıdır. -Yaşam hattına personel baktığında yeşil gördüğü zaman çıkışa gittiğini anlayacak şekilde doğru çekilmelidir, personeli yanlış yönlendirmemelidir.					
Sorumlu	İşveren vekili, teknik sorumlu müdür					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.2	100	60	Katlanılabılır risk	

Tablo 19. Dinamit kapsüllerine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 01.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Patlatmadan sonra temizlenmeyen dinamit kapsülleri tehlike oluşturur	-Yaralanma -Ölüm	3	3	40	360	Önemli risk
Mevcut durum	-Patlatma sonrasında ateşçi tarafından patlatma bölgesindeki patlayıcıların patlayıp patlamadığı kontrol ediliyor, patlamayan kapsüller temizleniyor. -Patlatmada kullanılan ateşleme kablosu patlatma sonrasında temizlenip toplanıyor.					
Alınabilecek önlemler	-Patlatma sonrası; patlatma alanında güvenlik çalışmaları yapılarak patlamayan dinamitler de dahil olmak üzere patlatma çalışmasında kullanılan tüm malzemeler patlatma sonrası toplanmalıdır.					
Sorumlu	Ateşçi, vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	40	24	Katlanılabilir risk	

Tablo 20. Ergonomik durumlara ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
El ile kaldırma, yükleme, koyma, zorlama	-Eklem, bel rahatsızlıkları -Sıkışma -Ezilme	3	3	15	135	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	-Tek kişinin zorlanarak kaldıracağı malzemeler birkaç personel tarafından kaldırılmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	Sürekli ve tekrarlanan hareketlerden kaçınılmalı, uzun süreli ve fiziksel olarak zorlayıcı çalışmalarda dinlenme molaları verilmeli, ergonomik açıdan uygun olmayan koltuk, sandalye vb. eşyalar uygun hale getirilmelidir.					
Sorumlu	Vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	15	22.5	Katlanılabilir risk	

Tablo 21. Çelik hasırın yerleştirilmesine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Platform üzerinde yetersiz çalışma alanının oluşturacağı tehlike	-Çarpma -Takılma -Sıkışma -Acil durumlarda erişim zorluğu	3	3	15	135	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	-Hasır çeliği yerleştirmek için platform üzerine çıkan personel sayısı platform genişliğine göre ayarlanmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Gerekli kontroller vardiya sorumluları tarafından yapılmalı uygunsuzluklara kesinlikle izin verilmemelidir. -Platform üzerine çıkan tüm personelin düşme tehlikesine karşı emniyet kemeri kullanılması gerekir. -Platform üzerinde yüksekte çalışma kurallarına uyulması sağlanmalıdır.					
Sorumlu	Vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	7	10.5	Kabul edilebilir risk	

Tablo 22. Delici makinenin delgiye hazır hale getirilmesine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Kablo ve hortum bağlantıları esnasında yaşanacak tehlikeler	-Ezilme -Çarpılma -Kesilme	3	3	15	135	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	-Çalışan personel kişisel koruyucu kullanmaktadır. -Delici makine kurulmadan önce çalışılacak bölgede kavlak gibi tehlike oluşturacak cisimlerin taraması yapılmaktadır. -Delici makine delgi için kurulurken su hortumu ile elektrik kablosu farklı yerlerden çekilmekte yan yana konumlandırılmamaktadır. -Delici makine kurulurken elektrik kablosu yan duvara yerden en az bir metre yüksekte olup herhangi bir elektrik iletkenine temas etmeksizin götürülmektedir. -Delici makinenin çalıştığı alan, makinenin gerisinden emniyet şeridi çekilerek kapalı olduğu bildirilmektedir.					

Tablo 22. Delici makinenin delgiye hazır hale getirilmesine ait risk değerlendirme bulguları (Devam)

Alınabilecek önlemler	-Mevcut durumlarda yapılanlara ek olarak delgi yapılacak bölge yeterince aydınlatılmalıdır. -Delgi yapılacak bölge çamurdan arındırılmalı, çalışanların hareketini zorlaştıran cisimler uzaklaştırılmalıdır çünkü herhangi bir tehlike anında çalışan herhangi bir sebeple tehlikeli alanı kolaylıkla terk edebilmelidir. -Çalışılacak bölgede doğal havalandırma yetersizse cebri havalandırma sağlanmalıdır. -Delici makine çalışma esnasında makinenin etrafında operatör haricinde kimse bulunmamalıdır.				
Sorumlu	Vardiya mühendisi				
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
	3	1	15	45	Katlanılabilir risk

Tablo 23. Kırıcı takılı ekskavatör ile çalışmaya ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Fırlayan, kırılan parçalar	-Yaralanma -Ölüm	3	3	15	135	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	-Çalışmalar esnasında gerekli kontroller ve güvenlik önlemleri alınmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Operatör camı tel kafesle kapatılmalıdır. -Kırma ve kavlak düşürme esnasında etraftaki personeller uzaklaştırılmalıdır. -Talimat hazırlanmalı denetim ve kontrol sürekli hale getirilmelidir. -kırma ve kavlak düşürme esnasında aşırı toz oluşmasına karşı ortam havalandırılması iyi yapılmalıdır. -Operatörün kabinde de olsa KKD tam ve eksiksiz şekilde kullanması sağlanmalıdır.					
Sorumlu	Teknik sorumlu müdür, vardiya mühendisi, operatörler					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	1	7	21	Katlanılabilir risk	

Tablo 24. Püskürtme beton uygulamasına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
-Yetersiz havalandırma -Malzeme sıçraması -Kimyasal madde teması	-Rahatsızlık -Boğulma -Zehirlenme -Ölüm	3	3	15	135	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	-Püskürtme beton atılmadan önce zemin kontrolü ve kavlak kontrolü yapılmaktadır. -Personel kişisel koruyucu donanımları kullanmaktadır. -Fan vasıtasıyla kirli hava içeriye basılan hava vasıtasıyla atılmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Püskürtme beton öncesi zemin kontrolü yapılması daimi hale getirilmelidir. -Çalışılacak bölgede yeterli hava koşulları sağlanmalıdır eğer fan yeterli olmuyorsa ek bir fan daha ya da daha güçlü bir fan yerleştirilmelidir. -Çalışan personelin taş ya da beton parçası atlaması riskine karşı tam yüz maskesi kullanması sağlanmalıdır. -Püskürtme betonun erken donmasını sağlayan kimyasala çalışan personelin hiçbir şekilde temas etmemesi için gerekli önlemler alınmalı ve gerekli eğitimler çalışana verilmelidir. -Püskürtme beton atma esnasında makinanın etrafında operatör harici herkes uzaklaştırılmalıdır.					
Sorumlu	İşveren vekili, Teknik sorumlu müdür, Vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	1	7	21	Katlanılabilir risk	

Tablo 25. Gürültülü ortama ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Her türlü iş makinesinden çıkan ses, insan sağlığı açısından tehlike oluşturur	-İşitme kaybı -Stres	3	3	15	135	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	-Çalışanlar kulaklık kullanmaktadır.					

Tablo 25. Gürültülü ortama ait risk değerlendirme bulguları (Devam)

Alınabilecek önlemler	-Kulaklıklar personele imza karşılığında verilmelidir. -Ses düzeyini 80 Db in altına düşürecek kulaklıklar kullanılmalıdır. -Gürültüye maruz kalma sonucu oluşabilecekler konusunda çalışanlar bilgilendirilmelidir.				
Sorumlu	Vardiya mühendisi, İş güvenliği uzmanı, işveren vekili				
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
	3	1	7	21	Katlanılabilir risk

Tablo 26. Egzoz gazlarına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Yeraltında çalışan araçların egzoz gazları	-Solunum ve göğüs hastalıkları	6	3	7	126	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	-Yeraltında ana yolda doğal havalandırma mevcuttur. 1017-1003 ve 990 katlarında ise cebri havalandırma yapılmıştır ve yeterli seviyededir.					
Alınabilecek önlemler	-Egzoz gazlarını dışarı atacak cebri havalandırma sürekli olarak çalıştırılmalıdır. -Yeraltında düzenli olarak CO ölçümleri yapılmalıdır.					
Sorumlu	Vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	3	9	Kabul edilebilir risk	

Tablo 27. Çelik profil bağ kurulumuna ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Kaldırma araçları ile çalışma	-Ezilme, sıkışma -Çarpma -Ölüm	6	0.5	40	120	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	-Operatör haricindekiler makineleri kullanmamaktadır. -Makinelerin kullanımdan önce genel kontrolleri yapılmaktadır.					

Tablo 27. Çelik profil bağ kurulumuna ait risk değerlendirme bulguları (Devam)

Mevcut durum	-Makinelerin 3 aylık periyodik kontrolleri düzenli olarak yapılmaktadır. -Tahkimat yapan personellerin genelinde gerekli eğitimi aldığını gösterir yetki belgesi vardır fakat bazı personellerde yetki belgesi eksiktir. -Bir kişinin kaldıramadığı malzemeler birden fazla kişiyle kaldırılmaktadır.				
Alınabilecek önlemler	-Araçları yetki belgeleri olan operatörler haricinde kimsenin kullanmasına izin verilmemesi gerekmektedir. -Tahkimat yapacak personeller ve makine kullanacak personeller gerekli eğitim merkezlerinden eğitimlerini aldıktan sonra yapılan sınavda başarılı olup belgelerini kazanan kişilerden seçilmelidir. -Yetki belgesi olmadan kimse çalıştırılmamalıdır. -Kontroller ve denetimler arttırılmalıdır. -Talimatlar hazırlanmalıdır.				
Sorumlu	Vardiya mühendisi, Teknik sorumlu müdür				
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
	6	0.2	40	48	Katlanılabilir risk

Tablo 28. Yüksekte çalışmalara ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Yüksekte çalışma	-Düşme -Yaralanma -Ölüm	3	1	40	120	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	-Yüksekte çalışmalarda emniyet kemeri kullanılmaktadır. -Eğer kepçe ile aynaya patlayıcı şarjı yapılacaksa ateşçi emniyet kemeri kullanmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Platform ya da hangi araçla olursa olsun yüksekte çalışma kuralları uygulanmalı ve her kişiye ayrı ayrı emniyet kemeri kullandırılmalıdır. -Yüksekte çalışma talimatı hazırlanmalı ve yüksekte çalışacak kişiler bu talimat hakkında detaylı bilgilendirilmelidir.					
Sorumlu	Çalışanlar, Vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.2	40	24	Katlanılabilir risk	

Tablo 29. Kurtarma istasyonunda malzeme eksikliklerine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 01.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Göçük durumlarında çalışanların yaşamlarını idame ettirecek imkânların olmaması	Uzun süre hayatta kalma olasılığının azalması	2	1	100	200	Önemli risk
Mevcut durum	-Sığınma istasyonunun yeryüzü ile bağlantısı bulunmamaktadır. -Sığınma istasyonunda manuel şekilde beslenen hava hattı mevcuttur. -Sığınma istasyonunda solunabilir oksijen tüpleri mevcuttur ve sabitlenmiştir. -İnsanların hayatlarını devam ettirebilmeleri için yeteri kadar erzak mevcuttur. -Acil durum eylem planı ve yeraltı planı herkes göreceği şekilde duvarda asılıdır. -Olası göçük yaşanması sonucunda sığınma istasyonunda CO, CO₂ gibi insan sağlığını etkileyen gazları emerek ortamdaki oksijen yoğunluğunun artmasını sağlayan cihaz (scroober) mevcut değildir. -Sığınma istasyonunda yeterli havalandırma mevcuttur. -İlk yardım malzemeleri mevcuttur. -İki adet sedye mevcuttur.					
Alınabilecek önlemler	-Sığınma istasyonunda yeryüzü ile bir bağlantısı bulunmak zorundadır. -Olası ihtiyaç durumunda, dışarıdan enerji ve hava desteği olmadan, insanların hayatlarını en az 36 saat süreyle devam ettirebilecekleri koşulları sağlayacak düzeyde olmalıdır. -Manuel şekilde beslenen bir hava hattının bulunması gereklidir ve bu hat yeraltında kullanılan havadan bağımsız olmalıdır. -Solunabilir oksijen tüpleri bulunmalıdır. -Olası ihtiyaçlara göre oksijenli ferdi kurtarıcı maske bulundurulmalıdır. -İnsan sağlığını etkileyen gazları emerek oksijen yoğunluğunu artıran cihaz bulunması gereklidir. -Yeterli aydınlatma daima sağlanmalıdır. -Klima, batarya sistemi, iki adet sedye ve ilk yardım malzemeleri bulundurulmalıdır.					
Sorumlu	İşveren vekili, Teknik sorumlu müdür, vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	2	0.5	7	7	Kabul edilebilir risk	

Tablo 30. Kurtarma istasyonu eksiklerine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 01.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Sığınma istasyonu kapılarının gaz sızdırması	-Zehirlenme -Boğulma -Ölüm	2	1	100	200	Önemli risk
Mevcut durum	-Yeraltı sığınma istasyonunda iki adet kapı vardır fakat farklı yönlerde açılmaktadır. -Sığınma istasyonu kapılarının sızdırmaz raporları yoktur.					
Alınabilecek önlemler	-Sığınma istasyonlarında iki adet kapı bulunmalı ve aynı yöne açılır özellikte olmalıdır. -Manuel şekilde beslenen bir hava hattı bulunmalı ve yeraltında kullanılan havadan bağımsız olmalıdır. -Kurtarma istasyonu personel kapasitesine göre solunabilir oksijen tüpleri bulundurulmalıdır. -Kapıların sızdırmazlık testi düzenli aralıklarla yapılmalıdır.					
Sorumlu	İşveren vekili, Teknik sorumlu müdür, Vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	2	0.5	40	40	Katlanılabilir risk	

Tablo 31. Şarj edilmiş tavan lağımalarının patlatılmasına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Gürültü ve basınç	-İşitme kaybı -Stres	3	3	15	135	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	-Çalışanlar KKD kullanmaktadır. -Patlatmalar genellikle tüm personel galeri dışına çıktıktan sonra yapılmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Yüksek basınç ve gürültüye maruz kalan personelin etkilenmemesi açısından patlama esnasında çalışanların kulaklık kullanmaları ve ağızlarının açık olması sağlanmalıdır. -Özellikle ara kat patlatmalarında kullanılan patlayıcı madde miktarı fazla olduğundan tüm personel maden dışına çıkarıldıktan sonra yapılmalıdır.					

Tablo 31. Şarj edilmiş tavan lağımlarının patlatılmasına ait risk değerlendirme bulguları (Devam)

Sorumlu	Teknik sorumlu müdür, vardiya mühendisi				
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
	3	1	7	21	Katlanılabilir risk

Tablo 32. Havalandırma sistemine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Yeterli havalandırma	-Havasız kalma -Gaz sıkışması	6	0.2	100	120	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	 -Yeraltında doğal ve cebri havalandırma mevcuttur. -Yeryüzünde bulunan cebri havalandırma emici fan özelliğindedir. Yeraltında anayolda doğal havalandırma bu emici fan sayesinde 990-1003 ve 1017 katlarında etkili olmaktadır ve katlarda kirlenen hava emici fan sayesinde dışarı atılmaktadır. -Katlarda havalandırmanın yetersiz kaldığı noktalara ek olarak fan yerleştirilmiştir. -Olası arızalara karşı emici fanın yedeği işletmede mevcuttur. -Elektrik kesilmelerinde fanı devreye alabilecek güçte jeneratör fana bağlı şekilde hazır durumda bulunmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Patlatma sonrası patlatmanın ve patlatılan bölgenin kontrolü havalandırmadan sonra yapılmalı, ateşlemeden hemen sonra yapılmamalıdır. Hemen kontrol edilecekse kontrolü yapacak ateşçi ve personelin gaz veya oksijen maskesi kullanması sağlanmalıdır. -Emici fana bağlı jeneratör bakımlarının düzenli yapılması gerekmektedir. -Olası arızalara karşı fanın yedeği işletmede daima hazır olarak bulundurulmalıdır.					
Sorumlu	İşveren vekili, Teknik sorumlu müdür					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	40	48	Katlanılabilir risk	

Tablo 33. Çamur havuzlarına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 17.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Çamur havuzlarına düşme tehlikesi	-Kayma -Düşme -Yaralanma	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	 Kenarında korkuluk bulunmayan çamur havuzları mevcuttur.					
Alınabilecek önlemler	-Personellerin çamur havuzlarına düşmesinin önlenmesi amacıyla havuz kenarlarına korkuluklar yapılmalı ve uyarı levhaları konulmalıdır. -Çamur havuzlarında bulunan çamur pompalarının elektrik kabloları suyun içerisinde bulunmamalıdır. -Çamur havuzları yeterince aydınlatılmalıdır.					
Sorumlu	Teknik sorumlu müdür, Vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	15	18	Kabul edilebilir risk	

Tablo 34. Elektrik hatlarının düşük seviyeden çekilmesine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 01.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Düşük seviyeden çekilen elektrik hatları	Araçların çarpması sonucu meydana gelebilecek iş kazası olasılığı	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	Elektrik hatları galeri içerisinde yer yer özellikle yeni açılan galerilerde araç seviyesinde bulunmaktadır. Bu da araçların kabloları çarpması sonucu iş kazası olasılığını artırmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	Kapalı maden içerisindeki elektrik kabloları galeri tavanından çekilmeli ve galeri içerisinde çalışan araçların yüksekliklerinden en az bir metre yüksekte olmalıdır.					
Sorumlu	İşveren vekili, elektrik teknikerleri, vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	15	18	Kabul edilebilir risk	

Tablo 35. Göçük meydana gelmiş alanlara ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 01.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Göçük meydana gelmiş alanlar	Çalışanların göçük altında kalma riski	2	3	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	Maden içerisinde meydana gelen göçük alanları hakkında çalışanların bilgilendirilmesi amacıyla alınan tedbir yetersizdir. Sadece emniyet şeridi çekilmektedir, herhangi bir uyarı levhası bulunmamaktadır.					
Alınabilecek önlemler	Maden içerisindeki bilgilendirme açısından uyarı levhaları artırılmalı ve bütün göçük bölgelerine levhalar asılmalıdır. Gerekliyse bölge personel girişine kapatılmalıdır.					
Sorumlu	Vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	2	0.2	15	6	Kabul edilebilir risk	

Tablo 36. Delici makine ile çalışma ve delici uç değişimine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Gürültü ve yetersiz aydınlatma	İşitme kaybı ve stres	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	 -Çalışanlara kulaklık kullanılmaktadır fakat maden içerisinde kulaklık kullanmayan personele rastlanmıştır. -Bölgede zorunluluk haricinde operatör harici personel görevlendirilmemektedir. -Galeri aydınlatmaları haricinde herkese kafa lambası verilmiştir. -Delinecek ayna projektörler ile aydınlatılmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Gürültülü ortamda çalışan tüm personelin gürültü seviyesini 80 Db' in altına düşürecek kulaklık kullanması sağlanmalıdır. -Gürültülü ortamda çalışma sürelerine kısıtlanmalıdır. -Gürültü ve titreşim değerlerinin tespiti için akredite firmalardan ölçümleri yaptırılmalıdır. -Galeri aydınlatma sayısı ve büyüklükleri artırılmalıdır.					

Tablo 36. Delici makine ile çalışma ve delici uç değişimine ait risk değerlendirme bulguları (Devam)

Sorumlu	İşveren vekili, İş güvenliği uzmanı, Vardiya mühendisi				
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
	6	0.5	15	45	Katlanılabilir risk

Tablo 37. Delici makine hava ve yağ hortumu değişimine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Basınçlı sistemler	-Yaralanma -Ölüm	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	-İşe başlamadan önce delici makinenin hava ve yağ hortumları kontrol edilmekte ve çizelge tutulmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Olası iş kazalarının önüne geçilmesi amacıyla delici makinenin hava ve yağ hortumları günlük olarak kontrol edilmeli ve kayıt altına alınmalıdır. -Hortumların patlayıp insana zarar vermesi beklenmemeli soyulmuş ya da deforme olduğu tespit edilmiş hortumlar yenisi ile değiştirilmelidir.					
Sorumlu	Mekanik şefi, operatörler, vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	15	45	Katlanılabilir risk	

Tablo 38. Uyarı levhalarına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 01.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Uygun olmayan uyarı levhaları	Uyarı işaretlerinin görülmemesi	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	 Maden içerisinde bulunan uyarı levhaları fosforsuz olup görünür değildir.					

Tablo 38. Uyarı levhalarına ait risk değerlendirme bulguları (Devam)

Alınabilecek önlemler	Kapalı maden içerisinde bulunan tüm uyarı işaretlerinin fosforlu ve karanlık durumlarda görünür durumda olması sağlanmalıdır. Mevcut olan uyarı levhaları fosforlu olanlarla değiştirilmelidir.				
Sorumlu	İşveren vekili, iş güvenliği uzmanı				
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
	6	0.5	15	45	Katlanılabilir risk

Tablo 39. Personel takip sistemine ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 01.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Madende çalışanların tespit edilmesi	Maden ocağında kimlerin bulunduğu tespit edilememesi	3	0.5	40	60	Katlanılabilir risk
Mevcut durum	 -Madenlerde çalışanlar elektronik tikelerle takip edilmektedir. -Bütün çalışanlar elektronik tike kullanmaktadır. -Bakır tikeler mevcuttur.					
Alınabilecek önlemler	-Elektronik tikeler sürekli çalışanların üzerinde olmalıdır. -Takip sistemi faal olmalıdır. -Elektronik tikeler arızalandığında bakır tikeler ile madende çalışan personeller takip edilmelidir. -Tike olmadan maden ocağına girişe izin verilmemelidir. -Elektronik tike takip sisteminin düzenli aralıklarla kontrolleri yaptırılmalıdır. -Elektronik tike takip kayıtlarının en az bir yıl kayıt altında tutulması gereklidir.					
Sorumlu	İşveren vekili, teknik sorumlu müdür, iş güvenliği uzmanı, vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	40	60	Katlanılabilir risk	

Tablo 40. Araçları yetkili kişilerin kullanmasına ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 01.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Araç kazası	-Yaralanma -Ölüm	6	0.2	40	48	Katlanılabilir risk
Mevcut durum	-Araçlar yetki belgeleri bulunan operatörleri tarafından kullanılmaktadır ve gerekli önlemler alınmaktadır. -Personellerin yeraltında giydikleri iş elbiseleri fosforlu ve görünür şekildedir. -Galeri içerisinde belirli aralıklarla cepler bulunmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Araçları yetki belgesi ve operatörlüğü bulunmayan kişiler tarafından kullanılamaz. -Galeri içerisinde çalışanlar görünürlüğü artırmak amacıyla kafa ışıklarını sürekli yanar vaziyette tutmalı ve fosforlu elbiselerini giymelidirler. -Araç geçişlerinde galeri içindeki ceplere girmelidirler.					
Sorumlu	Vardiya mühendisi, operatörler					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	40	48	Katlanılabilir risk	

Tablo 41. Kişisel koruyucu donanımlarda eksiklere ait risk değerlendirme bulguları (Kapalı maden ocağı)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Kişisel koruyucu donanım malzemesi eksikliği	Olası acil durumlarda ya da çalışmalarda durumun boyutlarının büyümesi	6	3	3	54	Katlanılabilir risk
Mevcut durum	 Madene girişlerde personelin kişisel koruyucu donanımları kontrol edilmektedir. Kişisel koruyucu donanımda eksikleri olanların yeraltına girişlerine izin verilmemektedir.					

Tablo 41. Kişisel koruyucu donanımlarda eksiklere ait risk değerlendirme bulguları (Devam)

Alınabilecek önlemler	Çalışanlar; baret, kafa lambası, toz maskesi, iş gözlüğü, oksijenli ferdi kurtarıcı, eldiven, çelik uçlu çizme ve iş elbisesi olmadan yeraltına girişlerine izin verilmemelidir.				
Sorumlu	Vardiya mühendisi				
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
	6	3	3	54	Katlanılabilir risk

Tablo 42. Elektrik kablolarına ait risk değerlendirme bulguları (Şantiye sahası)

Tespit tarihi: 30.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Elektrik kablolarının dağınık olması	-Elektrik çarpması -Yangın -Orman yangını	3	1	40	120	Orta düzeyde risk
Mevcut durum			-Yeraltı maden girişinde bulunan elektrik kabloları dağınık durumdadır. -Yeterli uyarı levhası bulunmamaktadır.			
Alınabilecek önlemler	-Elektrik kabloları düzenli ve tehlike oluşturmayacak düzene getirilmelidir. -Bölgede elektrik tehlikesinin olduğunu belirten ve yetkisiz personelin dokunmaması gerektiğini belirten uyarı levhaları asılmalıdır. -Elektrik kablolarının olası su ile temasını engellemek amacıyla yerden yüksekte konumlandırılmalıdır.					
Sorumlu	Elektrik teknikerleri, Teknik sorumlu müdür, işveren vekili					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.2	40	24	Katlanılabilir risk	

Tablo 43. Araç devrilmesine ait risk değerlendirme bulguları (Şantiye sahası)

Tespit tarihi: 30.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Yol kenarlarında uyarı levhalarının olmaması	Araç yuvarlanmaları	6	0.5	40	120	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	 Şantiye sahası içinde araçların kullanmış olduğu yol kenarlarında uyarı levhaları bulunmamaktadır. Gece de çalışma yapılan yollar tehlike arz etmektedir.					
Alınabilecek önlemler	Araçların, özellikle nakliye kamyonlarının kullanmış olduğu yol güzergâhı üzerinde tehlikeli bölgelerin uyarı işaret ve levhaları ile belirlenmeleri gerekmektedir.					
Sorumlu	İşveren vekili, İş güvenliği uzmanı					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	40	48	Katlanılabilir risk	

Tablo 44. Çöktürme havuzuna ait risk değerlendirme bulguları (Şantiye sahası)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Çöktürme havuzu girişinin açık olması	Gece saatlerinde araçların çöktürme havuzuna düşme olasılığı	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	 Maden girişinden, ofis binalarına gidiş yönünde çöktürme havuzu giriş kısmı açık durumdadır. Buraya araçların düşme ihtimali risk oluşturmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	Çöktürme havuzunun önüne çelik hasırdan barikat yapıp gerekli uyarı levhalarıyla kapatılmalıdır.					
Sorumlu	Teknik sorumlu müdür, çevre mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	15	45	Katlanılabilir risk	

Tablo 45. Jeneratörün elektrik bağlantılarına ait risk değerlendirme bulguları (Şantiye sahası)

Tespit tarihi: 01.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Açık uçlu elektrik kabloları	Elektrik çarpmasına bağlı yaralanma ya da ölüm riski	2	3	40	240	Önemli risk
Mevcut durum	 Maden girişinin sağında bulunan jeneratör kabininde ki elektrik kablolarının uçları açık ve prizler olası yağmur sularına karşılık muhafazası bulunmamaktadır.					
Alınabilecek önlemler	Tüm elektrik kablolarının uçlarının muhafazalı ve dış etkenlere karşı korumalı durumda olmalı, prizlerin bağlantı kısımlarının kapaklı olması sağlanmalıdır. Olası yağmur sularının prizlere temas etmesi engellenmelidir.					
Sorumlu	Vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	2	0.2	40	16	Kabul edilebilir risk	

Tablo 46. Jeneratörün elektrik panosuna ait risk değerlendirme bulguları (Şantiye sahası)

Tespit tarihi: 01.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Pano kapaklarının açık olması	Elektrik çarpmalarına karşı yaralanma ya da ölüm riski	2	3	40	240	Önemli risk
Mevcut durum	 Maden girişinin sağında bulunan Jeneratör kabininde elektrik panosunun kapağı açık durumda olması tehlike arz etmektedir.					
Alınabilecek önlemler	-Panonun bakımdan geçirilerek yağmur suyuna karşı muhafaza altına alınması ve kapakların kilitli vaziyette olması sağlanmalıdır. -Elektrik pano kilitleri sadece elektrik teknikerlerinde bulunmalıdır.					

Tablo 46. Jeneratörün elektrik panosuna ait risk değerlendirme bulguları (Devam)

Sorumlu	Elektrik teknikerleri, vardiya mühendisi				
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
	2	0.2	40	16	Kabul edilebilir risk

Tablo 47. Elektrik kablolarına ait risk değerlendirme bulguları (Şantiye sahası)

Tespit tarihi: 01.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Düşük seviyede ve muhafazasız olan elektrik kabloları	Elektrik kablolarının açıkta darbelere ve dış darbelere karşı korumasız olması	6	1	40	240	Önemli risk
Mevcut durum	 Maden girişinin solunda bulunan yüksek gerilim taşıyan elektrik kabloları manevra yapan araçlar için tehlike arz etmektedir.					
Alınabilecek önlemler	-Maden girişinde bulunan elektrik kabloları koruyucu içerisinden geçirilerek muhafaza altına alınmalıdır. -Olası suyla teması önlemek amacıyla zeminden yükseğe kaldırılmalıdır.					
Sorumlu	Elektrik teknikerleri, vardiya mühendisi, teknik sorumlu müdür					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	40	48	Katlanılabilir risk	

Tablo 48. Korkuluk eksikliğine ait risk değerlendirme bulguları (Şantiye sahası)

Tespit tarihi: 01.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Düşme yuvarlanma tehlikesi	Araçların veya çalışanların yüksekte düşme olasılığı	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	 Maden girişi önündeki korkuluklar hasar görmüş etkinliğini kaybetmiş durumdadır.					
Alınabilecek önlemler	Olası düşme ve yuvarlanmalara karşı maden giriş önü korkuluklarla kapatılmalıdır.					
Sorumlu	İşveren vekili, teknik sorumlu müdür					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	15	18	Kabul edilebilir risk	

Tablo 49. Kullanılmış akülere ait risk değerlendirme bulguları (Şantiye sahası)

Tespit tarihi: 01.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Akülerin etrafta bırakılması	Doğal yaşama olası zarar vermesi	2	3	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	 Maden girişinde bulunan jeneratörün değiştirilen aküleri etrafa geliş güzel bırakılmıştır.					
Alınabilecek önlemler	Kullanılmayan aküler atık depolama alanına götürülmeli ve yetkili atık toplama kuruluşlarına verilmeli ve belgelendirilmelidir.					
Sorumlu	Vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	2	0.2	15	6	Kabul edilebilir risk	

Tablo 50. Yıldırım düşmesine ait risk değerlendirme bulguları (Şantiye sahası)

Tespit tarihi: 01.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Paratoner eksikliği	Olası yıldırımlara karşı paratoner ile koruma sağlanması	3	0.5	15	22.5	Katlanılabilir risk
Mevcut durum	 Maden girişinde olası yıldırımlara karşı paratoner ile koruma sağlanmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	Paratonerlerin periyodik bakımları yapılarak kayıt altına alınması gerekmektedir. Bu bakım her yıl düzenli olarak yapılması gerekmektedir.					
Sorumlu	İşveren vekili					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	15	22.5	Katlanılabilir risk	

Tablo 51. Basınç göstergesi arızasına ait risk değerlendirme bulguları (Makine bakım atölyesi)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Manometre arızası	Boru patlaması sonucu çalışanların yaralanma olasılığı	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	 Basınçlı su pompası üzerindeki basınç göstergesi arızalıdır.					
Alınabilecek önlemler	Manometrelerin yenisi ile değiştirilmesi ve çalışır durumda olması sağlanmalıdır.					
Sorumlu	Makine bakım şefi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	15	45	Katlanılabilir risk	

Tablo 52. Tavan vinci ile çalışmaya ait risk değerlendirme bulguları (Makine bakım atölyesi)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Tavan vinci kaldırma ve hareket sisteminin kontrolü, bakımı ve onarılması	Çalışanların veya ziyaretçilerin kaldırılan yükün altından geçme olasılığı	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	 -Tavan vinci üzerinde maksimum kaldırma miktarı belirtilmemiştir. -Tavan vincinde sesli ikaz sistemi mevcuttur. -Vincin hareket alanının kullanılmamasına yönelik uyarı levhaları bulunmamaktadır.					
Alınabilecek önlemler	Tavan vinci hareket alanının kullanılmaması için uyarıcı tabela ve şerit bulundurulmalıdır. -Tavan vincine sesli ve ışıklı ikaz sistemi yapılmalıdır. -Vincin maksimum kaldırma yükü görünür boyutlarda ve uygun yere asılmalıdır.					
Sorumlu	Makine bakım şefi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	15	18	Kabul edilebilir risk	

Tablo 53. Yüksekte çalışmalara ait risk değerlendirme bulguları (Makine bakım atölyesi)

Tespit tarihi: 07.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Yüksekte çalışmada	-Düşme -Yaralanma	6	1	40	240	Önemli risk
Mevcut durum	 Araç üzerine çıkılırken düşmelere karşı önlem alınmamaktadır.					
Alınabilecek önlemler	Özellikle üzerinde durulması zor araçların üzerine çıkarken emniyet kemeri ile düşmelere karşı vücut sabitlenmelidir.					
Sorumlu	Atölye şefi, vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	40	48	Katlanılabilir risk	

Tablo 54. Elektrik panosuna ait risk değerlendirme bulguları (Makine bakım atölyesi)

Tespit tarihi: 04.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Elektrik pano ve kabloları	-Elektrik çarpması -Yangına sebebiyet verme olasılığı	3	3	15	135	Orta düzeyde risk
Mevcut durum ve alınmış önlemler	 Mekanik bakım atölyesinde bulunan elektrik panosu kapağı açık ve kabloları sarkık şekilde gitmektedir.					
Alınabilecek önlemler	-Elektrik panoları kapalı ve kilitli olmalıdır. -Panoların anahtarları yetkili elektrikçiye olmalıdır. Böylece yetkisiz kimselerin elektrik panolarında işlem yapmaları ve bu sırada elektrik akımına kapılarak çarpılmaları önlenmeli, kablolar muhafaza altına alınmalıdır.					
Sorumlu	Elektrik teknikerleri, makine bakım şefi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	15	22.5	Katlanılabilir risk	

Tablo 55. İlk yardım dolabına ait risk değerlendirme bulguları (Makine bakım atölyesi)

Tespit tarihi: 04.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
İlk yardım dolabında malzeme eksikliği	İş kazası sonucu yaralıya ilk yardım yapılamaması	3	3	15	135	Orta düzeyde risk
Mevcut durum ve alınmış önlemler	Mekanik atölyede bulunan ilk yardım dolabında eksik malzemeler mevcuttur. Diğer ilk yardım dolaplarında malzemeler tam mevcuttur.					
Alınabilecek önlemler	-İlk yardım dolaplarının yerleri personelin rahatlıkla ulaşabileceği bir alana taşınması, dolaba ilk yardım dolabı olduğunu gösteren işaretlemeler yapılmalıdır. -İlk yardım dolabındaki malzemeler sık sık kontrol edilmeli eksikler düzenli aralıklarla giderilmelidir.					
Sorumlu	İşyeri hekimi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	3	3	27	Katlanılabilir risk	

Tablo 56. Çöplerin dağınık durmasına ait risk değerlendirme bulguları (Makine bakım atölyesi)

Tespit tarihi: 04.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Çöp kutularının kapaksız ve poşetsiz olması	Çalışanların bulaşıcı hastalıklara yakalanma olasılığı	3	6	7	126	Orta düzeyde risk
Mevcut durum ve alınmış önlemler	 Mekanik bakım atölyesinde bulunan çöp kovalarında çöp poşeti ve kapak bulunmaması çevreye ve çalışanlara olumsuz yönde etkileri bulunmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Çöp bidonları uygun yerlerde ve ağzı kapalı ve çöp poşetlerinin içerisinde bulundurulmalıdır. -Atıklar her gün uzaklaştırılmalıdır. -Atıkları uzaklaştıran personelin hijyen kurallarına uyması sağlanmalıdır.					
Sorumlu	Makine bakım şefi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	7	10.5	Kabul edilebilir risk	

Tablo 57. Elektrik kablolarına ait risk değerlendirme bulguları (Makine bakım atölyesi)

Tespit tarihi: 07.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Elektrik kablolarının düzensizliği	-Takılıp düşme -Elektrik akımına kapılma	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum ve alınmış önlemler	 Elektrik kablosu kullanıldıktan sonra muhafaza içerisine sarılıp toplanmamaktadır.					
Alınabilecek önlemler	Uzatma kabloları ile çalışma sonrası toplanmalı, kendi sarmalı içerisine sarılarak risk oluşturması engellenmelidir.					
Sorumlu	Atölye şefi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	15	45	Katlanılabilir risk	

Tablo 58. Telefon hatlarına ait risk değerlendirme bulguları (Makine bakım atölyesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Elektrik ve telefon hatları	Yönetim ofisine gelen telefon hatlarının açıkta olması	3	3	15	135	Orta düzeyde risk
Mevcut durum ve alınmış önlemler	 Yönetim ofisine gelen telefon kabloları bağlantı kısımları açık ve dış etkenlere maruz kalabilecek durumdadır.					
Alınabilecek önlemler	Kablo bağlantıları yağmur suyu gibi dış etkenlere karşı muhafaza altına alınmalıdır.					
Sorumlu	Elektrik teknikerleri					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	15	22.5	Katlanılabilir risk	

Tablo 59. Mazot tankı topraklama eksikliğine ait risk değerlendirme bulguları (Makine bakım atölyesi)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
-Mazot tankının topraklama eksikliği	-Olası elektrik kaçaklarına karşı mazot tankının korumasız olması	6	3	40	720	Tolerans gösterilemez risk
Mevcut durum	 -Mazot tankı topraklaması faal değildir.					
Alınabilecek önlemler	-Olası elektrik kaçağı veya statik elektrik birikmesinin etkilerini azaltmak amacıyla yapılmış olan topraklamanın direnci düşük bakır gibi malzemeden yapılarak faal olması sağlanmalıdır.					
Sorumlu	Atölye şefi, elektrik teknikerleri, Teknik sorumlu müdür					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	40	48	Katlanılabilir risk	

Tablo 60. Elektrik hat çalışmalarına ait risk değerlendirme bulguları (Tüm işletme)

Tespit tarihi: 16.04.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Enerji kesme – verme (elektrik, hidrolik)	-Yanma -Çarpılma -Ölüm	2	1	40	80	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	-Elektrik işleri elektrikçiler tarafından icra edilmektedir. -Elektrikçiler yalıtımlı ayakkabı ve eldiven kullanmaktadır. -Enerji kesme – verme haberli yapılmaktadır. -Enerji kesildikten sonra hat topraklanmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Elektrikçiler yalıtımlı ayakkabı ve yalıtımlı eldiven kullanmaya daima özen göstermeli onlar olmadan müdahale edilmesine izin verilmemelidir. -Enerji kesme – verme işlemleri için daha güvenli iş güvenliği yöntemleri geliştirilmelidir. -Talimat hazırlanmalı. -Kontrol ve denetim artırılmalıdır.					
Sorumlu	Vardiya mühendisi, teknik sorumlu müdür					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	2	0.5	40	40	Katlanılabilir risk	

Tablo 61. Kişisel koruyucu donanım malzemelerinin kullanımına ait risk değerlendirme bulguları (Tüm işletme)

Tespit tarihi: 16.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
El aleti ile çalışma	-Ezilme -Çarpılma -Kesilme	10	0.5	3	15	Kabul edilebilir risk
Mevcut durum	İşletmenin tüm alanlarında koruyucu eldiven kullanılmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	Çalışanların ellerinin yaralanmasını önlemek amacıyla zimmet karşılığı eldiven verilmeli ve kullanılması sağlanmalıdır.					
Sorumlu	Vardiya mühendisi, İş güvenliği uzmanı					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	10	0.5	3	15	Kabul edilebilir risk	

Tablo 62. İş sağlığı ve güvenliği eğitimine ait risk değerlendirme bulguları (Tüm işletme)

Tespit tarihi: 07.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Eğitimsiz personelin çalıştırılması	Bilgisizlik sonucu iş kazası meydana gelme olasılığı	2	0.5	15	15	Kabul edilebilir risk
Mevcut durum ve alınmış önlemler	-İşe yeni alınan personeller İş sağlığı ve güvenliği eğitimi olmadan işe başlatılmamaktadır. -Kişisel koruyucu donanımlar ve kullanımları hakkında detaylı bilgi verilmektedir.					
Alınabilecek önlemler	Her ne sebeple olursa olsun iş sağlığı ve güvenliği eğitimi verildiğine dair iş güvenliği uzmanının yazılı onayı olmadan yeni işe giren personeller iş başı yaptırılmamalıdır.					
Sorumlu	İşveren vekili, iş güvenliği uzmanı					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	2	0.2	15	6	Kabul edilebilir risk	

Tablo 63. Taşeron firmalarla çalışmalara ait risk değerlendirme bulguları (Tüm işletme)

Tespit tarihi: 02.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Eğitimsiz personel çalıştırılması	Bilgisizlik sonucu iş kazası meydana gelme olasılığı	2	0.5	15	15	Kabul edilebilir risk
Mevcut durum	İşe yeni alınan taşeron personeller iş sağlığı ve güvenliği eğitimi olmadan işe başlatılmamaktadır.					
Alınabilecek önlemler	İşletme genelinde çalışacak taşeron personellerin İSG açısından uygunluğunun iş güvenliği uzmanı tarafından yazılı onaylanmadıkça taşeron firma personellerinin çalışmasına izin verilmemelidir.					
Sorumlu	İşveren vekili, iş güvenliği uzmanı					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	2	0.2	15	6	Kabul edilebilir risk	

Tablo 64. Mazot tankına ait risk değerlendirme bulguları (Beton santrali)

Tespit tarihi: 07.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Mazot tankı üzerinde bulunan elektrik kabloları	-Yangın -Patlama riski	6	3	100	1800	Tolerans gösterilmez risk
Mevcut durum	Beton santrali bölgesinde bulunan mazot tankı üzerinden elektrik kabloları geçmektedir. Bazı kısımlarda kablolar direk mazot tankına temas etmektedir.					
Alınabilecek önlemler	Mazot tankı için patlamadan korunma dokümanı hazırlanarak zone çapı belirlenmeli ve elektrik kabloları zone çap mesafesi dışında konumlandırılmalıdır.					
Sorumlu	Atölye şefi, Teknik sorumlu müdür, İşveren vekili, İş güvenliği uzmanı					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	40	48	Katlanılabilir risk	

Tablo 65. Elektrik panosuna ait risk değerlendirme bulguları (Beton santrali)

Tespit tarihi: 07.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Elektrik panosunun kapakları açık vaziyettedir.	Elektrik çarpma olasılığı	3	3	40	360	Önemli risk
Mevcut durum	-Beton santralinde bulunan elektrik panolarının kapakları açık vaziyettedir. -Panolarda uyarı levhaları eksiktir.					
Alınabilecek önlemler	-Elektrik panolarının kapakları kilitli duruma getirilmelidir. -Panolarda gerekli uyarı levhaları bulundurulmalıdır.					
Sorumlu	Elektrik teknikerleri, Teknik sorumlu müdür, İş güvenliği uzmanı					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.2	40	24	Katlanılabilir risk	

Tablo 66. Elektrik kablolarına ait risk değerlendirme bulguları (Beton santrali)

Tespit tarihi: 07.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Düzensiz şekilde giden elektrik kabloları	Elektrik akımına kapılma	3	1	40	120	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	Beton santrali ile mekanik atölye arasında bulunan duvar üzerinden elektrik kabloları dağınık ve sarkık vaziyette gitmektedir.					
Alınabilecek önlemler	Tüm elektrik kabloları dış etkenlere karşı muhafaza altına alınıp kanal içerisine konulması gerekmektedir.					
Sorumlu	Elektrik teknikerleri, işveren vekili, teknik sorumlu müdür					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	40	60	Katlanılabilir risk	

Tablo 67. Siloya giden yola ait risk değerlendirme bulguları (Beton santrali)

Tespit tarihi: 07.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Korkuluk eksikliği	-Düşme -Yaralanmaya bağlı iş kazası	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	-Beton santralinde bulunan siloya giden yol üzerinde ara korkuluk bulunmamaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Siloya giden köprü kenarlarına konulan korkuluklara ara korkuluk yapılmalı, yerden 47 cm yüksekliğe konulmalıdır. -Mevcut korkuluklar sağlamlaştırılmalıdır.					
Sorumlu	Vardiya mühendisi, Teknik sorumlu müdür, İşveren vekili					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	15	18	Kabul edilebilir risk	

Tablo 68. Taşıma bandına ait risk değerlendirme bulguları (Beton santrali)

Tespit tarihi: 07.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Taşıma bandı destek ayağının hasar görmesi	Taşıma bandının yıkılma olasılığı	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	Beton santralinde bulunan taşıma bandı destek ayağı aldığı darbe sonucu eğilmiş durumdadır.					
Alınabilecek önlemler	Eğik olan ayağın düzeltilmesi ve sağlamlaştırılması gerekmektedir.					
Sorumlu	Vardiya mühendisi, Teknik sorumlu müdür					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	15	45	Katlanılabilir risk	

Tablo 69. Elektrik panosuna ait risk değerlendirme bulguları (Malzeme ambarı)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Elektrik panosu	Elektrik panosunun yangına sebebiyet verme olasılığı	3	3	15	135	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	-Elektrik panolarına giren ve çıkan kablolar dağınık durumdadır -Kaçak akım rölesi bulunmamaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Tüm panolara giren ve çıkan kablolar düzenlenmeli dağınık durmamalıdır. -Dış etkenlere ve yağmur sularına karşı muhafaza altına alınmalıdır. -Kaçak akım rölesi takılmalıdır.					
Sorumlu	Elektrik teknikerleri, İşveren vekili, Teknik sorumlu müdür					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.2	15	9	Kabul edilebilir risk	

Tablo 70. Akü depolama düzenine ait risk değerlendirme bulguları (Malzeme ambarı)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Akülerin hatalı depolanması	Olası yangına sebebiyet verme olasılığı	6	3	7	126	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	Akülerin depolandığı kısımda kolay tutuşabilen yanıcı malzemeler bulunmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Aküler ayrı bir bölmede depolanmalıdır. -Akülerin etrafında yanıcı ve yakıcı malzeme bulunmamalı bulunduğu yer işaretlenmelidir.					
Sorumlu	Depo sorumlusu					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	7	21	Katlanılabilir risk	

Tablo 71. Yanıcı sıvı bulunan bidonların hatalı istiflenmesine ait risk değerlendirme bulguları (Malzeme ambarı)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Hatalı istifleme	-Malzeme düşmesi -Yaralanma -Devrilme	6	3	7	126	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	 -Depoda yapılan istiflemelerde yüksek seviyeye konan malzemeler olası bir sarsıntıda düşebilecek durumdadır. -İçerisinde yanıcı sıvı bulunan bidonlar araç lastiklerinin üzerinde hatalı istiflenmiştir.					
Alınabilecek önlemler	-Ağır malzemeler zemine yakın raflara, hafif malzemeler yüksek raflara konulmalıdır, yüksek raflara konan malzemelerin düşmelerine karşı önlem alınmalıdır. -Malzemeler içeriklerine göre gruplandırılmalı ve ayrı ayrı depolanmalıdır. -Yanıcı ve yakıcı malzemeler aynı yerde istiflenmemeli aralarında en az 6 metre mesafe olmalıdır.					
Sorumlu	Depo sorumlusu, İş güvenliği uzmanı					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	3	9	Kabul edilebilir risk	

Tablo 72. Kaldırma aracına (Forklift) ait risk değerlendirme bulguları (Malzeme ambarı)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Kaldırma aracının periyodik kontrollerinin yapılmamış olması	Kaldırma aracı kazaları	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	Kaldırma aracı periyodik bakımları yapılmamıştır, bakım belgeleri mevcut değildir.					
Alınabilecek önlemler	Kaldırma aracı periyodik bakımları yaptırılıp kayıt altına alınmalıdır.					
Sorumlu	Depo sorumlusu, İşveren vekili					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	15	45	Katlanılabilir risk	

Tablo 73. Kaldırma aracına (Forklift) ve yayalara ayrılmış yol olmamasına ait risk değerlendirme bulguları (Malzeme ambarı)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Zeminde kaldırma aracına ve yayalara ayrılmış yol çizgilerinin bulunmaması tehlike oluşturur.	Kaldırma aracının veya araçların yayalara çarpması	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	Zeminde araç ve yaya çizgileri bulunmamaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Depoya giren araç ve yayalara ait yol çizgileri düzenlenmelidir. -Araç ve yayaların bu çizgilere göre hareket etmeleri sağlanmalıdır.					
Sorumlu	Depo sorumlusu, İşveren vekili					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	15	45	Katlanılabilir risk	

Tablo 74. Hatalı istiflemelere ait risk değerlendirme bulguları (Malzeme ambarı)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Kablo rulolarının hatalı ve yol üzerinde istiflenmesi	Ağır kabloların devrilmesiyle oluşabilecek iş kazaları	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	Depoya giriş yolu üzerine elektrik kablo makaraları üst üste istiflenmiş durumdadır.					
Alınabilecek önlemler	Kablo makaraların araç yol güzergâhı üzerinden alınarak depoda düzenli ve tehlike oluşturmayacak bölgede depolanması sağlanmalıdır.					
Sorumlu	Depo sorumlusu					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	15	18	Kabul edilebilir risk	

Tablo 75. Aydınlatmaya ait risk değerlendirme bulguları (Malzeme ambarı)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Aydınlatma yetersizliği	Aydınlatma yetersizliğine bağlı olarak oluşabilecek iş kazaları	10	1	7	70	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	-Aydınlatma yeterli gözükmemektedir. -Ölçüm raporları bulunmamaktadır					
Alınabilecek önlemler	Aydınlatmanın yeterli gözükmesine rağmen yine de aydınlatma ölçümleri yaptırılmalı ve uygunluğu belgelenmelidir.					
Sorumlu	İşveren vekili					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	10	0.5	7	35	Katlanılabilir risk	

Tablo 76. Zemine ait risk değerlendirme bulguları (Malzeme ambarı)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Zeminde bulunan çukurlar tehlike oluşturur.	-Kaldırma aracı kazaları -Personelin takılıp düşme riski	6	0.2	15	18	Kabul edilebilir risk
Mevcut durum	Depo zemin düz ve engebesiz durumdadır.					
Alınabilecek önlemler	Zeminde oluşabilecek çukur ve tümsek gibi istenmeyen durumlar derhal ortadan kaldırılmalıdır.					
Sorumlu	Depo sorumlusu, İşveren vekili					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	15	18	Kabul edilebilir risk	

Tablo 77. Arıtma odasına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Elektrik panoları	-Elektrik çarpması -Ölüm olasılığı	3	3	40	360	Önemli risk
Mevcut durum	 Arıtma odasının kapısı açık ve içerisindeki elektrik panolarının kapakları tamamen açık durumdadır.					
Alınabilecek önlemler	Arıtma odasının ve elektrik panolarının kapaklarının sürekli kapalı ve kilitli tutulmalı, anahtarları elektrik teknikerlerinde bulunmalıdır. -Bölgede özellikle elektrik tehlikesine karşı uyarı levhaları konularak çalışanlar bilgilendirilmelidir.					
Sorumlu	Elektrik teknikerleri, vardiya mühendisi, teknik sorumlu müdür					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	40	60	Katlanılabilir risk	

Tablo 78. Elektrik kablolarına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Elektrik tellerinin alçaktan geçmesi	Elektrik çarpmasına bağlı iş kazası riski	3	3	40	360	Önemli risk
Mevcut durum	 Yemekhanenin üst kısmında bulunan araç yolunun hemen üzerinden geçen elektrik tellerinin seviyesi oldukça düşüktür. Buradan geçebilecek araçlar için tehlike arz etmektedir.					
Alınabilecek önlemler	Elektrik kablolarının daha yükseğe alınmasıyla alakalı TEDAŞ ile irtibata geçilip elektrik hatlarının yükseğe alınması sağlanmalıdır. Bu süre zarfında bölgeye araç girişi yasaklanmalı ve uyarı levhaları konulmalıdır.					
Sorumlu	Vardiya mühendisi, elektrik teknikerleri, işveren vekili					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	40	60	Katlanılabilir risk	

Tablo 79. Halı sahaya ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Elektrik kabloları ve elektrik panosu	Elektrik çarpmasına karşı iş kazası riski	3	3	40	360	Önemli risk
Mevcut durum	 Elektrik panosu ve elektrik kabloları halı sahayı çevreleyen demir tellerin üzerine konulmuştur. Elektrik panosunda olası bir kaçak elektrik akımını direk olarak halı sahayı çevreleyen demir tellere verecektir.					
Alınabilecek önlemler	Elektrik panosunun halı sahayı çevreleyen demir tellerin üzerinden alınması ve elektrik kablolarının yalıtkan muhafaza içerisine alınarak aydınlatma lambalarına ulaşması sağlanmalıdır.					
Sorumlu	Elektrik teknikerleri, vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	40	60	Katlanılabilir risk	

Tablo 80. İçme suyu tankına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Elektrik kabloları	-Elektrik çarpması -Ölüm olasılığı	3	3	40	360	Önemli risk
Mevcut durum	 İçme suyu tankından çıkan su boruları ile elektrik kabloları zeminde temas etmekte ve elektrik kabloları su içerisinde bulunmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	Elektrik kabloları zeminden yükseğe taşınarak su ile teması engellenmelidir.					
Sorumlu	Elektrik teknikerleri, vardiya mühendisi, teknik sorumlu müdür					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	40	60	Katlanılabilir risk	

Tablo 81. Atık yağlara ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Atık yağların doğal yaşama karışması	-Doğadaki canlılara zarar verme -Bakteri oluşumuna sebebiyet verme	3	3	15	135	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	Atık yağların depolandığı alan ve zemin, yağların çevreye karışmasını engelleyecek düzeyde değildir.					
Alınabilecek önlemler	-Atık yağ varillerinin konulduğu zemin temiz olmalıdır. -Taşma havuzu bulunmalıdır.					
Sorumlu	Çevre mühendisi, işveren vekili					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	15	22.5	Katlanılabilir risk	

Tablo 82. Hijyen eğitimine ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 07.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Hijyen eğitim eksikliği	Hijyen eksikliğine bağlı bulaşıcı hastalıklar	3	3	15	135	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	Mutfak personellerinin hijyen eğitimi bulunmamaktadır.					
Alınabilecek önlemler	Mutfakta çalışan personellerin tamamının hijyen eğitimi alması gerekmektedir.					
Sorumlu	İşveren vekili					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	15	22.5	Katlanılabilir risk	

Tablo 83. İçme suyu tankına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
İçme suyu tank temizliği	-Bulaşıcı hastalık -Tank içerisinde bakteri oluşması	3	3	15	135	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	 İçme suyu tankının temizliğinin en son ne zaman yapıldığı belgelendirilememektedir.					
Alınabilecek önlemler	-İçme suyu tankının 6 aylık periyotlarla içerisinde tamamen temizlenerek bakımı yapılmalıdır. -Periyodik temizlik yapıldığı belgelendirilmeli ve bu belgeler saklanmalıdır.					
Sorumlu	Çevre mühendisi, işveren vekili					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	15	22.5	Katlanılabilir risk	

Tablo 84. Aydınlatma lambalarına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Aydınlatma lambalarının hatalı sabitlenmesi	-Elektrik çarpması -Yangın olasılığı	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	 Mutfakta bazı aydınlatma lambaları tavana yanıcı iplerle bağlanarak sabitlenmiştir. İplerle yapılan bağlantılar direk lambanın ısınan kısmına temas ettiğinden dolayı yangın çıkma ihtimali yüksektir.					
Alınabilecek önlemler	İplerle yapılan bağlantılar iptal edilerek yanmaz malzeme ile aydınlatma lambaları sabitlenmelidir.					
Sorumlu	Elektrik teknikeri, vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	15	18	Kabul edilebilir risk	

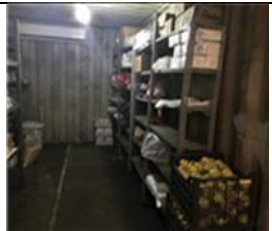
Tablo 85. Bileme makinesine ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Hasarlı kablo	Elektrik çarpması	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	 Bıçakların bilenmesinde kullanılan makinenin muhafazaları mevcut olup elektrik kablosu hasar görmüş ve bantlanmıştır.					
Alınabilecek önlemler	Hasar gören kablolar bantlanmamalı, yenisi ile değiştirilmelidir.					
Sorumlu	Elektrik teknikerleri, vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	15	18	Kabul edilebilir risk	

Tablo 86. Çöp kovalarına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 07.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Ağız açık Çöp kovaları	Hijyen eksikliğine bağlı bulaşıcı hastalıklar	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum ve alınmış önlemler	 Çöp kovalarının ağız açık durumdadır.					
Alınabilecek önlemler	-Çöp bidonları uygun yerlerde ağız kapalı şekilde ve çöp poşetlerinin içerisinde bulundurulmalıdır. -Atıklar her gün düzenli olarak uzaklaştırılmalıdır. -Atıkları uzaklaştıran personelin hijyen kurallarına uyması sağlanmalıdır.					
Sorumlu	Vardiya mühendisi, aşçıbaşı					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	15	45	Katlanılabilir risk	

Tablo 87. Gıdaların depolanmasına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Gıdaların depolanması	Bozuk gıda olasılığı	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	 Gıda maddeleri soğuk hava depolarında saklanmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Gıda soğutucu ve depolarının periyodik bakımları düzenli olarak yapılmalıdır. -Elektrik kablolarında hasar görenler değiştirilmelidir. -Toprak hattı kullanılmalı ve topraklama yeterli olmalıdır.					
Sorumlu	Teknik sorumlu müdür, elektrik teknikerleri					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	15	45	Katlanılabilir risk	

Tablo 88. Klimaya ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bۆlgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Klima temizliği ve bakım eksikliği	Solunabilir hava kirliliği	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum		Klimaların periyodik bakımı yaptırılmamıştır.				
Alınabilecek nlemler	Klimalar periyodik olarak temizlenmeli ve bakımları yaptırılarak kayıt altına alınmalıdır.					
Sorumlu	Teknik sorumlu müdür, vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	7	21	Katlanılabilir risk	

Tablo 89. Lpg tۆplerine ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bۆlgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019			Mevcut değerler				
Tehlike	Risk		Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Lpg tüplerinin depolanması	-Patlama -Yangın		6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum			-Yemekhanede kullanılan lpg tüpleri ayrı bir yerde depolanmaktadır. -Havalandırma mevcuttur. -Deponun kapısı yoktur.				
Alınabilecek önlemler	Lpg tüplerinin bulunduğu depoya kapı yapılmalıdır fakat yapılan kapı olası gaz kaçaklarına karşı havalandırmayı engellemeyecek şekilde olmalıdır.						
Sorumlu	Atölye şefi, işveren vekili						
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi		
	6	0.5	15	45	Katlanılabilir risk		

Tablo 90. Aydınlatma lambalarına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019			Mevcut değerler			
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Muhafazasız aydınlatma	-Elektrik çarpması -Yangın olasılığı	10	0.5	15	75	Orta düzeyde risk
Mevcut durum		Mutfakta bazı aydınlatma lambalarında muhafaza bulunmamaktadır.				
Alınabilecek önlemler	Tüm aydınlatma lambalarına muhafaza takılmalıdır.					
Sorumlu	Elektrik teknikerleri, vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	10	0.2	15	30	Katlanılabilir risk	

Tablo 91. Dinlenme odasına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019			Mevcut değerler				
Tehlike	Risk		Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Çay suyu ısıtıcısındaki eksikler	-Elektrik kaçağı		10	0.5	15	75	Orta düzeyde risk
Mevcut durum			Çay suyu ısıtıcısının topraklaması bulunmayıp kontrol belgeleri mevcut değildir.				
Alınabilecek önlemler	Yetkili kuruluşlara başvurup gerekli topraklaması yapıp bunun belgelendirilmesi gerekmektedir.						
Sorumlu	Elektrik teknikeri, vardiya mühendisi						
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi		
	10	0.2	3	6	Kabul edilebilir risk		

Tablo 92. Paratonere ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Yıldırım düşmesi sonucu meydana gelebilecek iş kazaları	Yıldırım çarpması sonucu ölüm ya da yaralanma olasılığı	3	0.5	15	22.5	Katlanılabilir risk
Mevcut durum	Yemekhane bölgesinde paratoner mevcut olup periyodik bakımı yaptırılmıştır.					
Alınabilecek önlemler	Paratonerin yıllık bakımlarına düzenli olarak devam edilmeli sürekli olarak faal olması sağlanmalıdır.					
Sorumlu	Elektrik teknikerleri, vardiya mühendisi, teknik sorumlu müdür					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	15	22.5	Katlanılabilir risk	

Tablo 93. Depoda yanlış malzemelerin yan yana bulunmasına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Yanlış depolama sonucu oluşan tehlike	Temizlik malzemelerinin gıdalarla aynı yerde depolanmasının oluşturacağı riskler	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	 Temizlik malzemeleriyle gıda malzemeleri aynı yerde depolanmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Gıdaların bulunduğu bölümde temizlik malzemeleri bulunmamalıdır. -Temizlik malzemeleri gıdalardan ayrı ve uzak bir yerde muhafaza edilmelidir.					
Sorumlu	Aşçıbaşı, vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	15	18	Kabul edilebilir risk	

Tablo 94. El temizliğine ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Yemek öncesi el temizliğine dikkat edilmemesi	Hastalanma	6	0.5	15	45	Katlanılabilir risk
Mevcut durum	 -Yemekhane girişinde el temizliği için sıvı sabun ve su temin edilmektedir. -Personeller bu konuda bilgilendirilmiş, azami ölçüde dikkat edilmektedir.					
Alınabilecek önlemler	Hijyen alışkanlıkları kontrollü şekilde devam ettirilmelidir.					
Sorumlu	Tüm personel					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	15	45	Katlanılabilir risk	

Tablo 95. Gıda maddelerinin depolandığı buzdolabına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Buzdolabı temizlenmemesinin oluşturacağı tehlikeler	Gıdaların bozulma olasılığı	6	0.5	15	45	Katlanılabilir risk
Mevcut durum	 -Gıdalar buzdolaplarında saklanmaktadır ve tüm dolaplar faal durumdadır. -Dolaplar temizlenmektedir.					
Alınabilecek önlemler	-Dolaplar daha titizlikle temizlenmelidir. -Alınan mevcut önlemlerin devamlılığı sağlanmalıdır.					
Sorumlu	Aşçıbaşı, vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	15	45	Katlanılabilir risk	

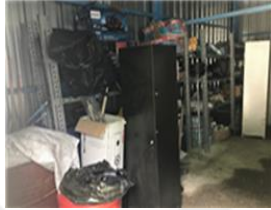
Tablo 96. Kıyma makinesine ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Kıyma makinesine el ile müdahale	El ve parmakların kıyma makinesine kaptırılması	6	1	15	90	Orta düzeyde risk
Mevcut durum	 -Kıyma makinesine etler el ile konulmakta, makine haznesine etler el ile itilmektedir. Bu davranış risk oluşturmaktadır.					
Alınabilecek önlemler	-Kıyma makinesine el ile müdahale edilmemeli, ahşap takoz ile etler makine haznesine itilmelidir. -Makinenin topraklamasının yapılması gerekmektedir.					
Sorumlu	Aşçıbaşı, elektrik teknikeri, vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.2	15	18	Kabul edilebilir risk	

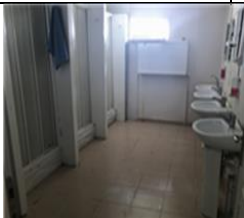
Tablo 97. Hijyen kurallarına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 07.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Hijyen eğitim eksikliği	Hijyen eksikliğine bağlı bulaşıcı hastalıklar	6	0.5	15	45	Katlanılabilir risk
Mevcut durum	 -Personelin yemek yediği alan günlük olarak yemeklerden sonra temizlenmektedir. -Yemekler tabldot ile dağıtılmakta hijyen kurallarına dikkat edilmektedir.					
Alınabilecek önlemler	-Yemekhanenin sürekli temiz kalması sağlanmalıdır. -Kısa aralıklarla doğal havalandırma yapılmalıdır. -Alınan önlemlerin sürekliliğine dikkat edilmelidir.					
Sorumlu	Aşçıbaşı, kamp amiri					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	6	0.5	15	45	Katlanılabilir risk	

Tablo 98. Depoya ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Depoda yapılan yanlış istiflemenin oluşturduğu tehlikeler	Malzeme devrilmesi	3	0.5	15	22.5	Katlanılabilir risk
Mevcut durum	 Depodaki malzemeler raflara uygun yerleştirilmemiştir, devrilme ve düşme riskleri vardır.					
Alınabilecek önlemler	Ağır malzemeler zemine yakın raflara, hafif malzemeler ise yükseğe konulmalıdır. Konulan malzemeler olası sarsıntılarda devrilmeyecek şekilde sabitlenmelidir. Çalışanın kaçış yolunu kapatmayacak şekilde olmalıdır.					
Sorumlu	Depo sorumlusu, vardiya mühendisi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	15	22.5	Katlanılabilir risk	

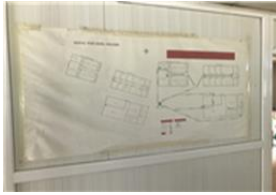
Tablo 99. Koğuşlar - tuvaletler – lavabolar bölgelerindeki temizliğe ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Temizlik hijyen eksikliği	Bulaşıcı hastalık riski	3	0.5	15	22.5	Katlanılabilir risk
Mevcut durum	 -Koğuşlarda gerekli temizlik çalışmaları sürekli yapılmaktadır. -Koğuşlar her yıl belli aralıklarla ilaçlanmaktadır. -Tuvalet ve banyolarda gerekli temizlikler düzenli olarak yapılmakta ve hijyene önem verilmektedir.					
Alınabilecek önlemler	Alınan önlem ve yapılan temizlik çalışmalarının sürekliliğine önem verilmelidir.					
Sorumlu	Koğuş görevlisi, Kamp amiri					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	15	22.5	Katlanılabilir risk	

Tablo 100. Yangın tüplerine ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Yangın tüpü eksikliğinin oluşabilecek tehlikeyi artırması	Olası yangına hızlı müdahale edilememesi	3	0.5	15	22.5	Katlanılabilir risk
Mevcut durum	 -Yangın tüpleri uygun yerlere konularak uygun levhalarla yerleri belirtilmiştir. -Yangın tüplerinin kontrolleri yetkili firma tarafına her yıl düzenli olarak yaptırılmaktadır. -Yangın tüplerinin kontrol edildiğine ait belgeler mevcuttur.					
Alınabilecek önlemler	-Yangın tüplerinin kontrolleri aksatılmadan yaptırılmalıdır. -Yangın tüplerinin önlerine ulaşmayı engelleyecek cisimler bırakılmamalıdır. -İşletmede yangın riskine göre daha büyük boyutlarda yangın tüpü bulundurulması gereken yerlere daha büyük boyutlarda yangın tüpü konulmalı ve bunların kuru kimyevi tozlu olmasına dikkat edilmelidir. -Alınan önlemlerin sürekliliği sağlanmalıdır.					
Sorumlu	İşveren vekili, iş güvenliği uzmanı					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	15	22.5	Katlanılabilir risk	

Tablo 101. Acil durum planlarına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 03.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
Acil durum planının olmaması	-Acil durum anında ne yapacağını bilmemek -Panik -Telaş	3	0.5	3	4.5	Kabul edilebilir risk
Mevcut durum	 -Acil durum planları mevcut olup uygun yerlere asılmış durumdadır, tüm personelin göreceği bölümlerdedir. -Acil durum ekipleri (yangınla mücadele ekibi, ilk yardım ekibi, kurtarma ekibi) mevcuttur.					

Tablo 101. Acil durum planlarına ait risk değerlendirme bulguları (Devam)

Alınabilecek önlemler	-Acil durum ekiplerinden yangınla mücadele ekibine yangın eğitimi alınması sağlanmalıdır. -İlk yardım ekibinin ilk yardım eğitim süreleri dolmuş olup biran önce ilk yardım eğitimi almaları sağlanmalıdır ve belgelerinin örnekleri muhafaza edilmelidir. -Yangın tatbikatları yılda 2 kez yapılmalıdır.				
Sorumlu	İşveren vekili, iş güvenliği uzmanı				
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
	3	0.5	3	4.5	Kabul edilebilir risk

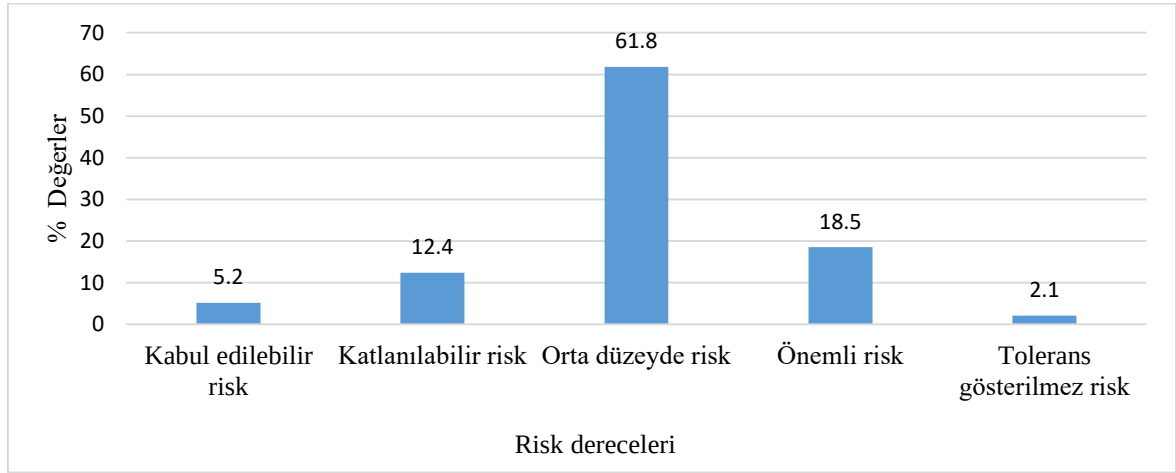
Tablo 102. İlk yardım dolabına ait risk değerlendirme bulguları (Yemekhane ve koğuşlar bölgesi)

Tespit tarihi: 24.05.2019		Mevcut değerler				
Tehlike	Risk	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi
İlk yardım dolabının bulunmaması	Acil durumlarda müdahale edememe ve tepki süresinin uzaması	3	3	15	135	Orta düzeyde risk
Mevcut durum		-Yemekhane ve koğuşlar bölgesinde ilk yardım dolabı bulunmayan yerler mevcuttur. -Mevcut ilk yardım dolabının içeriğinde de eksikler mevcuttur.				
Alınabilecek önlemler	-İlk yardım dolabının eksik olduğu yerlere temin edilmelidir. -İlk yardım dolabında bulunan eksikler ivedilikle tamamlanması gerekmektedir.					
Sorumlu	İşveren vekili, işyeri hekimi					
Kabul edilebilir değerler	Frekans	Olasılık	Şiddet	Sonuç	Risk derecesi	
	3	0.5	15	15	Kabul edilebilir risk	

İşletmede yapılan risk değerlendirmesinde toplamda 97 adet risk belirlenmiş olup bunlar tablolar halinde verilmiştir.

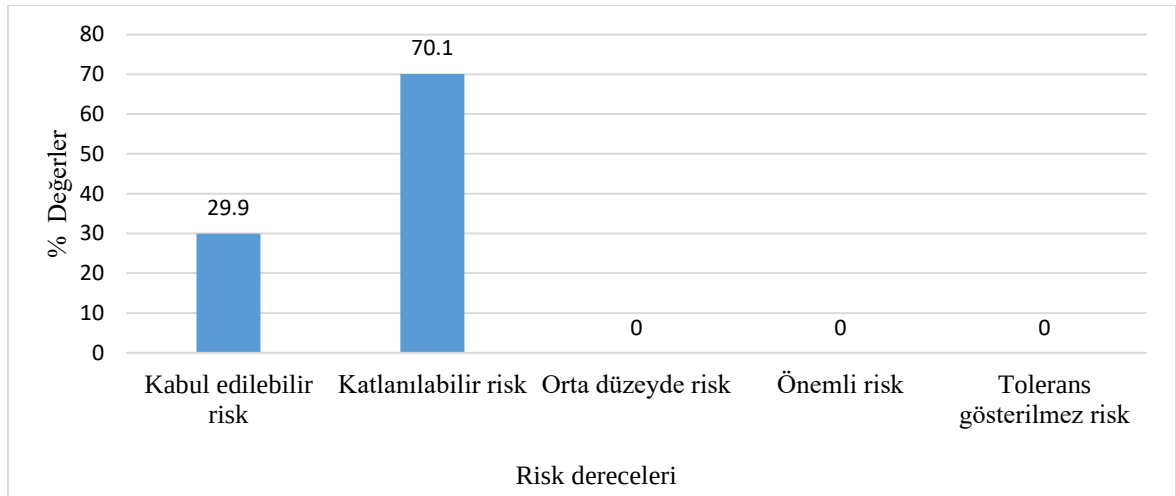
5. TARTIŞMA

Akarşen yeraltı maden işletmesinde Fine Kinney metoduyla yapılan risk değerlendirmesinde elde edilen bulgulardan görüldüğü üzere toplam 97 adet risk tespit edilmiştir. Bu risklerin düzeyleri tespit edilmiş ve Şekil 6. da yüzde olarak verilmiştir. Mevcut risklerin yaklaşık %62'si orta düzeyde riskleri oluşturmuştur.



Şekil 6. Mevcut risklerin yüzde oranları

Mevcut risklerin bulgularda belirtilen önlemleri alındıktan sonra tekrar yapılan risk değerlendirmesinde elde edilen risk düzeyleri Şekil 7. de grafik olarak verilmiştir. Bu grafikten anlaşıldığı üzere mevcut risklerin %61.8' ini orta düzeyde %18.5' i önemli düzeyde ve %2.1 tolerans gösterilmez riskler tamamen ortadan kaldırılarak katlanılabilir veya kabul edilebilir risk düzeyine dönüştürülmüştür.



Şekil 7. Alınan önlemler sonucunda risk derece yüzdeleri

Tezölmez' in bir barit madeninde yapmış olduğu risk değerlendirmesi bu çalışmaya benzerlik göstermektedir. Tezölmez, risk değerlendirme çalışmasında 70 farklı faaliyette toplam 325 adet risk tespit etmiş, tespit edilen bu riskleri düzeylerine, şiddetlerine ve tehlike kaynaklarına göre ayırarak analiz etmiştir. Sonuç olarak en yüksek risklere sahip olan risklerin, yetersiz havalandırma, tehlikeli madde yanlış kullanımı ve yanlış depolanması, gürültü, titreşim ve toz maruziyeti, tahkimat, kişisel koruyucu donanım eksikliği, elektrik çarpması, yangın, araç devrilmeleri, çatlak ve kavlak oluşumları oldukları tespit edilmiştir [18]. Bu risk değerlendirmesi, Akarşen yeraltı maden işletmesinde Fine Kinney metoduyla yapılan risk değerlendirmesinde elde edilen bulgular ile karşılaştırıldığında, tespit edilen risk sayılarının farklı olduğu görülmektedir. İki farklı maden ocağında yapılan risk değerlendirmelerinde risk sayısı ve düzeylerinin farklı çıkmasında; maden ocaklarının üretim yöntemleri, çalışan sayısı, tahkimat çeşitleri, üretim alanlarının büyüklüğü ve faaliyet alanlarının sayısı gibi faktörler etkilidir.

Madende ayna tavan ve tabanının temizlenmemesinin oluşturacağı risk derecesi orta düzeyde risk olarak tespit edilmiştir. Tavan ve galeri cidarlarının kavlak kontrolü yapıp mevcut kavlaklar temizlendikten sonra ve ayna delgisi öncesinde ayna tabanındaki çamurlaşmış, yürümeyi ve hareketi zorlaştıracı malzeme temizlendikten sonra risk derecesi katlanılabilir risk seviyesine düşmüştür.

Tezölmez, yaptığı çalışmada düşen ve uçan parçaların oluşturduğu risk düzeyini orta düzeyde risk olarak bulmuştur. Tavan ve cidarlarının çatlak, kavlak kontrolünün rutin olarak yapılması, bu hususta talimat hazırlanması önlemlerinden sonra risk düzeyi kabul edilebilir risk düzeyine dönüştürülmüştür [18].

Galeri aynasının patlatılmasına ait riskin derecesi önemli risk olarak tespit edilmiştir. Patlatma yapılma esnasında çalışanların güvenli bölgede olmaları sağlandıktan sonra risk derecesi katlanılabilir risk seviyesinde düşmüştür.

Delimi yapılmış tavan lağımlarının şarjına ait riskin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Mevcut uygulanan önlemlere ek olarak Tablo 8. de belirtilen önlemler alındıktan sonra risk seviyesinin katlanılabilir risk olduğu görülmüştür.

Maden içerisinde zehirli gaz tehlikesine ait riskin derecesi orta düzeyde risk olarak tespit edilmiştir. Galeri içerisinde düzenli aralıklarla gaz ölçümleri yapmak, ucu açık olmayan galerilere cebri havalandırma yapmak, tüm galeride gaz limit değerlerini aşmayacak şekilde havalandırmayı sağlamak gibi önlemlerin alınmasından sonra risk derecesi katlanılabilir risk seviyesine düşmüştür.

Galeri aynasının patlatılmasında oluşan basınç dalgasının oluşturacağı risk derecesi orta düzeyde risk olarak tespit edilmiştir. Tüm personel galeri dışındayken patlatma yapmaya başlanmış ve kişisel koruyucu donanımların kullanılmasına önem gösterilmiştir. Alınan önlemler sonucunda risk derecesi katlanılabilir risk derecesine düşmüştür.

Gürültülü ortamda çalışmalara ait risk derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Gürültüye maruz kalan çalışanların kulaklık kullanmaları, gerekli iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerini almaları sonucunda risk derecesi katlanılabilir risk derecesine düşmüştür.

Maden içerisinde yetersiz aydınlatmaya sahip yerler tespit edilmiş olup vardiya amirlerine bildirimden sonra yeterli aydınlatmalar sağlanmıştır. Yeraltında önem arz eden yerler Tablo 12. de belirtilmiş olup bu bölgelerde aydınlatmalar yeterli seviyeye getirildiğinde riskin gerçekleşme olasılığı düşmüştür. Alınan önlemler sonucu maden içerisinde aydınlatmalar yeterli olduğundan risk derecesi katlanılabildir.

Tezölmez, çalışmasında tespit ettiği madende yetersiz aydınlatmaya ait riskin derecesini orta düzeyde risk olarak bulmuştur. Galeri aydınlatma sayısı ve büyüklükleri artırılmalı şeklinde önlem belirtmesi sonucu risk değeri kabul edilebilir risk düzeyine dönüştürmüştür [18].

Maden içindeki elektrik panolarına ait riskin derecesi önemli risk olarak tespit edilmiştir. Elektrik panolarına gelen ve çıkan elektrik kablolarının düzenlenmesi, bütün elektrik panolarının yanına kuru kimyevi tozlu yangın söndürücü koyulması ve yetkisiz personelin panoya erişimini engellemek amacıyla koruma barikatının yapılması sonucu riskin gerçekleşme olasılığı düşmüştür ve risk derecesi katlanılabilir olmuştur.

İşletmede elektrik prizlerinin uçlarının açık olması ve dış etkenlere maruz kalabilecek konumda olmaları önemli risk olarak bulunmuştur. Prizlerin bağlantı kısımlarının kapak ile kapalı ve dış etkenlere karşı muhafazalı olması sağlanmış, elektrik kablolarının yerden yüksekte olacak şekilde herhangi bir elektrik iletkenliği olan madde ile temas etmeyecek şekilde konumlandırılması yapıldıktan sonra risk derecesi katlanılabilir olmuştur.

Havalandırma sistemine ait riskin derecesi önemli risktir. Tablo 15. te belirtilen önlemler alınması sonucu riskin gerçekleşme olasılığı düşmüştür ve risk derecesi kabul edilebilir olmuştur.

Maden girişinde sundurma bulunmamasının oluşturduğu risk önemli risk olarak bulunmuştur. Maden giriş kısmına sundurma yapılarak olası yabancı cisimlerin yuvarlanarak çalışanlara zarar vermesi engellendiğinde riskin gerçekleşme olasılığı ve oluşması durumunda vereceği zararın olmasıyla şiddet değerinde düşme olacağından alınan önlem sonrası riskin derecesi kabul edilebilir risk olmuştur.

Galeri içerisinde yer yer sarkık şekilde duran elektrik kablolarının oluşturduğu risk önemli risk olarak bulunmuştur. Sarkık şekilde duran elektrik kablolarının düzenli hale getirilmesi, tavana sabitlenmiş bir tabla içinden ilerletilmesi riskin oluşma olasılığını düşürmüştür. Alınan önlem sonucunda riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Dirik, tez çalışmasında elektrik tesisatında bulunan riskin derecesini önemli risk olarak tespit etmiştir. Hasarlı kabloların derhal değiştirilmesi, açık uçlu kabloların bulundurulmaması, kabloların fiziksel etkilere karşı tava üzerinde ilerletilmesi önerilerinde bulunmuştur [15].

Yaşam hatlarının eksik olması, olası acil durumlarda personelin çıkışı bulamaması riskini oluşturduğundan orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Yaşam hattı tüm galeride kuralına uygun tamamlanmasından sonra riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Patlatma sonrasında patlamayan kapsüllerin oluşturacağı riskin derecesi önemli risk olarak bulunmuştur. Patlatma sonrasında patlatma alanında güvenlik çalışmaları yaparak patlamayan dinamitler de dahil olmak üzere patlatma çalışmasında kullanılan tüm malzemeler patlatma sonrasında toplanacaktır kuralı getirilmiştir. Alınan güvenlik önlemleriyle risk derecesi katlanılabilir risk seviyesinde düşmüştür.

Ergonomik olmayan durum ve çalışmaların oluşturacağı riskin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Tablo 20. de verilen önlemler alındıktan sonra riskin gerçekleşme olasılığı düşmüştür ve risk derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Çelik hasırın yerleştirilmesinde oluşacak riskin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Çelik hasırı yerleştirmek için platform üzerine çıkan personel sayısının platform genişliğine göre ayarlandığı tespit edilmiştir. Platform üzerine çıkan tüm personelin düşme tehlikesine karşı emniyet kemeri kullanması ve yüksekte çalışma kurallarına uyması durumunda riskin gerçekleşme olasılığı ve şiddeti azalacağından risk derecesi kabul edilebilir seviyeye düşmüştür.

Güvenç, çalışmasında tahkimat yapılmasında oluşan riskin derecesini orta düzeyde risk olarak tespit etmiştir. Personellere tahkimat eğitimi ve el aletlerinin kullanımı eğitimi verilmesi, çalışma yerinde yeterli aydınlatmanın sağlanması ve dar ortamlarda çalışılmaması önerilerini vermiştir [14].

Delici makinenin delgiye hazır hale getirilmesinde oluşacak riskin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Madende mevcut alınan önlemlere ek olarak Tablo 22. de belirtilen önlemler alındıktan sonra risk derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Kırıcı takılı ekskavatör ile çalışmalarda taş sıçraması gibi sebeplerden oluşabilecek yaralanma riskinin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Maden işletmesinde alınan mevcut güvenlik önlemlerine ek olarak gerekli uyarılardan sonra kırıcı takılı makinenin camı, taş darbelerini önlemek amacıyla tel kafesle kapatılması önerilmiştir. Aşırı toz oluşumuna karşı çalışanlarda kişisel koruyucu donanım tam olması sağlanmış ve bölgede havalandırma, toz oluşumunu düşünerek hesaplanmıştır. Belirtilen önlemler alındıktan sonra risk derecesi katlanılabilir risk seviyesinde olmuştur.

Püskürtme beton uygulamasında tespit edilen mevcut riskin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Maden işletmesinde alınan mevcut önlemlere ek olarak Tablo 24. de belirtilen önlemler alındıktan sonra risk derecesi katlanılabilir risk seviyesine düşmüştür.

Gürültülü ortamda çalışmalarda oluşan risklerin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Gürültünün etkisini yeterli düzeyde azaltacak kulaklıklar seçilip tüm personelin bu kulaklıkları kullanması sağlandığında ve gürültüye maruziyet konusunda tüm personele eğitim verilmesi sonucunda riskin gerçekleşme olasılığı düşmüştür ve risk derecesi katlanılabilir olmuştur.

Güvenç, çalışmasında gürültü maruziyeti sonucu oluşan riskin derecesini yüksek risk olarak tespit etmiştir. Personellere eğitim verilmesi, 80 db' in üstü olan gürültülerde özellikle patlatmalarda kulaklık kullanılması şeklinde önerilerde bulunmuştur [14].

Yeraltı çalışmalarında egzoz gazlarının oluşturduğu risk orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Egzoz gazlarını dışarı atacak cebri havalandırma sürekli çalıştırıldığında, düzenli olarak CO ölçümleri yapıp gerekli güvenlik önlemleri alındığında riskin oluşma olasılığı ve oluşursa şiddeti düşeceğinden risk derecesi kabul edilebilir olmuştur.

Yurttaş, çalışmasında egzoz gazıyla zehirlenme riskini kabul edilemez risk düzeyinde tespit etmiştir. Çalışılan yerlerde gerekli havalandırma koşulları sağlandıktan sonra işe başlanması konusunda öneride bulunması sonucu risk düzeyini orta düzeyde riske dönüştürmüştür [16]. Tezölmez, çalışmasında araçların egzoz gazlarının oluşturacağı risk düzeyini orta düzeyde risk olarak tespit etmiştir. Doğal ve cebri havalandırma düzenli olarak kontrol edilmesi, çalışanlara gaz maskesi ve koruyucu gözlük kullanılması gerektiği önerilerinden sonra risk düzeyi kabul edilebilir risk düzeyine dönüştürülmüştür [18].

Yeraltında çelik profil bağ kurulumunda oluşan riskin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. İşletmede tahkimat işlerinin yapımında çalışan ve makine kullanan kişiler, yaptıkları işin eğitimini almış ve işi yapmaya yetki belgesi kazanmış kişilerden seçilmelidir. İşletmede, çalışanların çoğunun yaptıkları işe ait belgelerinin olduğu tespit edilmiştir. Belgesi olmayanlar, gerekli uyarı yapılmasından sonra belgelerini almak üzere eğitime gönderilmiştir. Alınan önlem sonrasında riskin gerçekleşme olasılığı düştüğünden risk derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Maden içinde yüksekte çalışmalara ait riskin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Yüksekte çalışması gereken kişilere yüksekte çalışma eğitimi verilmiştir. Yüksekte çalışman bütün personelin emniyet kemeri kullanmaları sağlanmıştır. Yüksekte çalışma talimatı hazırlanmış ve talimat hakkında bütün personel bilgilendirilmiştir. Alınan önlemler ve verilen eğitimler sonucunda riskin gerçekleşme olasılığı düştüğü için risk derecesi katlanılabilir olmuştur.

Tezölmez, çalışmasında tespit ettiği yüksekte çalışmada oluşan riskin düzeyini orta düzeyde risk olarak bulmuştur. Kepçe kovalarında yapılan ayna şarjında emniyet kemeri kullanırlmalı, mümkünse platform araçlar kullanılmalı, talimat hazırlanmalı, kontrol ve denetim artırılmalı şeklinde önerilerden sonra risk düzeyi kabul edilebilir risk düzeyine dönüştürülmüştür [18].

Kurtarma istasyonunda malzeme eksikliğine ait riskin derecesi önemli risk olarak bulunmuştur. Mevcut alınmış önlemlere ek olarak Tablo 29. da belirtilen önlemlerin alınması sonucu riskin gerçekleşme olasılığı ve gerçekleşmesi durumundaki şiddetinde azalma olduğundan riskin derecesi kabul edilebilir olmuştur.

Kurtarma istasyonundaki eksikliklerine ait riskin derecesi önemli risk olarak bulunmuştur. Kurtarma istasyonundaki kapıların aynı yöne açılır olması, gaz sızdırmaz özellikte olması ve sızdırmazlık testlerinin yaptırılması gibi önlemler sonucu risk seviyesi katlanılabilir olmuştur.

Gürleyen' e göre sığınma odalarının sahip olması gereken minimum özellikler; tam sızdırmaz yapı, basınçlı hava sistemi, oksijen kaynağı, uyarı ışıkları, klima sistemi, haberleşme ve iletişim sistemi ve harici güç kaynaklarıdır. Bunlara ek olarak metal

madenlerinde sığınma istasyonları, acil durumlarda personelin 36 saatlik sürede ihtiyacını karşılayacak donanımında olması gerektiğini savunmuştur [17]. Gürleyen' in sığınma istasyonlarını konu alan tez çalışması, bulgular bölümünde kurtarma istasyonlarında tespit edilmiş risklere belirtilen önlemleri destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

Şarj edilmiş tavan lağımalarının patlatılmasına ait riskin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Yüksek basınç ve gürültüye maruz kalan personelin etkilenmemesi açısından patlatma esnasında çalışanların kulaklık kullanmaları ve ağızlarının açık olması sağlanmalıdır. Özellikle ara kat patlatmalarında kullanılan patlayıcı madde miktarı fazla olduğundan tüm personel maden dışına çıkarılmalıdır. Gerekli güvenlik önlemleri alındıktan sonra patlatma yapılmalıdır. Belirtilen önlemler alındıktan sonra riskin gerçekleşme olasılığında ve şiddetinde düşme olduğundan risk derecesi katlanılabilir olmuştur.

Havalandırma sistemine ait riskin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Maden içerisinde havalandırma sisteminin yeterli düzeyde olduğu görülmüştür. Mevcut alınan önlemlere ek olarak personellerin kişisel koruyucu donanım kullanmalarına önem gösterilmesi ve her patlatmadan sonra cebri havalandırma ile madenin havalandırılması sonucu riskin şiddet değerinde düşme olduğundan risk derecesi katlanılabilir düzeydedir.

Güvenç, çalışmada tehlikeli gazların oluşturacağı risk düzeyini orta düzeyde risk olarak tespit etmiştir. Madende yeterli havalandırmanın yapılması, gaz ölçümlerinin düzenli yapılması, gaz dedektörlerinin kullanılması, personele gaz maskesi kullandırılması önerilerinde bulunmuştur [14].

Maden içinde çamur havuzlarının kenarlarında korkuluk olmamasının oluşturduğu düşme ve yaralanma riskinin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Çamur havuzlarının kenarlarına korkuluk yapılması, yeterli aydınlatma yapılması ve elektrik kablolarının sıvı teması önlenmesi konularında yetkililerin bilgilendirilmesi sonucu gerekli önlemler alınmıştır. Alınan önlemler sonucu riskin gerçekleşme olasılığı düşmüş ve risk derecesi kabul edilebilir düzeyde olmuştur.

Maden içerisinde seyyar elektrik kablolarının araç seviyesinde çekilmesi, araç çarpmaları riskini ortaya çıkardığından orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Araçların kabloları çarpma riskini ortadan kaldırmak için kapalı maden içerisindeki elektrik kabloları galeri tavanından çekilmiştir. Seyyar elektrik kabloları, araç yüksekliğinden en az bir metre yüksekte olacak şekilde çekilmiştir. Alınan önlemler sonucunda riskin gerçekleşme olasılığı düşmüştür ve risk derecesi kabul edilebilir risk olmuştur.

Göçük meydana gelmiş alanların yeterli uyarı levhalarına sahip olmaması orta düzeyde risk oluşturur. Bilgilendirme amacıyla yeterli uyarı levhalarının asılması ve bölgenin personel girişine kapatılması, riskin gerçekleşme olasılığını düşürdüğü için alınan önlem sonucunda risk derecesi kabul edilebilir düzeyde olmuştur.

Delici makine ile çalışma ve delici uç değişimine ait riskin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Maden içinde mevcut alınan önlemlere ek olarak Tablo 36. da verilen önlemler alındıktan sonra riskin gerçekleşme olasılığı düşmüştür ve risk derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Delici makine hava ve yağ hortumu değişimine ait riskin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Maden içinde olası iş kazalarının önüne geçilmesi amacıyla delici makinenin hava ve yağ hortumları günlük olarak kontrol edildikten sonra hortumların patlayıp insanlara zarar vermesi beklenmeden soyulmuş ya da deforme olmuş olanlar değiştirildiğinde riskin gerçekleşme olasılığı düşmüştür. Alınan önlem sonucunda riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Maden içindeki uyarı levhalarının fosforlu olmaması görünmeme riskini ortaya çıkardığından orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Uyarı levhaları fosforlu ve karanlık durumlarda görünür olması sağlandıktan sonra riskin olasılık değeri düşmüştür ve risk derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

İşletmede, personel takip sisteminde alınan önlemler yeterli seviyede olduğu için risk derecesi katlanılabilir risk olarak bulunmuştur. Mevcut önlemlere ek olarak Tablo 39. da belirtilen önlemlerin alınması önerilmiştir.

İşletmede, araç kullanımı konusunda gerekli güvenlik önlemleri alındığı ve araçları yetki belgeli operatörlerin kullandığı tespit edilmiştir. Yetkisiz kişilerin araç kullanması risk oluşturacağından alınan önlem sonucunda risk derecesi katlanılabilir risk seviyesindedir.

Dirik, çalışmasında tespit ettiği iş makinesi kullanımında mevcut riskin düzeyini önemli risk olarak bulmuştur. İş makinelerini sadece uygun ehliyeti olan kişilerin kullanmasının sağlanması, iş makinesi kaldırma kapasitesinin araç üzerinde belirtilmesi, zeminin düz ve engebesiz olması, görüş mesafesinin az olduğu yerde işaretçi bulundurulması, insanların sadece insan taşımak için tasarlanmış araçlarla taşınması önerilerini belirtmiştir [15].

Kapalı maden ocağına girişlerde personelin kişisel koruyucu donanımları kontrol edilmektedir. Kişisel koruyucu donanımlarında eksikleri olanların yeraltına girişlerine izin verilmediğinden donanım eksiklerine ait riskin derecesi katlanılabilir risktir.

Dirik, tez çalışmasında kişisel koruyucu donanım kullanılmaması sonucu oluşan riskin düzeyini önemli risk olarak bulmuştur. Kişisel koruyucu donanım konusunda taviz verilmemesi için öneride bulunmuştur [15].

Şantiye sahasındaki elektrik kablolarının dağınık ve düzensiz olmasının oluşturduğu araç çarpması gibi riskleri oluşturduğundan orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Elektrik kabloları düzenli ve risk oluşturmayacak düzene getirildikten sonra riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Şantiye sahası içerisindeki araç güzergâhında risk oluşturacak bölgelere gerekli uyarı levhalarının asılmaması, araç devrilmesi riskini oluşturduğundan orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Gerekli uyarı levhalarının asılması, riskin gerçekleşme olasılığını düşürdüğünden alınan önlem sonucunda risk derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Maden girişindeki çöktürme havuzunun giriş kısmının korkuluksuz olması ve uyarı levhalarının bulunmaması, olası araç ve insanların düşme riskini oluşturduğundan orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Havuzun önüne korkuluk yapılması, uyarı levhalarının

asılması sonucu riskin gerçekleşme olasılığı düşmüştür ve alınan önlemler sonucunda riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Galeri girişinde bulunan jeneratörün elektrik bağlantılarında açık uçlu elektrik kablolarının oluşturacağı riskin derecesi önemli risk olarak bulunmuştur. Tüm elektrik kablolarının uçlarının muhafazalı ve dış etkenlere karşı korumalı duruma getirilmiştir. Alınan tedbirler sonucunda risk derecesi kabul edilebilir risk olmuştur.

Jeneratörün elektrik panosunun kapağı açık durumda bulunması, olası yağmur suyuna muhafazasız olması ve yetkisiz kişilerin müdahale durumundan dolayı oluşacak riskin derecesi önemli risk olarak bulunmuştur. Elektrik teknikerleri ve vardiya mühendisleri uyarıldıktan sonra Tablo 46. da verilen tedbirler alınmıştır. Tedbirler sonrasında riskin gerçekleşme olasılığı düşmüş ve risk derecesi kabul edilebilir risk olmuştur.

Maden girişinde düşük seviyede ve korumasız şekilde bulunan elektrik kabloları araçlardan ve dışardan gelebilecek darbelere karşı oluşturduğu riskin derecesi önemli risk olarak bulunmuştur. Elektrik kabloları koruyucu içerisinden geçirilerek muhafaza altına alınmıştır ve olası suyla temasını önlemek için yükseğe kaldırılmıştır. Alınan tedbir sonucunda riskin gerçekleşme olasılığı düşmüş ve derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Jeneratörün yanında olduğu tespit edilen ve kullanılmış olan akülerin gelişi güzel bırakılmasının oluşturduğu risk derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Vardiya mühendisleri konuyla ilgili uyarıldıktan sonra kullanılmayan aküler atık depolama alanına götürülmüştür. Gerekli tedbirler alındıktan sonra riskin gerçekleşme olasılığı düşmüştür ve risk derecesi kabul edilebilir risk olmuştur.

Şantiye sahası içerisinde olası yıldırımlara karşı paratoner ile koruma sağlandığından yıldırım düşmesine ait riskin derecesi katlanılabilir risk olarak bulunmuştur.

Dirik, çalışmasında tespit ettiği paratonere ait riskin derecesi yüksek risk düzeyindedir. Yılda bir kez periyodik kontrolünün yapılması, paratonerin yerleşkenin en yüksek noktasında olması önerilerinde bulunmuştur [15].

Şantiye sahası içinde makine yıkamak için kullanılan basınçlı su pompasının manometre arızasına ait riskin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Makine bakım şefinin uyarılması üzerine manometre yenisi ile değiştirilmiştir. Alınan önlem sonucunda riskin gerçekleşme olasılığı düşmüş ve risk derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Mekanik atölyede tavan vinci ile çalışmalarda uyarıcı tabela ve şerit eksikliği, sesli ve ışıklı ikaz gibi eksiklerin oluşturduğu riskin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Tablo 52. de belirtilen alınması riskin gerçekleşme olasılığını düşürmüştür. Alınan tedbirler sonucunda risk derecesi kabul edilebilir risk olmuştur.

Mekanik atölye bölümünde makine üzerinde çalışmalarda yeterli önlem alınmadığı için çalışan personel risk altında olduğu tespit edilmiştir. Mevcut durum önemli risk olarak bulunmuştur. Mevcut durumla ilgili mekanik şefi ve vardiya amirleri uyarıldıktan sonra yüksekte çalışma kuralları uygulanıp, emniyet kemeri kullanılmaya başlanmıştır. Alınan

önlemler riskin gerçekleşme olasılığını düşürdüğünden riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Mekanik atölyede tespit edilen elektrik pano kapağının açık olması ve elektrik kablolarının sarkık olmasına ait riskin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Elektrik tehlikesi hayati önem taşıdığından konuyla ilgili elektrik teknikerleri ve makine bakım şefi uyarılmıştır. Tablo 54. de belirtilen önlemler alındıktan sonra riskin gerçekleşme olasılığı düştüğünden riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

İlk yardım dolabındaki malzemelerin eksik olması, iş kazası sonucu yaralıya ilk yardım yapılamaması riskini ortaya çıkarır. Bu durumda mevcut risk orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Eksik malzemeler tamamlanıp ilk yardım dolaplarının içindeki malzemeler düzenli aralıklarla kontrol edilmeye başlanmıştır. Gerekli düzenlemeler yapıldığında olası kazalarda yaralıya ilk yardım yapılabileceğinden riskin şiddetinde azalma olmuştur. Gerekli önlemler alındıktan sonra riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Çöplerin dağınık durması sonucu oluşabilecek bulaşıcı hastalıklara yakalanma riskinin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Atıkların her gün uzaklaştırılması, çöplerin kapağının kapalı tutulması ve personelin hijyen kurallarına uyması gibi konularda makine şefi uyarılmıştır. Kısa zamanda gerekli önlemler alınmış ve riskin oluşma olasılığı azaltılmıştır. Alınan önlemler sonucunda riskin derecesi kabul edilebilir risk olmuştur.

Elektrik kablolarının düzensiz durmasıyla; takılıp düşme, elektrik akımına kapılma gibi durumların oluşma risk derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Uzatma kablolarının çalışma sonrasında toplanması ve düzenli yerleştirilmesi, riskin oluşma olasılığını düşürmüştür. Alınan önlem sonucunda riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Elektrik ve telefon hatlarının açıkta olmasının oluşturduğu riskin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Kablolar olası yağmur sularına ve dış etkenlere maruz kalabilecek durumdadır. Elektrik teknikerlerinin uyarılması sonucu muhafaza altına alınmıştır ve riskin oluşma olasılığı düşmüştür. Alınan önlem sonucunda riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Tüm işletmede yapılan elektrik hat çalışmalarına ait riskin derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Elektrik kesme ve verme işlemlerinde yanma, çarpılma ve ölüm gibi riskler söz konusu olduğundan mevcut alınan önlemlere ek olarak Tablo 60. da belirtilen önlemlerin alınması konusunda vardiya mühendisleri, teknik sorumlu müdür ve elektrik teknikerleri uyarılmıştır.

Tezölmez, çalışmasında tespit ettiği enerji (elektrik, hidrolik) açma kapama sırasındaki mevcut riskin düzeyini orta düzeyde risk olarak bulmuştur. Elektrikçilere yalıtımlı ayakkabı ve eldiven kullanılması, talimat hazırlanması, kontrol ve denetimin arttırılması önerileri sonucunda risk düzeyini kabul edilebilir risk düzeyine dönüştürmüştür [18].

El aleti ile çalışmalarda ezilme, çarpılma ve kesilme gibi riskler olduğundan işletmenin tüm alanlarında koruyucu eldiven kullanılmaktadır. İşletmede gerekli önlemler alınarak çalışıldığı tespit edildiğinden risk derecesi kabul edilebilir risk olarak bulunmuştur.

Yurttaş yaptığı çalışmada, el aletlerini kullanırken sıkışması ve hafif yaralanma riskine karşı, el aletlerinin kullanımı ile ilgili gerekli güvenlik talimatları oluşturulması, ilgili yerlere asılması, personellere gerekli isg eğitimleri verilmesi önerilerinde bulunmuştur [16]. Tezölmez yaptığı çalışmada el aleti ile çalışmanın risk düzeyini orta düzeyde risk olarak bulmuştur. El aleti kullananlara eğitim verilmesi, tecrübesiz ve eğitimsiz personelin kullanımının yasaklanması, kişisel koruyucu donanım kontrollerinin yapılması önlemlerinden sonra risk düzeyi kabul edilebilir risk düzeyine dönüştürülmüştür [18].

İşletmede yıllık eğitimler düzenli aralıklarla yapılmakta ve işe yeni alınan personel iş sağlığı ve güvenliği eğitimi olmadan işe başlatılmamaktadır. Bu eğitimlerle, bilgisizlik sonucu iş kazası meydana gelme olasılığı minimuma indirilmiştir. Mevcut durumun risk derecesi kabul edilebilir risk olarak bulunmuştur.

Mazot tankı üzerinde bulunan elektrik kabloları, yangın ve patlama riski oluşturduğundan tolerans gösterilmez risk derecesine sahiptir. Mazot tankı için patlamadan korunma dokümanı hazırlanarak zone çapı belirlenmiştir. Elektrik kabloları zone çap mesafesinin dışına alındıktan sonra riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Beton santrali bölümünde bulunan elektrik pano kapaklarının açık olması ve uyarı levhalarının bulunmamasının oluşturduğu elektrik çarpma riski önemli risktir. Elektrik panosunun olası yağmur sularına maruz kalmaması için ve yetkisiz kişilerin erişememesi için kilitli duruma getirilmiştir ve gerekli levhalar asılmıştır. Alınan önlemler sonucunda risk derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Beton santrali ile mekanik atölye arasında bulunan duvar üzerinden elektrik kabloları dağınık ve sarkık vaziyette gitmesi, elektrik akımına kapılma riski oluşturduğundan orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Konuyla ilgili elektrik teknikerleri ve teknik sorumlu müdür uyarıldıktan sonra tüm elektrik kabloları dış etkenlere karşı muhafaza altına alınmıştır. Alınan önlem sonucunda riskin gerçekleşme olasılığı düşmüş ve riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Beton santralinde bulunan siloya giden yol üzerinde ara korkuluk bulunmaması; düşme ve yaralanmaya bağlı iş kazası riski taşıdığından orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Vardiya mühendisi ve teknik sorumlu müdür bilgilendirildikten sonra korkuluklara ara korkuluklar yapılmıştır ve mevcut korkuluklar sağlamlaştırılmıştır. Alınan önlemler sonucunda riskin gerçekleşme olasılığı düşmüş ve risk derecesi kabul edilebilir risk olmuştur.

Beton santralinde bulunan taşıma bandı destek ayağının aldığı darbe sonucu eğilmiş durumda olması, taşıma bandının yıkılması riskini oluşturduğundan orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Eğik olan ayağın düzeltilmesi sonucu riskin gerçekleşme olasılığı düşmüş ve risk derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Malzeme ambarındaki tüm elektrik panolarına giren ve çıkan kabloların dağınık durumda olması ve kaçak akım rölesinin bulunmaması yangına sebebiyet verme riskinden dolayı orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Elektrik teknikerleri ve teknik sorumlu müdürün konuyla ilgili bilgilendirilmesi sonucu kablolar düzenlenmiş ve kaçak akım rölesi takılmıştır. Alınan önlemler sonucu riskin gerçekleşme olasılığı düşmüş ve risk derecesi kabul edilebilir risk olmuştur.

Malzeme ambarında akülerin depolandığı kısımda kolay tutuşabilen yanıcı malzemelerin bulunması olası yangın riskini ortaya çıkardığından orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Öncelikle depo sorumlusu uyarıldıktan sonra akülerin ayrı bir bölümde depolanması sağlanmıştır. Alınan önlem sonucunda riskin oluşma olasılığı düştüğü için riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Depoda yapılan istiflemelerde yüksek seviyeye konulan malzemeler olası bir sarsıntıda düşebilecek durumda olması, malzeme düşmesi sonucu yaralanma riskini ortaya çıkardığından orta düzeyde risk olarak tespit edilmiştir. Derhal depo sorumlusu uyarılarak Tablo 71. de belirtilen önlemlerin alınması sağlanmıştır. Alınan önlemler sonucu riskin oluşma olasılığı azaldığı için ve doğru istiflenmiş malzemeler düşseler bile zarar verme şiddetinin azalacağı için riskin olasılık ve şiddet değerlerinde düşme olmuştur. Sonuçta risk derecesi kabul edilebilir risk olmuştur.

Malzeme ambarında kullanılan kaldırma aracının (forklift) periyodik bakımları yapılmamış olması olası kaza riskini artırdığından orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Konuyla ilgili depo sorumlusu ve işveren vekili bilgilendirilmiştir. Kaldırma aracının periyodik bakımları yapıldıktan sonra riskin gerçekleşme olasılığı düştüğünden risk derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Malzeme deposunun zemininde kaldırma aracına ve yayalara ayrılmış yol çizgilerinin bulunmaması, kaldırma aracının veya araçların yayalara çarpma riskini oluşturacağından orta düzeyde risk olarak tespit edilmiştir. Malzeme ambarında araç ve yayalara ait yol çizgileri düzenlendikten sonra araç ve yayaların bu çizgilere göre hareket etmeleri sağlanması konusunda depo sorumlusu ve işveren vekili bilgilendirilmiştir. Alınan önlemler riskin gerçekleşme olasılığını düşürdüğünden riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Malzeme ambarına giriş yolu üzerine elektrik kablo makaraları üst üste istiflenmiş durumda olması, ağır kabloların devrilmesiyle oluşabilecek iş kazaları riskini ortaya çıkardığından orta düzeyde risk olarak tespit edilmiştir. Depo sorumlusuna ve teknik sorumlu müdüre bilgi verilerek kablo makaraları araç yol güzergâhı üzerinden alınmıştır ve depoda risk oluşturmayacak şekilde depolanmıştır. Alınan önlem sonucunda riskin derecesi kabul edilebilir risk olmuştur.

Malzeme ambarında aydınlatma ölçüm raporunun olmaması olası iş kazası riskini artırdığı için orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Aydınlatmanın yeterli olduğunun ölçüm yapılarak raporlarla kesinleştirilmesi, riskin derecesini katlanılabilir risk derecesine düşürmüştür.

Malzeme ambarında zemin düz ve engebesiz olduğundan, kaldırma aracı kazaları ve personelin takılıp düşme riski minimum seviyededir. Mevcut durumda riskin derecesi kabul edilebilir risk seviyesindedir.

Yemekhane bölgesinde bulunan arıtma odasının kapısı açık ve içerisindeki elektrik panolarının kapakları tamamen açık durumda olması, yetkisiz kişilerin içeri girebilmesine olanak sağladığı için elektrik çarpması ve ölüm riskini ortaya çıkarmaktadır. Mevcut durumdaki bu riskin derecesi önemli risktir. Elektrik teknikerlerine, vardiya mühendisine ve teknik sorumlu müdüre gerekli bilgi verildikten sonra arıtma odasının ve elektrik panolarının kapakları kilitli hale getirilmiş ve uyarı levhaları asılarak çalışanlar bilgilendirilmiştir. Güvenlik önlemleri alındıktan sonra riskin gerçekleşme olasılığı düştüğünden riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Yemekhanenin üst kısmında bulunan araç yolunun hemen üzerinden geçen elektrik tellerinin seviyesinin oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Buradan geçebilecek araçlar için elektrik çarpmasına bağlı iş kazası riski taşıdığından önemli risk düzeyindedir. Elektrik kablolarının daha yükseğe alınmasıyla alakalı TEDAŞ ile irtibata geçilmesi konusunda yetkililer bilgilendirilmiştir. Alınan güvenlik önlemleri sonucunda riskin gerçekleşme olasılığı düşmüş ve riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Halı sahayı çevreleyen tellere asılı elektrik panosunun olası elektrik kaçağında elektriği tellere vermesiyle oluşabilecek elektrik çarpmasına bağlı iş kazası riski önemli risk derecesindedir. Tablo 79. da belirtilen önlemler alınması sonucu riskin gerçekleşme olasılığı düşmüştür. Alınan önlemlerin sonucunda riskin derecesi katlanılabilir risktir.

İçme suyu tankından çıkan su boruları ile elektrik kablolarının temas halinde olması elektrik çarpması ve ölüm riskini oluşturduğundan risk derecesi önemli risktir. Elektrik kablolarının zeminden yükseğe taşınarak su ile teması engellendikten sonra riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Dirik, çalışmasında su depolarına elektrik kablolarının temas etmesi ve önlem alınmamasını orta derecede risk olarak tespit etmiştir. Elektrik kablolarının suyla temasının önlenmesi, mevcut su kanallarından geçirilmemesi şeklinde önerilerde bulunmuştur [15].

Atık yağların depolandığı alan ve zemin, yağların çevreye karışmasını engelleyecek düzeyde olmaması, doğadaki canlılara zarar verme ve bakteri oluşumuna sebebiyet verme riski taşıdığından orta düzeyde risktir. Zeminin temiz tutulması ve taşma havuzunun yapılması sonucu riskin gerçekleşme olasılığı düşmüştür. Alınan önlem sonucunda riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Mutfak personelinin hijyen eğitiminin bulunmaması, bulaşıcı hastalık riskini oluşturduğu için orta düzeyde risk seviyesindedir. Mutfakta çalışan personellerin tamamının hijyen eğitimi alması sonucu riskin gerçekleşme olasılığı düştüğünden riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

İçme suyu tankının altı ayda bir içerisindeki tamamen temizlenerek bakım yapıldığı belgelendirilememesi, bulaşıcı hastalık ve bakteri oluşma riskini oluşturduğu için orta

düzeyde risk olarak bulunmuştur. Çevre mühendisine ve işveren vekiline gerekli bilgi verildikten sonra tankın temizliği yapılmıştır. Alınan önlem sonucunda bulaşıcı hastalık ve bakteri oluşma olasılığı azaldığı için riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Mutfakta aydınlatma lambalarının tavana yanıcı iplerle bağlanması, olası yangın ve elektrik çarpma riskini oluşturduğundan orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Aydınlatma lambalarının yanmaz malzeme ile sabitlenmesi konusunda elektrik teknikerleri ve vardiya mühendisi uyarılmıştır. Alınan önlem sonrası riskin gerçekleşme olasılığı düşmüş ve riskin derecesi kabul edilebilir risk olmuştur.

Mutfakta bileme makinesinin muhafazasının mevcut olduğu fakat elektrik kablosunda hasar görmüş bölgenin bantlanmış olması orta düzeyde risk teşkil etmektedir. Elektrik çarpma riskine karşı hasar görmüş elektrik kablosunun yenisi ile değiştirilmesi konusunda elektrik teknikerleri ve vardiya mühendisi bilgilendirilmiştir. Alınan önlem sonrasında riskin gerçekleşme olasılığı düşmüş risk derecesi kabul edilebilir risk olmuştur.

Mutfakta çöp kovalarının ağzı açık durumda bulunması, bulaşıcı hastalık riskini oluşturduğu için orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Hijyen kurallarına uyulması ve Tablo 86. da verilen önlemlerin alınması konusunda aşçıbaşı ve vardiya mühendisi uyarılmıştır. Gerekli hijyen kurallarına uyulması sonucu riskin gerçekleşme olasılığı düşmüştür ve riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Yemekhanede gıdalar soğuk hava depolarında saklandığı tespit edilmiştir. Elektrik hatlarında oluşabilecek arızalar, gıdaların bozulma riskini oluşturduğu için orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Elektrik kablolarının ve topraklama hattının düzenli aralıklarla kontrol edilip varsa arızaların ivedilikle giderilmesi konusunda elektrik teknikerleri ve teknik sorumlu müdür bilgilendirilmiştir. Alınan önlem sonucunda gıdaların bozulma olasılığı düştüğü için risk derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Yemekhanede bulunan klima periyodik bakımının yaptırılmadığı tespit edilmiştir. Klimanın, solunabilir havayı kirletme riski taşıdığından orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Alınan önlem sonucunda riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Yemekhanede kullanılan lpg tüpleri ayrı bir bölmede muhafaza edilmektedir fakat personelin girişini engelleyici bir kapısı bulunmamaktadır. Atölye şefi ve teknik sorumlu müdür konuyla ilgili bilgilendirildikten sonra lpg tüpleri, kapısı ve yeterli havalandırması bulunan bir bölgeye alınmıştır. Alınan önlem sonucunda riskin derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Mutfakta bazı aydınlatma lambalarında muhafaza bulunmaması, elektrik çarpması ve yangın riski oluşturduğu için orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Tüm aydınlatma lambalarına muhafaza takılması sonucu riskin derecesi katlanılabilir olmuştur.

Dinlenme odasında bulunan çay suyu ısıtıcısının topraklamasının bulunmadığı tespit edilmiştir. Olası elektrik kaçaklarına karşı korumasız olan su ısıtıcısının risk derecesi orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. Elektrik teknikerlerine ve vardiya mühendislerine konuyla

ilgili bilgi verilmesinin ardından su ısıtıcısının topraklaması yapılmıştır. Alınan önlem sonucunda risk derecesi kabul edilebilir risk olmuştur.

Yemekhane bölgesinde paratoner mevcut olup periyodik bakımı yapılmıştır. Alınan önlemden dolayı yıldırım çarpması sonucu ölüm ya da yaralanma riski katlanılabilir risk düzeyindedir. Yıllık bakımlara düzenli olarak devam edilmesi konusunda öneride bulunulmuştur.

Temizlik malzemeleriyle gıda malzemelerinin aynı yerde depolandığı tespit edilmiştir. Temizlik ile gıda malzemelerinin farklı bölümde depolanması konusunda aşçıbaşı ve vardiya mühendisi bilgilendirilmesi üzerine gerekli önlem alınmıştır. Alınan önlem sonucunda risk derecesi katlanılabilir risk olmuştur.

Yemekhane girişinde el temizliği için sıvı sabun ve su temin edilmektedir. Personeller hijyen konusunda bilgilendirilmiştir. Hijyen kuralları kontrollü şekilde devam ettirilmesi konusunda öneride bulunulmuştur.

Yemekhanede gıdalar buzdolaplarında saklanmaktadır ve tüm dolaplar faal durumdadır. Dolapların temizlenmesi ve faal durumda olması, gıdaların bozulma riskini düşürdüğü için risk derecesi katlanılabilir risk olarak bulunmuştur.

Kıyma makinesinin haznesine etlerin el ile itilmesi orta düzey risk oluşturmaktadır. El ve parmakların kıyma makinesine kaptırılması riski taşıdığı için etlerin ahşap takoz ile itilmesi konusunda aşçıbaşı uyarılmıştır. Alınan önlem sonucu risk derecesi kabul edilebilir olmuştur.

Personellerin yemek yedikleri alan günlük olarak yemeklerden sonra temizlenmektedir. Yemekler tabldot ile dağıtmakta ve hijyen kurallarına dikkat edildiğinden hijyen eksikliğine bağlı oluşabilecek risk derecesi katlanılabilir risk seviyesindedir.

Depodaki malzemelerin raflara uygun yerleştirilmemesi, malzeme devrilmesi riskini oluşturduğundan Tablo 98. de belirtilen şekilde raflara dizilmesi konusunda kamp amiri uyarılmıştır.

Koşullarda gerekli temizlik çalışması düzenli olarak yapıldığı, koşulların her yıl belli aralıklarla ilaçlandığı ve belgelendiği tespit edilmiştir. Gerekli güvenlik önlemlerinin alınmış olması bulaşıcı hastalık riskini katlanılabilir düzeyde tutmuştur.

Dirik, çalışmasında tuvalet, duşlar ve mutfakta hijyene dikkat edilmemesinin oluşturduğu riskin derecesini yüksek risk olarak tespit etmiştir. Gerekli hijyen kurallarına uyulması ve her gün düzenli olarak temizlik yapılması önerisinde bulunulmuştur [15].

Yangın tüplerinin uygun yerlere konularak uygun levhalarla yerlerinin belirtilmesi, kontrollerinin her yıl yaptırılması ve belgelenmesi olası yangına hızlı müdahale edilememesi riskini düşürerek katlanılabilir risk seviyesinde tutmuştur.

Acil durum planı ve acil durum ekipleri, tüm personelin göreceği bölümlerde asılıdır. Tablo 101. de belirtilen eğitimler ve gerekli tatbikatlar yapılması gerektiği konusunda

işveren vekiline bilgi verilmiştir. İlk yardımcı eğitimi haricinde diğer eğitimler ve tatbikatlar yapılmıştır. Yapılan eğitim ve tatbikatlar sonucunda risk derecesi kabul edilebilir düzeydedir.

İlk yardım dolabında eksiklerin bulunması, acil duruma tepki süresinin uzaması riskini oluşturduğu için orta düzeyde risk olarak bulunmuştur. İşveren vekili ve iş yeri hekimine gerekli bilgi verildikten sonra eksikler giderilmiştir ve riskin derecesi kabul edilebilir risk olmuştur.

Akarşen yeraltı bakır madeni işletmeciliğinde Fine Kinney methodologyyla yapılan risk değerlendirmesinde tespit edilen mevcut risklerin derecelerini düşürüp, güvenilir çalışma ortamı oluşturmak üzere iş güvenliği önlemleri önerilmiştir. Belirtilen önlemler, literatürde tespit edilmiş benzer risklere verilen önerilerle karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda, benzer risklere verilen önerilerin genelinde aynı olduğu görülmektedir.

Akarşen yeraltı işletmesinde yapılan risk değerlendirmesinde, tespit edilen risklere karşılık verilen önlemlerin yaklaşık %75'i uygulamaya konulmuştur. %25'lik kısımda yer alan risklere iyileştirme çalışmaları devam etmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Akarşen yeraltı bakır madeni işletmesinde Fine Kinney metoduyla yapılan risk değerlendirmesinde elde edilen bulgular tablolar halinde verilmiştir. Yapılan risk değerlendirmesinde işletmedeki tüm faaliyetlerin değerlendirilmesi ve bulguların literatürle karşılaştırılması neticesinde çıkarılan sonuçlar maddeler halinde verilmiştir.

- Madencilik sektörü çok tehlikeli grupta yer almasının yanında, yeraltı madenciliği içerdiği risklerle azami ölçüde güvenlik önlemlerinin alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Çünkü yeraltında çalışan bir insan ve insanın bütün hayati fonksiyonlarını devam ettirebileceği şartlar sağlanmalıdır. Çalışmada, özellikle insanın ihtiyaç duyduğu oksijeni, madenin her noktasında yeterli miktarda sağlamak için doğal ya da cebri havalandırma olması gerektiği konusunda özellikle durulmuştur. Doğal havalandırmanın yetersiz kaldığı her noktaya cebri havalandırmanın yapılması, çalışılan alanlarda düzenli periyotlarla sabit ve seyyar gaz ölçüm cihazlarıyla ölçümlerin yapılması gerektiği vurgulanmıştır.

- Risk değerlendirmesine bakıldığında, risk derecesinin yüksek olduğu ve bütün faaliyet alanlarında üzerinde durulan risk faktörü elektriktir. Özellikle voltajı yüksek elektriklerin şiddet düzeyi ciddi hasarlara yol açacak düzeyde olduğu için en fazla önem verilmesi gereken faktörlerdendir. Risk değerlendirmesinde, tolerans gösterilmez risk düzeyinde iki adet risk olduğu ve ikisini de oluşturan faktörlerin içinde elektrik tehlikesi olduğu görülmektedir. Şiddet derecesi yüksek olduğu için sadece madencilikte değil her sektörde elektrik konusunda taviz verilmemesi gerektiği anlaşılmaktadır.

- Çalışmada tespit edilen risklere karşı kimlerin önlem almakla sorumlu olduğu belirtilmiştir. Buradan da anlaşıldığı üzere, iş sağlığı ve güvenliği uygulaması bir ekip işidir yani sadece işçinin ya da sadece yöneticilerin uymasını gerektiren kurallar değildir.

- Risk değerlendirmesinde, işletmede faaliyet alanları gruplandırılarak ayrı ayrı riskler tespit edilip, değerlendirmesi yapılmıştır. Böyle bir yol izlenmesinin nedeni, aynı türden bir riskin farklı faaliyet alanlarında farklı frekanslara sahip olması gibi risk derecelerinde değişiklik gösterebilmesidir. Bu şekilde risk değerlendirmesi yapmak, genele değil özele odaklanmayı ve risk derecelerini daha doğru tespit etmeyi sağlamıştır. Bunu sonucunda tespit edilen risklere birebir uyumlu öneriler belirtilmiştir. Örneğin, yeraltında oluşan toza karşı önlem olarak cebri havalandırmayı sağlamak ve toz maskesi kullanmak bir öneriyken, şantiye alanında kuru ve güneşli havalarda oluşan toza karşı önlem amaçlı yolları sulama önerisi farklı faaliyet alanlarında farklı çözümlerin olduğunu göstermektedir.

- Çalışmanın, literatürde benzer çalışmalarla karşılaştırılması sonucu bazı şirketlerin hijyen konusunda yeterli özeni göstermedikleri anlaşılmaktadır. Akarşen yeraltı bakır madeni işletmesinde mutfak görevlilerinin güncel hijyen eğitimi olmamasına rağmen yapılan tespitlere göre yemekhane, koğuşlar, tuvalet ve banyolar günlük olarak temizledikleri anlaşılmaktadır. Çalışmada, yemekhane ve koğuşlar bölümünde tespit edilen risklerde, özellikle toplu çalışılan yerlerde bulaşıcı hastalık riskine karşı temizliğe ve hijyene ne kadar önem verilmesi gerektiğinin üzerinde durulmuştur.

- Yeraltında bütün makineleri operatörlerinin kullanması oluşabilecek kaza riskini minimuma indirdiği görülmektedir.

- Maden içerisinde şarjı yapılmış ayna veya lağımalarının risk dereceleri önemli ve orta düzeyde riskler olarak bulunmuştur. Bunun nedeni ise riskin gerçekleşmesi sonucu şiddetinin ağır hasarlara hatta can kayıplarına yol açabilecek olmasıdır. Yeraltında üretim yapmak için patlayıcı kullanmak kaçınılmazdır. Patlayıcı şarj işini yetki belgeli ateşçilerin yapması ve gerekli güvenlik önlemlerin alınması, mevcut risklerin gerçekleşme olasılığını düşürdüğü görülmüştür.

Akarşen yeraltı bakır madeni işletmeciliğinde yapılan risk değerlendirmesinde tespit edilen risklere karşılık olarak verilen önerilerin geneli uygulamaya konulmuştur. Alınan önlemler ve verilen eğitimler sonucunda işletmede tespit edilen risklerin dereceleri düşmüştür. İşletmede, iş sağlığı ve güvenliği kurallarından taviz verilmemesi ve çalışmada belirtilen önlemlerin genelinin uygulanmaya konulması, çalışmanın hedefine ulaştığını göstermektedir.

Çalışmadan çıkarılan sonuçlara göre benzer çalışmalara verilen öneriler aşağıda belirtilmiştir.

- Eğer benzer bir çalışma düşünülüyorsa, risk değerlendirmesinde öncelikle; işletmede seçilmiş üretim yöntemine, tahkimat çeşidine, havalandırma sistemine ve miktarına, elektrik projesine, kişisel koruyucu donanım kullanılmasına ve aydınlatma miktarına dikkat edilmesi gerekir. Çünkü yanlış üretim yöntemi, yanlış tahkimat seçimi veya havalandırma eksikliği gibi hesaplamalardaki hatalar içinde hayati riskleri barındırır.

- Yeraltı madenciliğinde yapılmak istenen risk değerlendirmesinde, işletmenin faaliyet alanlarını ayrı ayrı incelemek yani gruplandırmak, riskleri değerlendirirken asıl işi hedef olarak değerlendirmek daha doğru olacaktır. Faaliyet alanlarını gruplandırmak risklerin detaylı incelenmesine olanak sağlar.

- Bir yerde risk değerlendirmesi yapıldığında verilen önlemleri, çalışanların uygulaması için onlara karşı yaptırım yoluna gitmek doğru değildir. İnsanlara eğitim vermek, iş sağlığı ve güvenliği kurallarını bilinçli olarak uygulamalarını sağlamak daha doğru olur.

İşletmelerde iş sağlığı ve güvenliğinin ön planda tutulması ve bunun ilke edinilmesi, meydana gelebilecek iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önüne geçecektir. Güvenilir çalışma ortamı, sağlıklı yaşam koşullarını şüphesiz beraberinde getirecektir. İlke edinilen iş sağlığı ve güvenliği kuralları sonucunda, iş kazalarına ödenen tazminat giderleri azalacak, çalışmalarda verim artacak ve doğal olarak üretimde kalite artacaktır. Bütün bu gelişmeler, şirketin başta ekonomisinde olmak üzere sosyal çevresinde de itibarının artmasına sebep olacaktır.

7. KAYNAKÇA

- [1] Ofllaz G (2016). Madenlerde İş Sağlığı ve Güvenliği ile İşverenin Maden Kazalarından Doğan Hukuki Sorumluluğu. Yüksek lisans tezi, T.C. Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzincan
- [2] Alp M S, Kahraman B, Ergin Z, Köse H (1995). Madencilik Sektörünün Sanayimizdeki Yeri ve Özelleştirilmesi. Türkiye H. Madencilik Kongresi, İzmir, 1995, 318.
- [3] T.C. İpekyolu Kalkınma Ajansı Adıyaman Yatırım Destek Ofisi (2013). Adıyaman Maden ve Enerji Kaynakları Raporu. Erişim adresi: <http://www.ika.org.tr/upload/yayinlar/Adıyaman-Maden-ve-Enerji-Kaynaklari-Raporu--506787.pdf>, (Erişim tarihi:10.03.2020)
- [4] Arıoğlu E, Arı S (1990). Zonguldak Havzasındaki İş Kazalarının İstatistiksel Analizi ve At Ülkeleri ile Karşılaştırılması. 7. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı, Zonguldak, 323-345.
- [5] Gönen A (2010). Etibakır A.Ş. Küre Bakır Madeni Yeraltı Üretim Yönteminin Teknik ve Ekonomik Açından İrdelenmesi. Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- [6] Hartman H L ve Mutmonsky J M (2002). Introductory Mining Engineering John Wiley, New Jersey.
- [7] Thomas L J (1973). A Intruduction to mining. Hicks Smith & Sons, Sydney
- [8] Çokgör O (2016). Risk Yönetimi Bilgilendirme Semineri. TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Ankara, 2016.
- [9] 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (2012). T.C. Resmi Gazete, 28339, 30 Haziran 2012.
- [10] ÇASGEM, Risk Yönetimi ve Değerlendirmesi (2012). Erişim adresi: emo.org.tr/ekler/3f3ee69344b11032_ek.pdf, (Erişim tarihi: 10.03.2020)
- [11] Kinney G F ve Wiruth A D (1976). Practical Risk Analysis For Safety Management Technical Publication 5865, Naval Weapons Center.
- [12] Sistem Grup Osgb (2019). Risk Değerlendirme Yöntemi: Fine-Kinney. Erişim adresi: nedenisguvenligi.com/risk-degerlendirme-yontemi-fine-kinney/, (Erişim tarihi: 05.03.2020)
- [13] General Osgb (2018). Fine Kinney Risk Analizi Nasıl Yapılır. Erişim adresi: isgnedir.com/fine-kinney-risk-analizi-nasil-yapilir/, (Erişim tarihi: 20.02.2020)
- [14] Güvenç S (2015). Yeraltı Maden İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Örnek Uygulama Gümüştaş Madencilik ve Tic. A.Ş. Bolkardağ İşletmesinde İşg Uygulamaları ve Risk Değerlendirmesi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- [15] Dirik S (2016). Madencilik Sektörü Faaliyetlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Konusunun 6331 Sayılı Kanun Kapsamında Risk Değerlendirmesi. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri enstitüsü, İzmir.
- [16] Yurttaş S (2015). Bir Yeraltı Krom İşletmesinde Risk Analizinin Uygulanması. Yüksek lisans tezi, Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- [17] Gürleyen A (2016). Sığınma Odalarının Yeraltı Metal Madenlerinde Kullanımının Araştırılması. İş sağlığı ve güvenliği uzmanlık tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara.
- [18] Tezölmez R E (2019). Bir Yeraltı Barit İşletmesinde Gürültü ile Titreşim Maruziyetlerinin Değerlendirilmesi ve Risk Analizi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- [19] Popovic R (2004). Murgul-Artvin-Maradit Yöresinde (KD Türkiye) Altın İçeren Cevherleşmeler. MTA Dergisi 129, 17-28.
- [20] Masif Sülfid Yataklar. Volkanik Ekzelatif-Volkanik Sedimanter Stratiform Sülfid Oksit Yatakları. (Erişim adresi: web.itu.edu.tr/~gultekin/MasifSulfid.htm, (Erişim tarihi: 10.02.2020)
- [21] Erzurumoğlu K, Köksal K N, Gerek İ H, İnşaat Sektöründe Fine-Kinney Metodu Kullanılarak Risk Analizi Yapılması, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, 5. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu.



ÖZGEÇMİŞ

Emre TAŞ 03.05.1991 yılında Artvin’ de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Rize’ de tamamladı. 2009-2013 yılları arasında okuduğu İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümünü başarıyla tamamladı. 2014 yılı Haziran ayında Yeditepe Doğal Taş ve Maden şirketinde başladığı vardiya amirliği görevinden 2015 Ekim ayında ayrıldı. 2017 yılı Mart ayında Eti Bakır AŞ Akarşen yeraltı bakır işletmesinde vardiya amiri olarak işe başladı. 2017 yılında başladığı Karadeniz Teknik Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği Tezsiz Yüksek Lisansını tamamladıktan sonra b sınıfı iş sağlığı ve güvenliği uzmanlığı sınavında başarılı olarak belgeyi almaya hak kazandı. 2019 Nisan ayında Akarşen yeraltı bakır işletmesinde görev değişikliği yaptı ve iş güvenliği uzmanı olarak çalışmaya devam etti. Maden rezervinin bitmesi üzerine 2019 Eylül ayında işinden ayrıldı. 2019 yılında başladığı T.C. Avrasya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı’nda Tezli Yüksek Lisans eğitime devam etmektedir.