ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Deha YILDIRIM

EN-EZ İNŞAAT YEŞİLOVACIK-AYDINCIK ARASI TÜNEL İNŞAATI ŞANTİYESİNDEKİ İŞ GÜVENLİĞİ UYGULAMASI VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ

MADEN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

ADANA, 2016

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EN-EZ İNŞAAT YEŞİLOVACIK-AYDINCIK ARASI TÜNEL İNŞAATI ŞANTİYESİNDEKİ İŞ GÜVENLİĞİ UYGULAMASI VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Deha YILDIRIM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MADEN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez …./…./2016 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu İle Kabul Edilmiştir.

…….....	……...	.....……
Prof. Dr. Ahmet M. KILIÇ	Prof. Dr. Suphi URAL	Yrd. Doç. Dr. Yasın ERDOĞAN
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Maden Mühendisliği Anabilim Dalında Hazırlanmıştır
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri kanunundaki hükümlere tabidir

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EN-EZ İNŞAAT YEŞİLOVACIK-AYDINCIK ARASI TÜNEL İNŞAATI ŞANTİYESİNDEKİ İŞ GÜVENLİĞİ UYGULAMASI VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Deha YILDIRIM

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MADEN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Ahmet Mahmut KILIÇ
Yıl 2016, Sayfa: 113
Jüri : Prof. Dr. Ahmet Mahmut KILIÇ
: Prof. Dr. Suphi URAL
: Yrd. Doç. Dr. Yasın ERDOĞAN

Dünyada ve ülkemizde şehirler arasındaki ulaşım sorununda en etkili çözüm yollarından bir tanesi de tünellerdir. Tünel açma çalışmalarında teknoloji işerin yapılmasını kolaylaşmış olsa da tünel inşaat aşamasında birçok kaza riski bulunmaktadır. Bu bağlamda çalışmalrın iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Yapılan bu tez çalışmasında Yeşilovacık-Aydıncık arası tünel inşaatı şantiyesi projesinde iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarına yer verilmiş olup olası riskler değerlendirilmiştir. Bu çalışma sırasında Fine-Kiney risk değerlendirilmesi kullanılmıstır. Kontrol önlemleri ile risk seviyeleri kabul edilebilir seviyelere gelebilmesi için gerekli önlemler belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İş Güvenliği, İş Sağlığı, Risk Değerlendirmesi, Fine-Kinney yöntemi,

ABSTRACT

MSc THESIS

THE OCCOPATIONAL SAFETY PRACTICES AND THE RISK ASSESMENT IN TUNNEL CONSTRUCTION SITE BETWEEN ENEZ İNŞAAT YEŞİLOVACIK AND AYDINCIK

Deha YILDIRIM

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF MINING ENGINEERING

Supervisior : Prof. Dr. Ahmet Mahmut KILIÇ
Year 2016, Page: 113
Jury : Prof. Dr. Ahmet Mahmut KILIÇ
: Prof. Dr. Suphi URAL
: Asst. Prof. Dr. Yasın ERDOĞAN

One of the most effective solutions to the intercity troppic problem in our country and in the world is the tunnels. Althought tecnology help the work to be done with ease the construction process of the tunnel has many hazards of accidents. In such a context, the work has to be done according to the rules of occupational health on safety

In this study we have included the occupational health and safety precautions been taken in Yeşilovacık – Aydıncık tunnel construction Project and analyzed possible hazard Fine – Kinney risk analysis method has been usual in the study. Necessary have also been provided to keep the 'control and risk' level acceptable.

Key Words: Occupational safety, occupational health, Risk analysis, Fine- kinney method

TEŞEKKÜR

Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Maden Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yapmış olduğum yüksek lisans çalışmasının sonuca ulaştırılmasında danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet Mahmut KILIÇ'a ve Maden Mühendisliği Bölüm Öğretim Üyelerine sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Desteklerini esirgemeyen EN-EZ İnşaat San.ve Tic.Ltd.Şti. müdürlerine, şef ve mühendislerine teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I
ABSTRACT II
TEŞEKKÜR III
İÇİNDEKİLER IV
ÇİZELGELER DİZİNİ VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ X
RESİMLER DİZİNİ XII
1. GİRİŞ 1
1.1. Genel 1
1.2. Çalışmanın Önemi ve Amacı 9
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 11
3. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ HAKKINDA BİLGİLER 15
3.1. İş Güvenliği Kavramı 15
3.2. İş Sağlığı Kavramı 17
3.3. İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları 20
3.4. İş Sağlığı ve Güvenliği Yaklaşımı 21
3.5. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri 21
3.5.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemlerinin Genel Prensipleri.....24
3.5.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemlerinin Faydaları 26
3.6. İş Kazalarının Nedenleri 27
3.6.1. Güvensiz Durumlar 27
3.6.2. Güvensiz Davranışlar 28
3.6.3. İş Kazalarının Maliyeti 29
3.6.3.1. İşçi Açısından 29
3.6.3.2. İşyeri Açısından 30
3.6.3.3. Ekonomi Açısından 30
4. MATERYAL VE METOD 33
4.1. Materyal 33
4.1.1. Tünel Güzergahının Yeri ve Özellikleri 33

4.1.2. Tünel Kazı Yöntemi 35
4.1.3. Tünelde İlerleme Şekli 37
4.1.4. Tünel Yapım Aşamaları 38
4.1.4.1. Delme 38
4.1.4.2. Patlatma 39
4.1.4.3. Havalandırma 39
4.1.4.4. Hafriyat 40
4.1.4.5. Kırıma ve Kavlak Alımı 41
4.1.4.6. İksa ve Çelik Hasır Yapımı 41
4.1.4.7. Püskürtme Beton Yapım Çalışması 42
4.1.4.8. Bulon Çakma İşlemi 43
4.1.4.9. İnvert Beton ve Temel Kriş Beton Dökülmesi 43
4.1.4.10. Beton Kalıp ve Memran Iskelelerinini Montajı ve Tünel İçerisinde İlerleyisi 44
4.1.4.11. Tünel Flüt Kalıbı Oluşturulması ve Beton Dökümü 45
4.1.4.12. Tunel Tüplerinin Yerleştirilmesi 46
4.1.5. Tünel İnşaatı Çalışmalarındaki Tehlikeler ve Riskler 46
4.1.5.1. Tünel Kazılarında Tehlike ve Riskler 46
4.1.5.1.(1). Tünel İçindeki Çalışmalarda Tehlike ve Riskler 47
4.1.5.1.(2). Tünel Dışındaki Çalışmalarda 49
4.1.5.2. Tünel İnşaatı Çalışmalarında Alınması Gereken Önlemler 49
4.1.5.2.(1). Tünel İçi Çalışmalarda Alınması Gereken Önlemler 49
4.1.5.2.(2). Tünel Dışı Çalışmalarda Alınması Gereken Önlemler 53
4.2. Metod 54
4.2.1. İş Güvenliğinde Risk Kavramı 55
4.2.2. Risk Analizinin Yararları 57
4.2.3. Risk Yönetim Prosesi 58
4.2.3.1. Tehlikeleri Belirleme 59
4.2.3.2. Riskleri değerlendiıne 61

4.2.3.3. Kontrol Tedbirlerine Karar Verme.....61
4.2.3.4. Kontrol tedbirlerini tamamlama.....62
4.2.3.5. İzleme ve Tekrar Etme.....62
4.2.4. Risk Yönetimi ve Değerlendirilmesi.....63
4.2.4.1. Risk Algılama.....63
4.2.4.2. Risk Yönetimi.....65
4.2.5. Risk Değerlendirme Metodları.....66
4.2.5.1. Nicel Metod (Kantitatif).....66
4.2.5.1.(1). Olası Hata Türleri ve Etki Analizi (FMEA).....67
4.2.5.1.(2). Risk Değerlendirme Karar Matrisi.....70
4.2.5.2. Nitel Metod(Kalitatif).....73
4.2.5.2.(1). Kontrol Listeleri - Çeklist Metodu.....73
4.2.5.2.(2). Tehlike ve Çalışabilirlik Analizi (HAZOP).....74
4.2.5.3. Karma Metod.....74
4.2.5.3.(1). Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis-ETA).....74
4.2.5.3.(2). Hata Ağacı Analizi (Fault Tree Analysis - FTA).....75
4.2.6. Tez Çalışmasında Uygulanan Riskleri Değerlendirme Metodu.....75
5. ARAŞTIRMA BULGULARI.....79
5.1. EN-EZ İnş. İSG Kurulu Çalışmaları ve Toplantısı.....102
5.2. İş Sağlığı Güvenliği Yıllık Çalışma Planı.....102
5.3 EN-EZ İnş. Risk Değerlendirmesi.....102
5.4. Düzeltici/Önleyici Faaliyetler.....103
5.5. Düzeltici Önleyici Faaliyet Sonrası Kontrol-Saha Denetimi.....103
5.6. İş Sağlığı Güvenliği Eğitimleri ve Eğitim Planı.....103
5.7. İş Sağlığı Güvenliği Talimatları.....103
5.8. İş Sağlığı Güvenliği Uyarı Levhaları.....104
5.9. Kişisel Koruyucu Donanım (KKD).....104
5.10. Testler ve Ölçümler.....104
5.11. Acil Durum Eğitim ve Tatbikatı.....105
5.12. İsg Faaliyetleri Sonrası Durum.....105
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....107

KAYNAKLAR 109
ÖZGEÇMİŞ 113

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 1.1. Türkiye'de 2014 yılında iş kazası ve ölüm hızları 6
Çizelge 1.2. 2014 Yılı bazı tehlikeli ve az tehlikeli görünen işkollarındaki dikkate değer ölüm sayıları 7
Çizelge 1.3. 2014 Yılı İşyerindeki çalışan sayısına göre ölüm hızları 7
Çizelge 1.4. 2014 Yılı İş göremezlik günlerine göre iş kazası geçiren sigortalı sayıları 8
Çizelge 1.5. 2014 Yılı meslek gruplarına göre iş kazası sonucu ölümler..... 8
Çizelge 1.6. 2014 Yılında İş kazası geçirenlerin yaş ve mesleki tecrübesine bağlı ölümler..... 9
Çizelge 4.1. Riskleri ortadan kaldırma planı……...62
Çizelge 4.2. Sistem FMEA şiddet etki sınıflaması..... 68
Çizelge 4.3. Sistem FMEA hata olasılığı-derece sınıflaması 69
Çizelge 4.4. Tesbit edilebilirlik olasılığı..... 69
Çizelge 4.5. Risk öncelik değeri (RÖD)..... 69
Çizelge 4.6. Olasılıklar, riskler..... 70
Çizelge 4.7. Derecelendirme basamakları 71
Çizelge 4.8. Derecelendirme basamakları 71
Çizelge 4.9. Şiddet dereceleri 72
Çizelge 4.10. Riskler..... 72
Çizelge 4.11. İhtimal skalası..... 76
Çizelge 4.12. Frekans(maruziyet) skalası..... 76
Çizelge 4.13. Etki/zarar-sonuç skalası(Şiddet)..... 76
Çizelge 4.14. Risk düzeyine göre karar ve eylem skalası..... 77
Çizelge 5.1. Risk değerlendirmesi..... 80

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 1.1. Türkiye'de 2014 yılı itibariye sigortalı çalışan dağılımı (ÇSGB, 2015)..... 4
Şekil 1.2. 2004-201 Yılları arası İş kazalarının sıklık ve ağırlık derecelerine göre gelişimi..... 5
Şekil 1.3. Avrupa Birliği ülkelerinde 2012 yılı iş kazası ölüm hızları karşılaştırılması. 5
Şekil 4.1. Güzergaha ait yer bulduru haritası 33
Şekil 4.2. T-2 Tüneli Güzergahına ait uydu görüntüsü 34
Şekil 4.3. T-2 Tüneli kesiti..... 35
Şekil 4.4. NATM yöntemiyle açılan tünel içindeki çalışmalar 36
Şekil 4.5. Risk Yonetimi akım seması (Alatas, 2007)..... 59
Şekil 4.6. Risk yönetim akım şeması 65

RESİMLER DİZİNİ **SAYFA**

Resim 4.1. Delme işlemi 39
Resim 4.2. Havalandırma faaliyetleri 40
Resim 4.3. Hafriyat yarma işinden bir görünüm 40
Resim 4.4. Kırma ve kavlat almadan görünüm 41
Resim 4.5. İksa ve çelik hasır yapım çalışmaarı 42
Resim 4.6. Püskürtme beton yapım çalışması 42
Resim 4.7. Bulon çakma işleminden görünüm 43
Resim 4.8. İnvert beton ve temel kriş beton dökülmesi 44
Resim 4.9. Beton kalıp ve memran iskelelerinini montajı ve tünel içerisinde ilerleyişi 44
Resim 4.10. Beton kalıp ve memran iskelelerinini montajı ve tünel içerisinde ilerleyişi 45
Resim 4.11. Tünel flüt kalıbı oluşturulması ve beton dökümü 45
Resim 4.12. Tunel tüplerinin yerleştirilmesi 46
Resim 5.1. Acil Durum eğitim ve tatbikatı 105
Resim 5.2. İSG uygulama faaliyetleri -1 106
Resim 5.3. İSG uygulamafaaliyetleri -2 106
Resim 5.4. İSG faaliyetleri sonrası durum 106

1. GİRİŞ

1.1. Genel

İş sağlığı ve güvenliği uygulamalarında esas olan çalışanların bedensel, ruhsal ve sosyal iyilik durumlarını korumak, geliştirmek ve en üst düzeyde sürmesini devam ettirmektir. Bunun için temel yaklaşım işyerlerindeki sağlık tehlikelerinin saptanması ve kontrol altına alınarak çalışmalar yapılarak işyerleri sağlıklı ve güvenli bir ortam haline getirilebilir. İşyerlerinde sağlık ve güvenlik konularında eğitim de çok önemlidir. Geçtiğimiz yıllarda işyerlerinin sağlıklı ve güvenli bir ortam olması kavramı, çalışma hayatının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Bu konuda farkındalığın artmış olması bu alanda çalışanlara koruyucu uygulamalar yapmaları bakımından olanaklar sunmaktadır.

Gelişmiş ülkelerin toplam nüfuslarının yaklaşık yarısı üretimde çalışmaktadır. Giderek hız kazanan teknolojik gelişme ve sanayileşme iş kazaları ve meslek hastalıklarının da artışı beraberinde getirmiştir. İnsan kaynaklarının önemini anlayan sanayileşmiş ülkeler “iş sağlığı ve güvenliğine” büyük yatırımlar yapmış, yeni standartlar üretmiş ve bunları uygulamaya koyarak iş kazalarını en alt seviyelere çekmiştir.

Dünyada ve ülkemizde; sanayileşme ile birlikte yoğun makineleşme ve üretimde kullanılan yüzlerce kimyasal maddenin yol açtığı iş kazaları ve meslek hastalıkları, çağımızın önemli bir problemi haline gelmiştir. İş kazaları ve meslek hastalıkları ülkemizde ve dünyada büyük kayıplara neden olmaktadır. Uluslararası Çalışma Örgütü kaynaklarına göre dünyada her yıl 340 milyon iş kazası meydana gelmekte ve bu iş kazaları neticesinde her yıl iki milyondan fazla insan hayatını kaybetmektedir. Ayrıca iş kazası ve meslek hastalığı neticesinde ortaya çıkan işgünü ve maliyet kayıpların gayrisafi milli hâsılıya çok fazla zarara uğratmaktadır.

Sanayileşme ve kalkınmanın bedeli; iyi eğitilmemiş, yeterli derecede beslenemeyen, iş kazalarından ve meslek hastalıklarından gereği gibi korunamayan, işsiz kalma ve işini kaybetme korkusu yaşayan, örgütlenmeleri engellenen, sosyal güvenliğinden endişe duyan bir çalışan kesim yaratmak olmamalıdır. Kısacası;

insanın refahı, mutluluğu, sağlığı ve güvenliğinden ödün veren bir sanayileşme ve kalkınma anlayışı 21 yüzyılın vizyonu olarak benimsenemez.

İş sağlığı ve güvenliği, tıbbın, tekniğin ve diğer bilim dallarının çalışma alanı olmuştur. Teknolojik gelişmenin süreklilik arz etmesi nedeniyle her gün çalışma alanlarına katılan yeni iş kolları, kimyasal maddeler, makine ve teçhizatlar bu konu üzerinde çalışmanın kesintisiz olmasını ve yeni teknoloji ile karşılaşılan yeni sorunların araştırılmasını ve çözümlenmeye çalışılmasını gerektirmektedir.

Dünya genelinde işyerlerinde çalışanların sağlığını bozan birçok etmen bulunmaktadır. İşyerlerindeki koşullar nedeniyle çalışanlar iş kazasına uğramakta ve ayrıca meslek hastalıklarına yakalanmaktadır. ILO verilerine göre (Creating Safe and Healthy Workplaces for All, Laborstat) dünyada 3 milyar işgücü bulunmakta ve İLO. 2013; TMMOB Makine Mühendisleri Odası, 2015):

- Dünyada her 15 saniyede bir işçi, iş kazaları veya meslek hastalıkları nedeniyle hayatını kaybetmektedir.
- Her 15 saniyede 153 işçi, sağlığında ciddi tahribatlara neden olan iş kazalarına maruz kalmaktadır.
- Her gün yaklaşık 6 bin 300 kişi iş kazası veya meslek hastalıkları nedeniyle yaşamını kaybetmektedir. Bu ölümlerin bini iş kazaları, 5 bin 300'ü meslek hastalıklarından dolayıdır. Her yıl yaklaşık olarak 350 bin kişi iş kazası, 2 milyon kişi meslek hastalıklarından dolayı yaşamını yitirmektedir.
- Her yıl 270 milyon iş kazası meydana gelmekte ve 160 milyon kişi meslek hastalıklarına yakalanmaktadır.
- Her yıl, çoğunlukla gelişmekte olan ülkelerde, zehirli maddelerden dolayı 651 bin işçi yaşamını yitirmekte ve dünyada meydana gelen cilt kanseri hastalıklarının yüzde 10'unun işyerlerinde zehirli maddelerle temas yüzünden oluştuğu belirtilmektedir. ILO'ya göre bildirim ve kayıt sistemindeki eksiklikler nedeniyle çoğu ülke için gerçek rakamların daha yüksek olması kaçınılmazdır.
- Her yıl asbest yüzünden 100 bin kişinin yaşamını yitirdiği tahmin edilmektedir.

- Üstelik dünyada asbest üretimi 1970'lerden bugüne sürekli azalmasına rağmen, geçmiş dönemde temasta bulunanlar için risk hala devam emektedir.
- Her yıl silis tozundan kaynaklanan ve ölümcül bir akciğer hastalığı olan silicosis, on milyonlarca insanın hayatını etkilemektedir. Latin Amerika'da maden işçilerinin yüzde 37'si bu hastalığa yakalanmıştır. Bu oran 50 yaşın üzerindeki işçilerde yüzde 50'ye yükselmektedir. Hindistan'da taş kalem işçilerinin %50'si ve taş kırma işçilerinin yüzde 36'sı bu hastalığa yakalanmış durumdadır.
- ILO'ya göre tüm dünyada istihdam açısından önemli bir yer tutan inşaat sektöründe oldukça yüksek sayılarda iş kazası yaşanmaktadır. Sektörde mekanizasyon artmasına karşın el emeği hala büyük bir rol oynamaktadır. ILO rakamlarına göre tüm dünyada inşaat sektöründe her yıl yaklaşık 60 bin ölümcül kaza yaşanmakta ve buna göre her 10 dakikada bir kişi iş kazası sonucu yaşamını yitirmektedir.

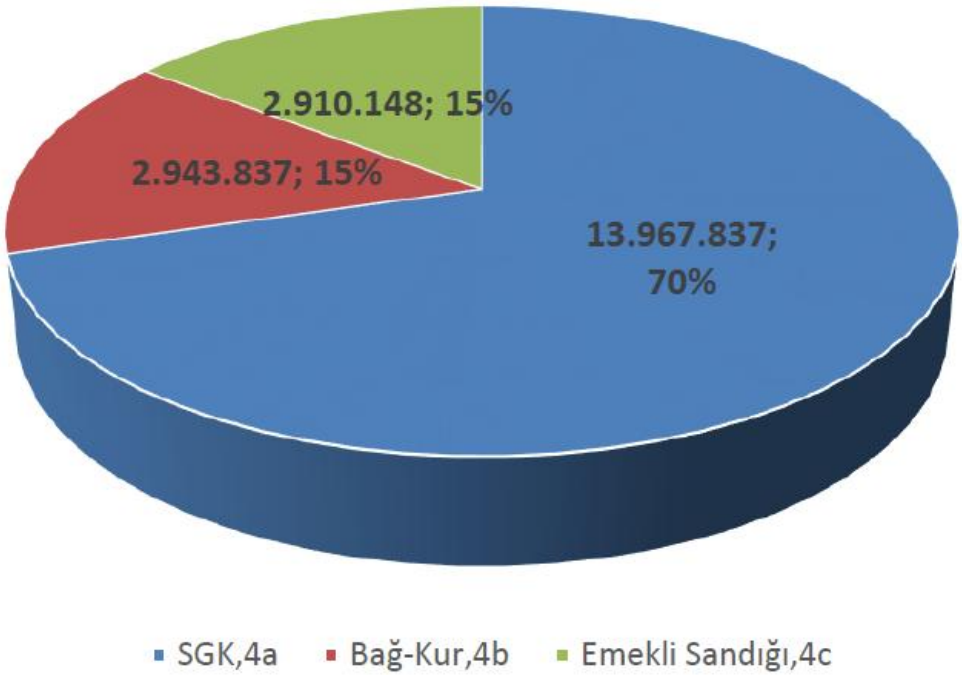
Ülkemizde iş kazaları ve meslek hastalıklarına ait istatistiklerin toplanıp yayınlanması Sosyal Güvenlik Kurumu'nun (SGK) sorumluluğundadır. 6331 ve 5110 sayılı kanunlara göre sigortalı çalışanların uğradığı tüm iş kazalarının SGK'na raporlama ve kolluk kuvvetlerine bildirim sorumluluğu işverene aittir.

Bu bildirimler SGK tarafından Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tanımları ve Avrupa Birliği istatistik metodolojisi baz alınarak yıllık olarak derlenip sınıflandırılmakta ve ilgili taraflarla paylaşılmaktadır.

2014 SGK istatistiklerine göre ülkemizde sigortalı çalışan sayısı, bir önceki yıla göre %5 artışla 19.821.822 kişiye ulaşmıştır. Sigortalı çalışanların işçi (4a), esnaf (4b) ve memur (4c) olarak dağılımı Şekil 1.1' de gösterilmiştir (ÇSGB-SGK, 2015).

4a Kapsamındaki (SGK'lı) sigortalıların %61'i 50'nin altında,%49'u 50'nin üzerinde,%29.5'u ise 10 kişinin altında çalışanı olan işletmelerde istihdam edilmektedir. Türkiye'de 2014 yılı itibarıyla bir kişi veya daha fazla sigortalı işçi çalıştıran işyeri sayısı 1.679.990 adettir. Bu işyerlerinin %85'ine karşılık gelen 1.434.262 adedinde 10 kişinin altında personel çalışmaktadır. Türkiye İstatistik

Kurumu rakamlarına göre Türkiye'de 2015 yılı itibarıyla herhangi bir sosyal güvenlik kuruluşuna kayıtlı olmadan çalışanların (kayıtdışı) oranı %35.1'dir. İstihdam edilenlerin %22.2'si tarım, %19.3'ü sanayi, %7.5'i inşaat, %51'i ise hizmetler sektöründe yer almaktadır (ÇSGB-SGK, 2015).



Şekil 1.1. Türkiye'de 2014 yılı itibariye sigortalı çalışan dağılımı (ÇSGB, 2015)

Türkiye'de 2014 yılında 221.366 adet iş kazası bildirimi yapılmış, bunlardan 1626 adedi ölümle, 1421 adedi ise sürekli işgörememezlik ile (vücutta %10 un üzerinde işlev kaybı) sonuçlanmıştır (ÇSGB-SGK, 2015). İş kazalarının sıklık ve ağırlık derecelerine göre gelişimi Şekil 2.2'de gösterilmiştir.

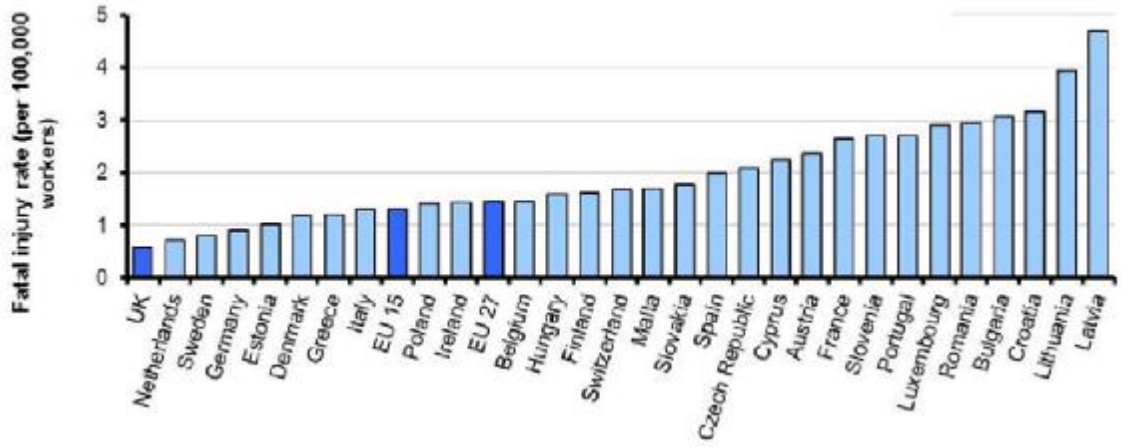
İş kazası sayılarında 2012 ile 2013 yılları arasında yaklaşık 2,5 kat artış gözlenmektedir. 2012 ve öncesi yıllarda iş kazası geçiren sigortalı sayılarına ait istatistikler verilirken ödemesi yapılıp kapatılan iş kazası vaka sayıları esas alınmaktaydı. 2013 yılından itibaren iş kazası bildirim formunun elektronik ortamda alınmaya başlanması ile iş kazası geçiren tüm sigortalı sayılarına ait veriler Avrupa Birliği standartları (ESAW) dikkate alınarak verilmeye başlanmıştır. 2013 yılında 191.389 olan iş kazası bildirimi sayısı yaklaşık %15 artışla 2014 yılında 221.366'ya yükselmiştir.



Şekil 1.2. 2004-201 Yılları arası İş kazalarının sıklık ve ağırlık derecelerine göre gelişimi

Bu artışın nedeni işyerlerinde görev yapan İş Güvenliği Uzmanlarının yarattığı farkındalık ile bildirimlerin artması olabilir. İş kazası ve sürekli işgörememezlik hızlarında son on yılda hafif bir azalış trendi görülmektedir.

2014 yılında Soma'da meydana gelen elim iş faciası 301 maden işçimizin yaşamına mal olmuştur. Bu facia gerçekleşmeseydi iş kazası ölüm hızı 10.0'a düşecektir. Avrupa Birliği ülkelerinde iş kazası ölüm hızlarıyla ilgili olarak en son yayınlanan veriler 2012 yılına ait olup Şekil 2.3'de gösterilmiştir (HSE European Comparisons Summary of UK Performance, 2015). Tüm AB ülkeleri için iş kazası ölüm hızının 100.000 çalışana 5 kişinin altında olduğu dikkate alınırsa iş kazalarını önlemek için alınacak çok yolumuz olduğu görülmektedir (Üçüncü, 2015).



Şekil 1.3. Avrupa Birliği ülkelerinde 2012 yılı iş kazası ölüm hızları karşılaştırılması.

2014 yılında Türkiye'deki iş kazalarının %44.1'i,ölümlerin ise %71'i dört sektörde meydana gelmiştir (Çizelge 1.1). Oysa ki bu dört sektör toplam istihdamın sadece %18.7'sini oluşturmaktadır.

Çizelge 1.1. Türkiye'de 2014 yılında iş kazası ve ölüm hızları

İşkolu	Kaza sayısı	Ölüm	Sigortalı sayısı	Ölüm Hızı 100.000 kişide	Kaza Hızı 100 kişide
KÖMÜR VE LİNYİT ÇIKARTILMASI	10.026	335	41.058	816	24,4
METAL CEVHERİ MADENCİLİĞİ	1.030	7	23.422	30	4,4
DİĞER MADENCİLİK VE TAŞ OCAK.	1.557	38	56.250	68	2,8
MADENCİLİĞİ DESTEKLEYİCİ HİZMET	271	1	8.232	12	3,3
MADENCİLİK SEKTÖRÜ	**12.884**	**381**	**128.962**	**295**	**10,0**
ANA METAL SANAYİ	12.357	14	4.840	289	255,3
FABRİK.METAL ÜRÜN.(MAK.TEC.HAR)	18.529	31	30.609	101	60,5
MAKİNE VE EKİPMAN İMALATI	5.415	22	58.860	37	9,2
MOTORLU KARA TAŞI TI VE RÖMORK İM.	6.375	5	10.616	47	60,1
DİĞER ULAŞIM ARAÇLARI İMALATI	1.446	5	539.701	1	0,3
MAKİNE VE EKİPMAN KURULUMU VE ON.	3.592	23	15.545	148	23,1
METAL/ MAKİNA SEKTÖRÜ	**47.714**	**100**	**660.171**	**15**	**7,2**
BİNA İNŞAATI	13.508	260	760.098	34	1,8
BİNA DIŞI YAPILARIN İNŞAATI	7.675	143	754.773	19	1,0
ÖZEL İNŞAAT FAALİYETLERİ	8.516	98	85.988	114	9,9
İNŞAAT SEKTÖRÜ	**29.699**	**501**	**1.600.859**	**31**	**1,9**
KARA TAŞIMACILIĞI SEKTÖRÜ	**7.287**	**172**	**82.693**	**208**	**8,8**
DÖRT SEKTÖR TOPLAMI	97.584	1.154	2.472.685	47	3,9
Dört sektörün genel toplam içindeki oranı	**44,1%**	**71,0%**	**18,7%**		
GENEL TOPLAM	**221.366**	**1.626**	**13.240.122**	**12,3**	**1,67**

Bunlar madencilik, metal/makine, inşaat ve kara taşımacılığı işkollarıdır. Madencilik sektöründe Soma Faciası nedeniyle en yüksek ölüm hızı Kömür ve Linyit Çıkarılması işkolunda yaşanmıştır. Metal/makine sektöründeki en yüksek ölüm ve kaza hızları demir-çelik ve döküm işkollarını içine alan Ana Metal Sanayi grubunda gerçekleşmiştir. İnşaat sektöründeki en yüksek ölüm ve kaza hızları zemin hazırlama,kazı,hafriyat,dolgu,kaya kaldırma, patlatma gibi altyapı işlemlerini içeren Özel İnşaat Faaliyetleri kategorisinde gerçekleşmiştir. Kara Taşımacılığı sektöründeki yüksek kaza ve ölüm hızlarının en önemli nedeni trafik kazaları olarak öngörülmektedir. Çizel 1.2'de ise bazı tehlikeli ve az tehlikeli görünen işkollarındaki dikkate değer ölüm sayıları verilmiştir.

Burada teknik muayene yapan mühendis ve teknisyen personelin risk altında olduğu ortaya çıkmaktadır. Özel güvenlik personeli ile ilgili de önlem alınması gerekmektedir (Üçüncü, 2015).

Çizelge 1.2. 2014 Yılı bazı tehlikeli ve az tehlikeli görünen işkollarındaki dikkate değer ölüm sayıları

Meslek Grubu	Ölüm sayısı
Özel güvenlik faaliyetleri	19
Büro yönetimi. büro desteği ve iş destek faaliyetleri	16
Oteller ve benzer konaklama yerleri	14
Yiyecek ve içecek hizmeti faaliyetleri	14
Mimarlık ve mühendislik faaliyetleri, teknik muayene ve analiz	10
İstihdam faaliyetleri	8

2014 Yılında, ölüm sıklığının en fazla 10-199 arası kişi çalıştıran küçük ve orta büyüklükteki işyerlerinde olduğu görülmektedir. Bu işyerlerinin yaklaşık %15'ini inşaat faaliyetleri oluşturmaktadır. 1000+ kişi çalıştıran işyerlerindeki ölüm hızı Soma faciası nedeniyle artmıştır (Üçüncü, 2015), (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. 2014 Yılı İşyerindeki çalışan sayısına göre ölüm hızları

İşyerinde çalışan sigortalı sayısı	İşyeri Sayısı	Kaza Sayısı	İş kazası sonucu ölüm	Sigortalı sayısı	Ölüm Hızı 100.000 kişide
1-3 Çalışan	1.046.372	5.513	110	1.674.626	6,6
4-9 Çalışan	387.890	12.226	189	2.225.951	8,5
10-20 Çalışan	133.752	17.491	230	1.784.954	12,9
21-49 Çalışan	78.272	35.241	301	2.348.567	12,8
50-99 Çalışan	18.753	26.947	160	1.291.354	12,4
100-199 Çalışan	9.033	33.337	165	1.242.956	13,3
200-249 Çalışan	1.726	11.235	33	383.301	8,6
250-499 Çalışan	2.913	28.451	63	993.160	6,3
500-999 Çalışan	951	23.471	48	638.796	7,5
1000 + Çalışan	328	27.454	327	656.457	49,8
Toplam	1.679.990	221.366	1626	13.240.122	12,3

2014 Yılında meydana gelen iş kazalarında, iş kazalarının %53'ünde çalışanlar istirahat almadan kazanın olduğu gün işe devam etmekte,%34'ünde ise 5 gün ve üzeri istirahat aldıkları görülmektedir (Üçüncü, 2015), (Çizelge 1.4).

Çizelge 1.4. 2014 Yılı İş göremezlik günlerine göre iş kazası geçiren sigortalı sayıları

Kaza günü çalışır	Kaza günü işgöremez	2	3	4	5+	Toplam
117.892	5.233	8.639	11.855	3.446	74.301	221.366
53%	2%	4%	5%	2%	34%	

İş kazası sonucu en çok ölümlerin yaşandığı meslek grubuna gelince ise, en çok iş kazası ve ölüm olan meslek gruplarının nitelik gerektirmeyen işler ve makine operatörleri olduğu görülmektedir (Çizelge 1.5). Nitelik gerektirmeyen işlerin genellikle çok tehlikeli sınıfa girmesi iş kazalarında eğitimin rolünü ön plana çıkarmaktadır (Üçüncü, 2015).

Çizelge 1.5. 2014 Yılı meslek gruplarına göre iş kazası sonucu ölümler

Meslek Gruplarına Göre İş Kazası Sonucu Ölümler	Ölüm Sayısı	%
9-Nitelik gerektirmeyen meslekler	987	60,7%
8-Tesis ve makine operatörleri ve montajcılar	265	16,3%
7-Sanatkarlar ve ilgili işlerde çalışanlar (İnşaat ustaları=77)	143	8,8%
5-Hizmet ve satış elemanları	100	6,2%
3-Teknisyenler, teknikerler ve yardımcı profesyonel meslek mens.	55	3,4%
4-Büro hizmetlerinde çalışan elemanlar	33	2,0%
1-Yöneticiler	24	1,5%
2-Profesyonel meslek mensupları	14	0,9%
6-Nitelikli tarım, ormancılık ve su ürünleri çalışanları	3	0,2%
0-Silahlı kuvvetler	1	0,1%
Bilinmeyen	1	0,1%
Toplam	**1626**	**100%**

2014 Yılında, iş kazası geçirenlerin yaş ve mesleki tecrübesine gelince, İş kazası sonucu ölen çalışanların %22'si 3 ay-1 yıl arası mesleki tecrübeye sahiptir ve 5 yıldan fazla kıdemi olan çalışanlarda ölüm oranı daha az olduğu görülmektedir (Üçüncü, 2015), (Çizelge 1.6).

Çizelge 1.6. 2014 Yılında İş kazası geçirenlerin yaş ve mesleki tecrübesine bağlı ölümler

Sigortalının Son İşveren Nezdindeki Çalışma Süresi		
1 Gün	27	1,7%
2-7 Gün	88	5,4%
8-30 Gün	175	10,8%
1 Aydan fazla - 3 Ay (Dahil)	250	15,4%
3 Aydan fazla - 1Yıl (Dahil)	357	22,0%
1 Yıldan fazla- 2 Yıl (Dahil)	202	12,4%
2 Yıldan fazla- 5 Yıl (Dahil)	298	18,3%
5 Yıldan fazla- 10 Yıl (Dahil)	72	4,4%
10+ Yıl	43	2,6%
Bilinmeyen	114	7,0%
Toplam	**1626**	**100%**

1.2. Çalışmanın Önemi ve Amacı

Günümüzde değişik amaçlara hizmet etmek üzere, birkaç kilometreden 10-15 km ye kadar uzunlukta Tunel Borıng Machıne (TBM) veya delme patlatma yöntemiyle tüneller inşaa edilmektedir.

Tünel çalışmaları ağır ve riskli iş kolları arasında yer almakta olup, iş sağlığı ve güvenliği açısından gerek çalışanların sağlığı gerekse işyeri çalışma koşulları açısından özel önlemlerin alınmasını gerektiren riskler taşımaktadır.

Tünel yapımı her ne kadar teknolojinin yardımıyla yapılmış olsa da tünel inşaat aşamasında birçok kaza riski ortaya çıkmakta ve bu risk çalışanlar açısından problemleri de beraberinde getirmektedir. Tünel inşaatında insan gücünün ön planda olması, yapılan tünel boyutlarının ve uzunluklarının sürekli artması, projelerin kapsamlı ve geniş olması ve ihtiyaçların karşılanması için tünellerinin en erken sürede yetiştirilme çabası risklerin artmasına sebep olmaktadır. Risk değerlendirmesi çalışmaları, işyerlerinde çalışma koşullarından kaynaklanan her türlü tehlike ve sağlık riskini azaltmak, insan sağlığını etkilemeyen seviyeye düşürmek amacıyla ve kazaların tahmini, azaltılması ve önlenmesi için geliştirilmiştir. Bu riskler iş kazaları şeklinde olabileceği gibi her türlü meslek hastalığı ve diğer sağlık problemleri de olabilmektedir.

Tünel inşaatı gibi işlerin çok yüksek riskli olması ve bu çalışmaların büyük bir titizlikle yapılması gerekliliği tünel inşaatında iş kazalarının önlenebilmesi açısından büyük önem kazanmaktadır. Tünel İnşaatı çalışmaları sırasında oluşabilecek bir kaza sırasında çalışanların panik halinde olması ve ne yapacaklarını bilmemeleri sonucunda durumun daha da büyümesi gibi istenmeyen sonuçlar ortaya çıkabilir.

Bu çalışmanın amacı; bu tip kazaların bir daha yaşanmaması için iş güvenliği açısından ortaya çıkabilecek tehlike ve riskleri analiz ederek kabul edilebilir seviyelerde tutabilmek için alınması gereken önlemleri belirlemektir.Olabilecek iş kazalarının önceden tahmin edilebilmesi ve sonuçları itibarıyla oluşturacağı etkilerin büyüklüğü de dikkate alınarak gerçekçi risk analizi ve değerlendirilmesi ile iş kazalarının önlenmesi çalışmalarını,yapılacak iyileştirme faaliyetlerinin öncelik sıralamalarının yapılmasını, uygun yaklaşımlarla yapıldığında iş güvenliği çalışmaları için iyi bir yol haritası oluşturması gibi konuların incelenmesini içerir.

İş öncesinde de genel risk değerlendirme “Fine-Kinney” yöntemi ile belirlenmiş, alınması gereken önlem tedbirlerinin neler olması gerektiği belirlenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Özçiftçi ve arkadaşları (2005), tarafından genel olarak insan davranışlarının iş kazaları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmada insana, çalışana gerekli öneminin verilmesi gerektiğini belirtilmiştir. Endüstriyel kazaları önlemek için psikolojik olarak en önemli tedbirin motivasyon olduğu belirtilmiştir.

Kasa (2006), tarafından Açık İşletmelerde Ocak İçi Güvenliğinin Arttırılmasında GPS'in kullanılması konulu bir araştırma yapılmış, bu çalışma sonucunda açık ocak içerisinde yer değiştiren nakliye elemanları ve bunların birbirleri ile olan ilişkilerinin takibinde yardımcı olabilecek teknolojik sistemin GPS olacağı vurgulanmıştır. Maden ocaklarında, kamyonların konumlarının belirlenmesinden, ekipman ve işçi güvenliğinin sağlanmasına, üretim miktarının hesaplanıp optimize edilmesinden, maliyetlerin belirlenip düşürülmesine değin yardımcı olacak olan en uygun uzaysal sistemin GPS olduğu konusunda çalışma yapılmıştır.

Alataş (2007), İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirme Metotları ve Risk Yöntemi kapsamında çalışma yapmıştır. Bu çalışmada en az seviyede sıkıntı yaratarak tüm tehlikeleri kapsayacak entegre bir risk yönetim metoduna nasıl ulaşılabileceği anlatmıştır. Araştırma neticesinde, entegre edilmiş risk değerlendirme yöntemi organizasyonunun hedefine yönelik daha iyi sonuçlar getireceği vurgulanmıştır.

Çakıroğlu (2007), İş Sağlığı ve Yönetim Sistemi Kapsamında bir araştırma yapmış ve İzmir Tetra Pak bünyesinde Potansiyel arıza tipi ve etkileri analizi (FMEA) ile çözüm yolları ortaya koymuştur.

Kozak (2007), İş sağlığı ve güvenliği Yönetim sisteminin bir firmaya Uygulama kapsamında yüksek lisans tezinde iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemin bir parçası olması OHSAS 18001 yönetim sistemin kuruluşlar tarafından sürdürülmekte olan İSG faaliyetlerini sistematik olarak yayılmasını sağlamak için uygulanan bir sistem olduğunu bahsetmiştir.

Canpolat (2008), Projelendirme ve Şantiye yerleşim projesinin oluşturulması aşamasında hazırlanacak iş sağlığı ve güvenliği planı ile ilgili bir araştırma yapmıştır.

Bu çalışmada İnşaat sektörünün de karşılaşılan iş kazaları ve meslek hastalıkları incelenerek, projelendirme ve şantiye yerleşim projesinin oluşturulması aşamasında hazırlanacak sağlık ve güvenlik planının genel çerçevesi ve içeriğine yönelik bir öneri sunmuştur.

Dike (2009), İsdemir A.Ş. Kok Fabrikası ile Kardemir A.Ş. Kok Fabrikasının iş kazaları açısından hangi risk sınıfında yer aldıklarını belirlemiştir. Bu çalışmada her iki kok fabrikasına ait iş kazası kayıtları derlenerek bir veri tabanı oluşturulmuştur. Haftalık iş kazası olma olasılığı ve hasar dağılımları ortaya çıkarıldıktan sonra özel bir yazılım kullanılarak, Yıllık iş kazası dağılımı ile İş günü kaybı dağılımları elde edilmiştir. Daha sonra Matris Yöntemi kullanılarak risk seviyeleri belirlenmiştir. Buna göre İsdemir Kok İşletmesinde 23 günde bir kaza olma ihtimali Kardemir de 11 günde bir kaza olma ihtimali tespit edilmiştir. İsdemir düşük risk sınıfında, Kardemir ise "Kabul Edilemez" risk sınıfında yer aldığı belirlenmiştir.

Ağca (2010), tarafından Diyarbakır bölgesinde bulunan bir mermer üretim fabrikasının iş güvenliği ve risk analizi değerlendirilmesi yapılmıştır. Mermer işleme tesislerinde kaza meydana gelme riski olan makine ve çalışma kısımları hakkında genel bilgi verilmiş ve muhtemel olası kazalara karşı alınması gereken tedbirler belirlenmiştir. 2006-2009 yılları arasında fabrika sahası içerisinde 12 adet işçi kazası kaydına rastlanmış, gerçekleşen bu iş kazaları içerisinde ölümcül bir kazaya ve meslek hastalığına rastlanmamıştır. Gerçekleşen kazlardan 7'si ayak ve ele taş düşmesi olarak kayda geçmiştir.

TMMOB Makine Mühendisleri Odası, (2010), İş sağlığı ve güvenliği konusu tüm dünyada önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Her yıl azımsanmayacak sayıda insan çok rahatlıkla engellenebilecek ve hukuken de engellenmesi zorunlu olan iş kazaları ve meslek hastalıklarından yaşamını yitirmekte veya engelli hale gelmektedir. Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) 2009 yılı açıklamalarına göre her yıl yaklaşık 2 milyon 300 bin insan iş kazaları ve meslek hastalıkları nedeniyle yaşamını yitirmektedir. Dünyada her yıl 270 milyon iş kazası gerçekleşmekte ve 160 milyon insanda çalışmadan kaynaklı hastalık meydana gelmektedir

Avşaroğlu (2011), tarafından Boru Hatlarındaki Kaynaklı imalat çalışmalarında İş Güvenliği Risk Analizi konusu araştırılmıştır. BTC projesinde kaynaklı imalat sırasında en yüksek tehlikelerden "Kaynak Gazı Maruziyeti" tehlikesi genel olarak 8 saatlik çalışma düzeni içerisinde son dilimlerde olduğu gözlemlenmiştir. Genel olarak kaynak gazı ölçümlerinin önemli olduğunu vurgulamıştır.

Atasoy ve arkadaşları (2012), tarafından kapalı alanlarda iş sağlığı ve güvenliği konusu başlıklı çalışmasında kapalı alanların girişinde alınması gereken önlemler ve tehlikelerinden bahsetmiş, çalışanların kullanması gereken iş ekipmanlarından ve alınması gereken önlemleri aktarmıştır.

Eker (2013), yapmış olduğu çalışmasında, risk değerlendirme karar matrislerinden olan L tipi matris kullanılmıştır. İşletmede saha turları düzenlenerek yüksek riskli 12 süreç belirlenmiş ve belirlenen bu süreçler için risk değerlendirmesi yapılmıştır.

Yüksel (2014), tarfından yapılan çalışmada, Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ) Yeniköy Linyit İşletmesi (YLİ) ile Elektrik İletim, Üretim AŞ (EÜAŞ)/Afşin Elbistan Linyit İşletmesi (AEL) için iş güvenliği açısından risk değerlendirmesi yapılmıştır. Her iki açık kömür ocağına ilişkin 1997-2007 yıllarına ait iş kazası kayıtları derlenerek bir veri tabanı oluşturulmuştur. Öncelikle iş kazası kayıtları, istatistiksel analiz yöntemleri kullanılarak; kazanın nedeni, gün kayıplı kaza, kaza oranı vb. bilgilere göre sınıflandırılmıştır. Haftalık iş kazası olma olasılığı ve hasar dağılımları ortaya çıkarıldıktan sonra @RİSK yazılımı kullanılarak, yıllık iş kazası dağılımı ile iş günü kaybı dağılımları elde edilmiştir.

Atalay (2014) tarafından yapılan çalışmada, Botaş petrol işletmesinde 21/09/2011 tarihinde meydana gelen vinç kazası incelenmiştir. Yapılan çalışma kapsamında mobil vinç kazasının olası nedenleri FTA ve Neden-Sonuç analizinde kullanılan Balık Kılçığı diagramı kullanılarak risk analiz yöntemleri ile belirlenmeye çalışılmış ve kazanın bir daha tekrarlanmaması için alınması gereken önlem tedbirlerinin neler olması gerektiği vurgulanmaya çalışılmıştır. Kaza olduktan sonra tehlike ve riskler L tipi Matris yöntemi ile değerlendirilmiş, kontrol önlemleri ile risk seviyeleri kabul edilebilir seviyelere gelebilmesi için gerekli önlemler belirlenmiştir.

Yurttaş (2015), tarfından yapılan çalışmada, “Bir Yeraltı Krom İşletmesinde Risk Analizinin Uygulanması” arastırılmıstır. “OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Ynnetim Sistemleri” hakkında detaylı incelemeler ve calışmalar yapılmıştır.

Güvenç (2015), tarfından yapılan çalışmada, Gümüştaş Madencilik ve Tic. A.Ş. Bolkardağ yeraltı maden işletmelerinde iş sağlığı ve güvenliği örnek uygulamalarına yer verilmiştir. İşletmedeki eğitim faaliyetleri ve çalışanların bu eğitimlerden nasıl yararlandıkları belirtilmiş ve olası riskler değerlendirilmiştir.

3. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ HAKKINDA BİLGİLER

3.1. İş Güvenliği Kavramı

İş Sağlığı ve Güvenliği çalışmalarında, çalışanları iş yerinin olumsuz etkilerinden ve doğabilecek hastalıklardan koruyarak, rahat, güvenli ve huzurlu bir ortamda çalışmalarının sağlanması amaçlanmaktadır.

İş Sağlığı ve Güvenliğinin sağlanması sosyal düzeni etkilediğinden, toplumun çeşitli kurum ve kuruluşlarını yakından ilgilendirir. İş yerlerinde işveren ve işçiler, trafikte sürücüler ve yayalar, evlerde tüm aile fertleri İş Sağlığı ve Güvenliği açısından etkileşim içindedirler. İş Sağlığı ve Güvenliği ile işverenler, maddi ve manevi çıkarları nedeniyle, işçiler, doğrudan doğruya canları yanan kişiler olarak ve devlet ise vatandaşın mutlu yaşamı ve sağlığını düşünmek zorunda olduğu için yakından ilgilenmek durumundadır.

İşveren gerekli masrafı yaparak, örgütlenmeyi gerçekleştirecek ve zorunlu olarak teknik önlemleri alacak, işçi, İş Sağlığı ve Güvenliği disiplinine ve kurallarına uygun çalışma düzenini koruyacak, devlet ise gerekli denetimi yapacak, müesseseleri kuracak ve bu üçlü çalışma sonucu daha mutlu, dolayısıyla verimli bir çalışma düzeni kurulmuş olacaktır. Çalışanlara yönelik İş Sağlığı ve Güvenliği ile yakından ilgili bulunan üç unsur vardır (ÇASGEM, 2010):

1. Çalışanların korunması: Çalışanların korunması İş sağlığı ve İş Sağlığı ve Güvenliği çalışmalarının asıl amacını oluşturur. Çalışanları iş yerlerinin olumsuz etkilerinden korumak, rahat ve güvenli ortamlarda çalışmalarını sağlamak, başka bir ifadeyle çalışanları iş kazaları ve meslek hastalıklarına karşı koruyarak ruh ve beden bütünlüklerinin sağlanması amaçlanmaktadır.
2. Üretim güvenliğinin sağlanması: Bir iş yerinde üretim güvenliğinin sağlanması beraberinde verimin artması sonucunu doğuracağından özellikle ekonomik açıdan önemlidir. İş yerinde çalışan işçilerin korunması ile meslek hastalıkları ve iş kazaları sonucu ortaya çıkan işgücü ve işgünü kayıpları

azalacak, dolayısıyla üretim korunacak ve daha sağlıklı ve güvenli çalışma ortamının işçiye verdiği güvenle iş veriminde artma olacaktır.

3. İşletme güvenliğinin sağlanması: İş yerinde alınacak tedbirlerle, iş kazalarından veya güvensiz sağlıksız çalışma ortamından dolayı doğabilecek makine arızaları ve devre dışı kalmalar, patlama olayları, yangın gibi işletmeyi tehlikeye düşürebilecek durumlar ortadan kaldırılacağından işletme güvenliği sağlanmış olur. İş Sağlığı ve Güvenliği hakkında literatürde birçok tanıma rastlanır:

İş sağlığı ve güvenliği, iş yerlerindeki çalışma koşullarının sağlık ve güvenlik içinde olmasını temin eden ve sonucunda iş kazaları ile meslek hastalıklarını azaltan bir bilimdir.

İş sağlığı ve güvenliği, işyerlerinde işin yapılması ve yürütümü ile ilgili olarak oluşan tehlikelerden ve sağlığa zarar verebilecek koşullardan korunmak ve daha iyi bir çalışma ortamı sağlamak için yapılan sistemli çalışmalardır.

İş sağlığı ve güvenliği, işyerlerinde çalışanların işin yapılması ile ilgili olarak ortaya çıkan tehlikelerden, bedensel ve ruhsal olarak zarar görmemesi için alınması gerekli hukuki, teknik ve tıbbi önemleri sağlamaya yönelik çalışmalardır.

İş sağlığı ve güvenliği (hukuki açıdan), işin yapılması sırasında işçilerin karşılaştığı tehlikelerin ortadan kaldırılması veya azaltılması konusunda, esas olarak işverene, kamu hukuku temelinde getirilen yükümlere ilişkin hukuk kurallarının bütünüdür.

İş sağlığı ve güvenliği, iş kazalarını, meslek hastalıklarını, yangınları ve (sanayileşme hastalığı diyebileceğimiz) insan bunalımlarını ortadan kaldırmak ya da en az düzeye indirmek amacıyla alınması gereken önlemlerin tümüdür.

İş sağlığı ve güvenliği kaza olduktan sonra konuyu ele alan değil, kaza olasılıklarını ortadan kaldırmaya yönelik çalışmalar yapan teknik bir bilim dalıdır (www.csgb.gov.tr, 2014).

3.2. İş Sağlığı Kavramı

İşçilerin sağlığının korunması ve geliştirilmesi, toplumun sağlığına yönelik çalışmalar içinde önemli ve vazgeçilmez bir yer tutmaktadır. Sosyal ilişkiler, kültürel öğeler ve yaşam koşullan göz önüne alınmadan sağlıktan söz edilemez (Gökpınar, 2004). Hızlı teknolojik gelişmeler, bir yandan insanın refahına hizmet ederken, öte yandan insan hayatı ve çevre için tehlikeleri de beraberinde getirmektedir. Üretimde makineleşmenin giderek artması ve üretimin yoğunlaşarak büyümesi sürecinde, bir başka anlatımla endüstrileşme süreci içerisinde, çalışanların sağlığını ve güvenliğini tehdit eden yeni bazı unsurlar ortaya çıkmıştır (Kuru, 2004). Üretimde insan unsurunun önemi, verimliliğin yanı sıra, doğrudan doğruya çalışanın sağlığıyla ve üretim sürecinde her türlü kazaya karşı güvence altına alınmasıyla ilişkilidir (Tekinşen, 1989). Sağlıklı çalışma ortamı ve çevresi; iş barışı ile hızlı ve sağlıklı kalkınmanın da ön şartıdır. İş kazaları ve meslek hastalıkları, sonuçlan itibariyle insan hayatını ve sağlığını tehdit etmesinin yanında, işletmeler için de önemli bir maliyet unsuru olarak işyerinde verimliliği ve karlılığı da doğrudan etkilemektedir (Mert, 2002).

İLO (Uluslararası Çalışma Örgütü)'nun değerlendirmesine göre, dünyada her yıl 2 milyon insan iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu hayatını kaybetmekte ve bu sayının artma eğiliminde olduğu belirtilmektedir (Global Strategy, 2003). Ülkemizde, Sosyal Sigortalar Kurumu (SSK) istatistiklerine göre 2004 yılında 83.830 iş kazası, 384 meslek hastalığı vakası meydana gelmiş, bunların 841'i ölümle sonuçlanmıştır. 2004 yılında iş kazaları ve meslek hastalıkları sonucu yitirilen işgünü sayısı 1.983.410'dur (http://isggm.calisma.gov.tr). Bazı kaynaklara göre; endüstrileşmiş ülkelerde iş kazaları ve meslek hastalıklarının toplam maliyetinin bu ülkelerin gayri safı milli hasılalarının %1'i ile %3'ü arasında değiştiği belirtilmektedir. Bu maliyet, özellikle kalkınmakta olan ülkelerin göz ardı edemeyeceği kadar ağır bir maliyettir. Dünya genelinde ülke nüfuslarının yaklaşık olarak %50-60'ının ücretli olarak çalıştığı ve bu orana kayıt dışı ve evde çalışanların oranının da eklenmesi durumunda iş sağlığı ve iş güvenliğinin önemi daha da belirginleşmektedir. Bu bağlamda, güvenli çalışmanın sağlanması, çalışanların

sürdürülebilir bir refah seviyesine ulaşabilmeleri açısından ülkelerin çözmek zorunda oldukları sorunların başında iş sağlığı ve güvenliği gelmektedir (Mert, 2002). Çalışma ortamının sağlıklı ve güvenli kılınması, işverenlerin, çalışanların ve hükümetlerin ortak sorunudur. Ancak, soruna yönelik çabalar henüz küresel düzeyde tam olarak işlerlik kazanmış değildir (Hogstedt ve Pieris, 2011).

Yapılan açıklamalara bağlı olarak, iş sağlığı kavramını incelemeden önce sağlık kavramının irdelenmesinde fayda vardır. Yaşama hakkı, diğer bütün hakların da kullanılmasına imkan veren en temel haktır ve birinci derecede güvence altına alınmalıdır. Yaşama hakkı, insanın beden ve ruh bütünlüğünün korunması ve bunlarda bir zarara meydan vermeyecek bir garantinin sağlanması anlamındadır. Bu anlamda, yaş, cinsiyet, ırk ve meslek farkı gözetilmeksizin herkesin yaşama hakkı en yüksek düzeyde garanti altına alınmalıdır (Demirbilek, 1999). Sağlık, her şeyden önce bireylerin ekonomik, sosyal, kültürel, medeni ve siyasi nitelikli temel haklarının başında gelen temel bir insan hakkıdır. Buna dayanarak bireyler, toplumdan ve devletten sağlıklarının korunmasını ve ihtiyaç durumunda tedavi edilmelerini talep edebilmektedirler (Demirbilek, 2005). Sağlık, bireyin sahip olduğu bir değeri yansıtması nedeniyle, gerek toplumun ve gerekse bireyin sosyo-ekonomik düzeyine bağlı olan bir gösterge olarak fizyo-psikolojik durumu göstermektedir (Yeğinboy, 1993). Bireyleri sağlıklı kılmak, büyük ölçüde toplumun hayat kalitesini yükseltmekle mümkündür. Toplumdaki bireyler kendileri için bedensel, ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik durumunu sağlayacak kalitede sağlık hizmetlerine ihtiyaç duymaktadırlar (Demirbilek, 1999). Sağlığın en yüksek düzeyde elde edilmesi, sağlığı korunacak kişiden başlayıp ve en üst düzey yöneticiye kadar birçok kişinin görev aldığı ve sorumluluk taşıdığı bir yönetim sistemini gerektirmektedir (Sabuncu, 2005).

Sağlık kavramı, yukarıda belirtildiği gibi yaşanan çevreye organizmanın uyumunu ifade etmekte ve günümüzde sadece hastalık ve sakatlıkların yokluğu değil, bedensel, ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik durumu biçiminde tanımlanmaktadır. WHO (Dünya Sağlık Örgütü) Anayasasındaki bu tanım bir hedef ortaya koymakta ve bu hedefe ulaşılmasında, kişinin yaşadığı ve özellikle çalıştığı ortam büyük önem taşımaktadır .

Koruyucu sağlık hizmetlerinin işçi sağlığına yansıması meslek hastalıkları ve iş kazalarından korunma ve işyeri çevre koşullarını düzenleme şeklinde olmuştur (Erol, 1996). İş sağlığı en genel anlamıyla, iş sağlığı ve iş güvenliği kavramının sağlıkla ilgili boyutunu ve işçinin sağlığının korunmasını amaçlayan tüm faaliyetleri ifade etmekte olup ve işçinin sağlığının korunmasını amaçlayan faaliyetleri kapsamaktadır. Bunda, endüstrileşmeyle birlikte işçilerin toplam nüfus içinde geniş bir paya sahip olmaları ve toplumun en örgütlü kesimini oluşturmalarının etkisi büyüktür. Bu anlamda, iş sağlığı esasen endüstrileşme ile birlikte ortaya çıkan ve giderek önemi artan bir sağlık sistemi olarak nitelendirilmektedir. Sistem iş kazalarının, yaralanmaların ve hastalıkların önlenmesini amaçlamaktadır. İş sağlığı; çalışanların sağlığını, iş örgütlenmesini ve çalışma çevresinin iyileştirilmesini, çalışanların bireysel gelişimleri ile sağlıkla ilgili girişimlere etkin katılımlarını desteklemeyi amaçlayan, sağlık personeli tarafından yönlendirilen bir faaliyet biçiminde de tanımlanabilmektedir. Başka bir anlatımla, iş sağlığı özünde iş kazalarını ve meslek hastalıklarını konu edinen, genelde ise işçilerin sağlığını, güvenli ortamlarda ve güvenli koşullarda çalışmalarını amaçlayan ve sağlayan, bu yolla işçilerin gerek fiziksel, gerekse ruhsal ve sosyal açıdan iyi durumda olmaları için yapılan çalışmalar niteliğindedir (Demirbilek, 2005). Mesleki sağlık konusunda bugünkü gelinen noktayı araştırırken İLO (Uluslararası Çalışma Örgütü) ve WHO (Dünya Sağlık Örgütü) iş sağlığı uzman komitesinin 1950 yılında benimsediği işçi sağlığı tanımına bakıldığında, işçi sağlığı hizmetlerinin her meslekte çalışanların fiziksel, ruhsal ve toplumsal bağlamda iyi olma durumuna getirmek ve bu durumu sürdürmek, çalışma koşullarının ve işin olumsuz faktörlerinin işçilerin sağlığına zarar vermesini önlemek, işçileri fiziksel ve ruhsal özelliklerine uygun işlere yerleştirmek, özetle işin insana ve her işçiyi işine adapte etmek olduğu görülmektedir (Demircioğlu, 1997). İş sağlığı, WHO'nun 21.yüzyılda "Herkes İçin Sağlık" stratejisinde öngörülen, çok sayıda toplum sağlığı amaçlarına ulaşılmasında temel bir araç olarak kabul edilmektedir. WHO, 11-14 Ekim 1994 tarihleri arasında Beijing'de gerçekleştirmiş olduğu toplantıda da "Herkes için İş Sağlığı Küresel Stratejisi"ni belirlemiştir (Demirbilek, 1999).

Günümüzde iş sağlığının amaçları çok genişlemiştir. İş sağlığı sadece mesleksel zararları önlemek değil, bunlardan başka ve daha ileri bir amaç olan çalışanların daha iyi sağlık kapasitesine kavuşmasını, insan ile iş arasında uyum sağlanmasını da kapsar duruma gelmiştir. Hatta, gelişmiş ülkeler bu amaçlardan da öteye gidildiği söylenebilir. Bu durum çalışan için işten hoşnutluk, üstün bir hayat standardı gibi konuları gündeme getirmiştir (Akbulut, 1996). Genel olarak işçiler sağlık sorunları açısından aşağıda yer alan üç farklı riske sahiptirler (Aytekin, 1995):

- Bunlardan ilki işçinin insan olma özelliğinden, yaşadığı ortam ve toplumda maruz kaldığı etkilerden kaynaklanan risk faktörleridir. Bunlar toplumun sosyo-ekonomik ve kültürel düzeyi, topluma götürülen sağlık hizmetlerinin yaygınlığı ve niteliği işçi sağlığını doğrudan etkiler.
- Bu faktörler ise çok nedenli hastalıklar ve sağlık sorunlarıdır. Hastalıkların oluşması ve gelişmesi işyeri ortamında ya da iş dışında ortaya çıkabilir. Yapılan işin niteliği ve işyeri ortamı, çalışma koşulları bu hastalıkların oluşmasını kolaylaştırabilir ve seyrini ağırlaştırabilir.
- Doğrudan çalışma yaşamından kaynaklanan, iş ve işyeri ortamının yarattığı ve doğrudan neden olduğu sağlık sorunları bu gruptadır. Bunlar iş kazaları ve meslek hastalıklarıdır. Bu hastalık ve sağlık sorunlarının en temel özelliği, gerekli ve yeterli tedbirlerin uygulanması ile tamamen önlenebilir olmasıdır.

3.3. İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları

Kişinin çalıştığı iş dolayısıyla karşılaştığı tehlikelerle ilgili bir durumdur. Bu bağlamda iş kazası, çalışırken veya işin gereği diğer işlemleri yaparken ortaya çıkan ve çeşitli maddi ve manevi kayıplara neden olan bir olay şeklinde tanımlanır.

Meslek hastalığı ise, işin niteliğine göre tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğranılan geçici veya sürekli hastalık, sakatlık veya ruhi arıza halleri olarak tanımlanır.

3.4. İş Sağlığı ve Güvenliği Yaklaşımı

İş sağlığı ve güvenliği çalışmalarında, çalışanları iş yerinin olumsuz etkilerinden ve doğabilecek hastalıklardan koruyarak, rahat, güvenli ve huzurlu bir ortamda çalışmalarının sağlanması amaçlanmaktadır.

İş Sağlığı ve Güvenliğinin sağlanması sosyal düzeni etkilediğinden, toplumun çeşitli kurum ve kuruluşlarını yakından ilgilendirir. İş yerlerinde işveren ve işçiler, trafikte sürücüler ve yayalar, evlerde tüm aile fertleri İş Sağlığı ve Güvenliği açısından etkileşim içindedirler. İş Sağlığı ve Güvenliği ile işverenler, maddi ve manevi çıkarları nedeniyle, işçiler, doğrudan doğruya canları yanan kişiler olarak ve devlet ise vatandaşın mutlu yaşamı ve sağlığını düşünmek zorunda olduğu için yakından ilgilenmek durumundadır.

3.5. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri

İş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının amacı iş kazaları ve meslek hastalıkları dolayısıyla çalışanların zarar görmelerini engellemek, onları koruyarak daha sağlıklı bir ortamda çalışmalarını sağlamaktır. Ancak iş sağlığı ve güvenliği amaçlarının içinde göz ardı edilmemesi gereken iki önemli husus daha bulunmaktadır. Bunlardan ilki; üretim güvenliğini sağlayarak verimi arttırmak diğeri de işletme güvenliğini sağlamaktır.

İş güvenliği kavramına genel anlamda bakacak olursak, iş güvenliği; çalışanların, işletmenin ve üretimin her türlü tehlike ve zararlardan korunmasını içermektedir. İş güvenliği kısaca, iş kazaları ve meslek hastalıklarının neden olduğu kayıpları en aza indirmek amacı ile bilimsel araştırmaların sonucuna dayalı olarak güvenlik önlemlerinin saptanması ve uygulanması doğrultusunda yapılan çalışmaları ifade etmektedir.

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ile Dünya Sağlık Örgütü (WHO) iş sağlığı ve güvenliği'ni, "Tüm mesleklerde işçilerin bedensel, ruhsal, sosyal iyilik durumlarını en üst düzeye ulaştırmak, bu düzeyde sürdürmek, işçilerin çalışma koşulları yüzünden sağlıklarının bozulmasını önlemek. İşçileri, çalıştırılmaları

sırasında sağlığa aykırı etmenlerden oluşan tehlikelerden korumak, işçileri fizyolojik ve psikolojik durumlarına en uygun mesleksel ortamlara yerleştirmek ve bu durumları sürdürmek, özet olarak işin insana ve her insanın kendi işine uyumunu sağlamak" olarak tanımlamıştır.

Aslında iş sağlığı ve güvenliği denildiğinde sadece çalışanların değil tüm işletmenin ve üretimin güvenliğinin düşünülmesi gerekmektedir. Ancak şu unutulmamalıdır ki; bu üç ayrı alandaki çalışmaların birlikte yapılması durumunda çalışanların güvenliği tam olarak sağlanmış olacaktır. 4857 Sayılı yeni İş Kanunu da işçi sağlığı ve iş güvenliği kavramı yerine daha geniş kapsamlı ve evrensel bir kavram olan iş sağlığı ve güvenliği kavramını kullanmıştır.

İş sağlığı ve güvenliği kavramı, işçi sağlığı ve iş güvenliği kavramından farklı olarak, tehlikelerin önlenmesinin yanı sıra risklerin öngörülmesi, değerlendirilmesi ve bu risklerin tamamen ortadan kaldırabilmek ya da bu risklerin verdiği zararı en aza indirebilmek için yapılacak çalışmaları da içermektedir. Uluslar arası anlamda iş sağlığı ve güvenliği; henüz bir tehlike oluşmadan, işletme içinde bir arıza oluşmamışken bile işletmede oluşabilecek tehlikelerin ve risklerin öngörülerek bunların kabul edilebilir olup olmadığına karar verme çalışmalarını da içerisinde bulundurmaktadır.

İş kazası ve meslek hastalıklarının ortaya çıkması bir takım maliyetleri de beraberinde getirmektedir. Bu maliyetler görünür olarak işçiyi, işvereni ve sağlık kuruluşunu ilgilendirse de, aslında genel olarak tüm ülkeyi ilgilendirmektedir. Ortaya çıkan bu maliyetler görünür ya da görünmez maliyetler olarak ikiye ayrılmaktadır.

Görünür maliyetler; ilk müdahale, ambulans ve tedavi masrafları, geçici veya sürekli iş göremezlik ve ölüm ödemeleri, işçiye veya yakınlarına ödenen maddi veya manevi tazminatlar ile sigortaya ödenen tazminatları kapsamaktadır.

Görünmez maliyetler ise; işgünü ve işgücü kaybı, işletmenin, makinelerin ya da fabrikanın bir bölümünün yada tamamının kapatılması, kazadan dolayı oluşacak fazla mesai ücretleri, mahkeme masrafları, işin durdurulması nedeniyle uğranılan maliyet, verim düşmesinin maliyeti, diğer çalışan işçiler üzerinde meydana gelen moral bozukluğunun maliyeti, kaza yapan işçinin yerine alınan yeni işçiye verilen eğitim maliyeti (bunların sayısını daha da arttırmak mümkün) gibi maliyetlerden

oluşmaktadır.

Uluslararası çalışma örgütü (ILO) ile Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nün işçi sağlığı ve iş güvenliği ortak komisyonu işçi sağlığının esaslarını;

1. Bütün iş kollarında işçinin fiziksel, ruhsal ve sosyo-ekonomik bakımdan sağlığını en üst düzeye çıkarmak ve bunun devamını sağlamak.
2. Çalışma şartları ve kullanılan zararlı maddeler nedeni ile işçinin sağlığının bozulmasını engellemek.
3. Her işçiyi kendi fiziksel ve ruhsal yapısına uygun bir işte çalıştırmak.
4. Özet olarak, işin işçiye ve işçinin işe uyumunu sağlamak olarak belirlemiştir.

Bu amaçlara ulaşmak, iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemek, iş sağlığı ve güvenliği yönetiminin sorumluluğundadır. Bu yüzden iş sağlığı ve güvenliği yönetimine 3 temel görev düşmektedir. Bu görevler:

1. Tehlikeleri belirleyip tanımlamak.
2. Her tehlike için riskin boyutunu tahmin ederek riskin boyutunu saptamak.
3. Riskin kabul edilebilir olup olmadığına karar vermek ve riski kontrol altına almaktır.

Bu tip olaylara önlem almak için, öncelikle mevcut durumun analizi yapılmalı, riskler tespit edilmeli, bu riskleri yok etmek için yasa, yönetmelik, mevzuat ve kanunlara entegre programlar oluşturulmalı ve uygulanmalı, bütün çalışmalar belli bir sistematik içerisinde dokümante edilmelidir. Günümüzde işletmeler tarafından, yürütülmekte olan bu çalışmaların izlenip denetlendiği bir takım yönetim sistemleri uygulanmaktadır. Uygulanan bu sistemlere de “iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri” denilmektedir.

İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri; iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerinin, kuruluşların genel stratejileri ile uyumlu olarak düzenli bir şekilde ele alınıp sürekli iyileştirme yaklaşımı içerisinde çözümlenmesi için bir araç olarak kullanılmaktadır.

Çalışanlar bu sistemle; iş sağlığı ve güvenliği risklerinin belirlendiği ve alınan önlemlerle asgariye indirildiği, hedeflerin yönetim programları ile hayata geçirildiği, yasalara uyan, uygun İSG eğitimlerinin uygun kişilere verildiği, acil durumlara hazır, performansı izleyen, izleme sonuçlarını iyileştirme faaliyetlerini başlatmak için kullanan, faaliyetlerini denetleyen, yaptıklarını gözden geçiren ve dokümante eden bir kuruluşta iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarına gereken önemi veren bir sistemin parçası durumuna geleceklerdir.

İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi ile ilgili dünyada uygulanan standartları, kanunları ve dokümantasyonları hazırlayan organizasyonlardan bazıları aşağıdadır:

- International Organization for Standardization (ISO)
- Occupational Safety and Health Administration (OHSA)
- Occupational Safety and Health Service
- British Standards Institute (BSI)
- National Fire Protection Association (NFPA)
- American Petroleum Institute (API)
- American Society of Mechanical Engineers (ASME)
- Standards Australia
- NZ Chemical Industry Council

Uygulanan bazı standartlar ise QS 9000, BS 8800 (Guide To Occupational Health and Safety Management Systems), ILO (Uluslararası Çalışma Örgütü) İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Rehberi: 2001, ISA 2000, NPR 5001, OSHA AS/NSZ 4360, OSHA AS/NSZ 4804, OHSAS (Occupational Health and Safety Assessment Series) 18001, OHSAS 18002 Uygulama Rehberi'dir.

3.5.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemlerinin Genel Prensipleri

İş sağlığı ve güvenliği standartları; İSG Yönetim sisteminin en iyi şekilde uygulanabilmesi için, kriterlerden, uygulamalardan ve prensiplerden oluşan

birleştirilmiş bir çerçeve sunmaktadır. İSG risklerini idare edebilmek için risk yönetimi sürecinin nasıl uygulanacağı üzerinde pratik tavsiyeler sağlarlar.

İş sağlığı ve güvenliği riskleri; İş sağlığı ve güvenliğine az ehemmiyet verilmesinden oluşan riskler, çalışanların hastalanması, sakatlanması veya ölüm riski, bununla beraber işletmeye ve çalışanlara karşı mali mesuliyet riskleri, organizasyon veya işletmedeki ekipmanın, ürünün bir kısmının ya da tümünün kaybedilmesi risklerini bütünüyle kapsamaktadır. Bu noktada önemli olan, meslek hastalıkları ve iş kazalarını önlemek için, risk yönetimi süreçlerinin bir tanımının yapılmasıdır.

İş sağlığı ve güvenliği yönetiminin genel prensipleri;

- Organizasyonel faktörler, yanlış bilgilendirme ve diğer konular, işçilerin sağlık ve emniyet sonuçlarına ve şirketin nihai karlılığına etki eder.
- Hastalık ve engelli kalma ile sonuçlanan süreçler zaman içinde geliştirilir ve müdahale imkânları sağlanabilir. Ancak müdahale için en iyi zaman bu sürecin başlangıcıdır.
- Hastalık ve sakatlıkla sonuçlanan enerji ve diğer stres çeşitleri, çalışılan işteki ve bütünüyle toplumdaki kişi ve organizasyonlara büyük maliyetler yaratır.
- İş sağlığı ve güvenliği risklerinin kabul edilebilirliği hakkındaki değer yargıları algılamaya dayanır. Değişik menfaat gruplarının bu algılamalarını mantıklı kılmak için iletişim ve danışma iki önemli faktördür.
- İş sağlığı ve güvenliği risklerinin yönetimi ve bunlar hakkında karar verilmesi, verilerin mantıksal analizine dayanır.
- İş sağlığı ve güvenliği risklerinin en etkin kontrolü, insanları değiştirmektense, güvenli bir çalışma yeri sağlamaktır.
- İş sağlığı ve güvenliği yönetimi; içinde bulunulan şartların ayarlanmasını, risklerin tanımlanmasını, analizini, muamelesini, izlenmesini ve bu süreç boyunca iletişim ve danışmanlığın temin edilmesini ihtiva eder. Risk yönetimi süreci, iş sağlığı ve güvenliği risklerinin tahmin edilemez doğasına proaktif bir yolla muamele etmek için bir teknik sağlar.

3.5.2. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemlerinin Faydaları

İş sağlığı ve güvenliği risk yönetimi, bu konularla ilgili karar alacak yöneticilere yapılandırılmış sistematik bir yaklaşım modeli sağlamaktadır. İş sağlığı ve güvenliği risk yönetimi aktiviteleri, bir organizasyona, operasyonları ile ilgili tehlikeleri iyi kavrama, iç ve dış durumlardaki değişikliklere çok etkin cevap verebilme kabiliyeti sağlamaktadır.

İş sağlığı ve güvenliği risk yönetimi; bir organizasyona direkt faydalar sağlamak için yol gösterici bir niteliktedir;

- Hastalık ve sakatlıkları azaltarak, çalışanların ve toplumun iyileştirilmesini sağlar,
- Kaynakların etkin tahsisi ile katma değer ve para tasarrufu sağlar,
- Yönetimin hazır bilgi kalitesini iyileştirerek, karar verme kabiliyetini geliştirir,
- İş sağlığı ve güvenliği kanunları ile uyumu sağlar,
- Firmanın imajını ve ününü geliştirir

Etkin bir iş sağlığı ve güvenliği risk yönetimi uygulanması durumunda, programın muhtemel, geniş anlamlı ve uzun vadeli faydaları da aşağıdakilerden oluşmaktadır;

- Önemli risklere maruz kalma ile ilgili artan anlayış ve bilgi sonucu etkin stratejik planlama yapılması,
- Hiçbir işletmede arzu edilmeyen iş kazaları ve meslek hastalıklarının önceden görülebilmesi nedeniyle düşük işçi tazminatları,
- Pozitif iş sağlığı ve güvenliği sonuçları ve bunun tesisi için iyi hazırlık,
- Denetim sürecinin aktif bir şekilde geliştirilmesi,
- İş sağlığı ve iş güvenliği programlarının uygunluğu, verimliliği ve etkinliği anlamında iyi sonuçlar elde edilmesi,
- Organizasyon içinde ve dışındaki guruplar arasında gelişmiş haberleşme.

3.6. İş Kazalarının Nedenleri

İşyerindeki çeşitli fiziksel ve kimyasal etmenler ile mekanik ve ergonomik etmenler çalışan insan üzerinde doğrudan ve dolaylı etkilere yol açmaktadır. Doğrudan etkiler sonucunda zehirlenme, meslek hastalığı gibi sonuçlar ortaya çıkmaktadır. İşyerindeki olumsuz çalışma koşullarının dolaylı etkileri ise iş kazaları şeklinde kendini göstermektedir. İş kazalarının oluşmasında üretim teknolojisi, üretim araçları, çevre koşullarının yanında sosyolojik, psikolojik, fizyolojik birçok etken rol oynamaktadır. Ancak, iş kazalarının oluşmasına neden olan etkenlerin tümü temel iki etkene indirgenebilir. Bunlar işyerlerindeki güvensiz durumlar ile güvensiz davranışlardır (TMMOB Makine Mühendisleri Odası, 2015).

3.6.1. Güvensiz Durumlar

İş kazalarının birinci dereceden genel nedenlerini oluşturan temel etkenlerden birisi de işyerlerindeki güvensiz durumlardır. İşyerindeki güvensiz durumlar; üretim sürecinde kullanılan teknolojinin ve üretim araçlarının niteliğinden, iş düzensizliğine, bakım ve kontrollerin noksanlığından denetim ve yönetim hatalarına, depolama ve istifleme yanlışlıklarından sağlıksız çevre koşullarına kadar birçok etkenden dolayı ortaya çıkmaktadır. Üretim sürecinde kullanılan her türlü alet, araç ve makina çalışan insanın yeteneklerine uygun nitelikte değilse, makina ve tezgahların koruyucuları bulunmuyorsa, göstergeleri kolay okunur ve anlaşılır özellikler taşımıyorsa, kumanda mekanizmaları güvenli ve kolay kullanılamıyorsa, bakım ve kontrolleri zamanında ve gereği gibi yapılmıyorsa, amacı dışında ve kapasiteleri üzeride kullanılıyorsa güvensiz koşulların ortaya çıkması ve iş kazalarının oluşması kaçınılmaz olmaktadır. Üretimde kullanılan teknolojinin niteliği güvensiz durumların başlıca nedenleri arasında bulunmaktadır. Geri ve eski teknoloji ile üretim yapan işyerlerinde iş kazalarının yoğunlaştığı görülmektedir. Geri ve eski teknolojiye dayalı olarak kurulan işyerlerinde, kuruluşta var olan güvensiz durumlar ve sağlıksız koşulların sonradan düzeltilmesi ve iş güvenliğinin sağlanması güç ve pahalı olmaktadır. (TMMOB Makine Mühendisleri Odası, 2015).

3.6.2. Güvensiz Davranışlar

Üretim sürecinde çeşitli alet ve araçlar kullanan, ölçme, kontrol, düzenleme işlevlerini yerine getiren insan, sürekli algılama ve tepki gösterme durumundadır. Bu nedenle çalışan insanın merkezi sinir sisteminin ve duyu organlarının uyanık olması, söz konusu işlevleri yerine getirebilecek yetenekte olması gereklidir.

İnsanın doğal yapısı gereği bu yeteneklerin belli ölçülerin ve sınırların ötesine geçmesi olanaklı değildir. İnsanın bedensel ve zihinsel gücünü dikkate almadan iş yükünün düzenlenmesi ve çalışma hızının saptanması sonucunda insanın makina ile uyumlu bir şekilde çalışması olumsuz yönde etkilenmekte ve güvensiz davranışlar ortaya çıkmaktadır.

Üretim sürecine katılan insanın yapmakla görevli olduğu işi, onun fiziksel güç ve zihinsel kapasitesinin üstünde düzenlenmişse, iş düzeni insanın dalgınlık ve dikkatsizliğine neden olacak şekilde tekdüze özellikler gösteriyorsa ya da yapılan işin gerektirdiği ölçüde besin enerjisi sağlanamadığından organik bir zorlanma söz konusu ise, güvensiz davranışların ortaya çıkması ve iş kazalarının oluşması kaçınılmaz olacaktır.

İnsanın yapmakla yükümlü olduğu iş için gerekli ve yeterli eğitim görmemiş ya da yeterli beceri ve deneyim kazanmamış olması, yaptığı işin kendisine pis, zor ya da sevimsiz görünmesi ve çalışanın kişilik özellikleri dikkate alınmadan iş verilmesi nedeniyle işe uygun işçi ya da işçiye uygun iş düzeni kurulmamış olması güvensiz davranışlara kaynaklık etmekte ve iş kazası nedenlerini ortaya çıkarmaktadır.

Çalışma ortamı ve yapılan işin türüne göre değişik nitelikler kazanan çevre koşulları çalışan insanın sağlığını geçici ya da sürekli olarak etkilemektedir. Çalışan insanı etkileyen çevre koşulları geniş anlamda düşünüldüğünde; işçinin aile yapısı ve sorunlarından oturduğu eve ve beslenmesine, işe gelip gidişinde kullandığı taşıt araçlarından, yolun uzunluğuna kadar birçok etkeni içermektedir.

Ayrıca, işyerindeki ücret ödeme biçimi, iş güvencesi, ücret düzeyi, vardiya sistemi, işletme büyüklüğü ve yönetim şekli çalışan insanın davranışlarını olumlu ya da olumsuz yönde etkileyen etkenler arasında bulunmaktadır.

Çalışma ortamındaki sıcaklık, nem, hava akımları, yetersiz aydınlatma, gürültü, kirli hava gibi olumsuz fiziksel ve kimyasal etmenler çalışan insanda; yorgunluğa, ilginin dağılmasına, hareketlerin ağırlaşmasına, duyu organlarının yetersiz kalmasına neden olmakta ve bunun sunucunda da güvensiz davranışlar ortaya çıkmaktadır.

Çalışma ortamı sadece makinaların bulunduğu bir ortam değil, makinaları çalıştıran, onaran, sürekli olarak bakım ve kontrollerini yapan insanın da bulunduğu bir ortamdır. Bu nedenle çalışma ortamındaki yukarıda belirtilen fiziksel ve kimyasal etmenler, çalışan insanın sağlığına zarar verdiği gibi uzun dönemde organik yeteneklerini kaybetmesine de neden olmaktadır. Böyle bir ortamda ise iş kazalarının oluşması her an olasıdır. Bu koşullar düzeltilmeden iş kazalarının düzeltilmesi olanaklı değildir (TMMOB Makine Mühendisleri Odası, 2015).

3.6.3. İş Kazalarının Maliyeti

İş kazalarının neden olduğu can ve mal kayıplarının büyük boyutlara ulaşması tüm dünyada konunun önemini gündeme getirmiştir. İş kazalarının maliyeti işçi, işletme ve ulusal ekonomiye etkileri açısından değerlendirilerek genel bir yaklaşım sağlanması olasıdır (TMMOB Makine Mühendisleri Odası, 2015).

3.6.3.1. İşçi Açısından

İş kazalarının sonuçlarından en önemlisi tartışmasız çalışan insanın yaşamını yitirmesidir. Kuşkusuz insan yaşamının değerini ölçmek ve maliyetini değerlendirmek olanaklı değildir. İş kazalarının işçi açısından maliyetinin önemi açık olarak ortaya çıkmakta ve en büyük bedeli işçi ödemektedir. İş kazasına uğrayan işçi yaşamını yitirmese bile beden ve ruh sağlığında önemli kayıplar oluşabilmektedir.

İş kazası sonucu çalışamayacak durumda sakat kalan veya çalışma gücü azalan işçiyi bu kez başka önemli sorun olan işsizlik beklemektedir. İş kazasına uğrayan işçi eğer sosyal güvenlik kapsamında ise geçici ya da sürekli iş göremezlik ödeneği almaya hak kazanmaktadır. Ancak, sürekli iş göremez duruma düştüğünde

gelir yaratma yeteneği azalacak, rehabilitasyon sonrası daha düşük gelir getiren bir işte çalışmak zorunda kalacaktır. İş kazasına uğrayan işçi sosyal güvenlik kapsamında değilse ya da iş kazası ölümle sonuçlanmışsa yukarıdaki olasılık da ortadan kalkmaktadır. TÜİK verilerine göre ülkemizde çalışanların yarıya yakınının herhangi bir sosyal güvenlik kuruluşuna kayıtlı olmadığı ve ölümle sonuçlanan iş kazalarının büyük oranlara ulaştığı düşünüldüğünde konunun önemi ve iş kazalarının işçiler açısından "maliyeti"nin boyutları daha iyi kavranacaktır (TMMOB Makine Mühendisleri Odası, 2015).

3.6.3.2. İşyeri Açısından

Uluslararası kuruluşlarca yapılan araştırmalar iş güvenliği ile iş gücü verimliliği arasında karşılıklı etkileşim olduğunu, sağlıklı ve güvenli işyerlerinde verimliliğin arttığını ortaya koymuştur. İş kazalarının önlenerek iş güvenliğinin sağlanması işyerinde verimlilik ve üretim artışına da yol açmaktadır. İş kazaları işin akışını durdurarak üretimin kesintiye uğramasına neden olmaktadır. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) araştırmalarında üretimde kullanılan makina ve tezgâhlarda koruma sistemlerinin geliştirilerek iş güvenliğinin sağlanması sonucu önemli ölçüde üretim artışı sağlandığı saptanmıştır. İş kazaları nedeniyle üretim araçlarında ve iş gücünde uğranılan kayıplar üretim maliyetlerini de olumsuz yönde etkilemektedir (TMMOB Makine Mühendisleri Odası, 2015)..

3.6.3.3. Ekonomi Açısından

Sosyal güvenlik sistemi ile hastane, rehabilitasyon merkezi gideri gibi toplumun tümüne yüklenen maliyetler söz konusudur. İş kazaları ülke ekonomisinin üretken kapasitesini olumsuz yönde etkilemektedir. İş kazaları nedeniyle kaybolan iş günleri ülkemizde yaratılan katma değeri de düşürmektedir. İş kazaları ulusal kaynakların yok olmasını da doğurmakta, kalkınmayı engelleyici ve refahı azaltıcı bir işlev görmektedir. Genel olarak iş kazaları ülke kaynaklarının yok olmasına işgücü ve iş günü kayıplarının önemli boyutlara ulaşmasına neden olmaktadır. 2013

yılında meydana gelen iş kazaları sonucu, sigortalıların ayakta tedavileri ve yatarak tedavileri nedeniyle 2 milyon 357 bin 505 iş günü kaybedildiğini daha önce belirtmiştik. İş kazası sonucu geçici iş göremez hale gelen tüm çalışanların asgari ücret ile çalıştığını kabul edersek, toplam 80 milyon 272 bin 534 TL kayıp oluşmuştur. Her bir ölümlü iş kazası için 7.500 gün kaybedildiği kabul edilmektedir, dolayısıyla 1.360 ölüm için 10 milyon 200 bin iş günü kaybedil miş ve 347 milyon 140 bin TL kayıp oluşmuştur. Bu hesaplamalarda, tedavi, onarım, hukuki masraflar vb. bulunmamaktadır.

İş kazalarının net olarak "maliyeti" yalnızca SSK verilerinde görülmektedir. Dolaylı harcamalar, doğrudan harcamaların 4 ile 10 katı arasında gerçekleşmektedir. İş kazalarının sosyal güvenlik sistemine maliyeti milyarlara ulaşmaktadır. İş kazaları sonucu kaybolan iş günleri dünyada da önemli boyutlara ulaşmaktadır. ILO verilerinde gelişmekte olan ülkelerde iş kazaları ve meslek hastalıkları, gayri safi yurt içi hâsılalarının (GSYİH) % 4'ü tutarında ekonomik kayba yol açmaktadır. Bu orana göre ülkemizin 2012 yılı GSYİH'si dikkate alınırsa iş kazaları ve meslek hastalıklarının toplam maliyetinin 56,67 milyar TL, 2013 yılında 62.68 milyar TL, 2014 yılında da 70, milyar TL olduğu tahmin edilmektedir.

4. MATERYAL VE METOD

4.1. Materyal

EN-EZ İnş.Taah. Tel. Enerj San. ve Tic. Ltd. Şti. Ankara merkezli inşaat şirketi olup,Mersin ili ,Gülnar ilçesi Büyükeceli beldesi civarında karayolu gidiş gelis çift yönlü tünel inşaatı yapmaktadır (Şekil 4.1).

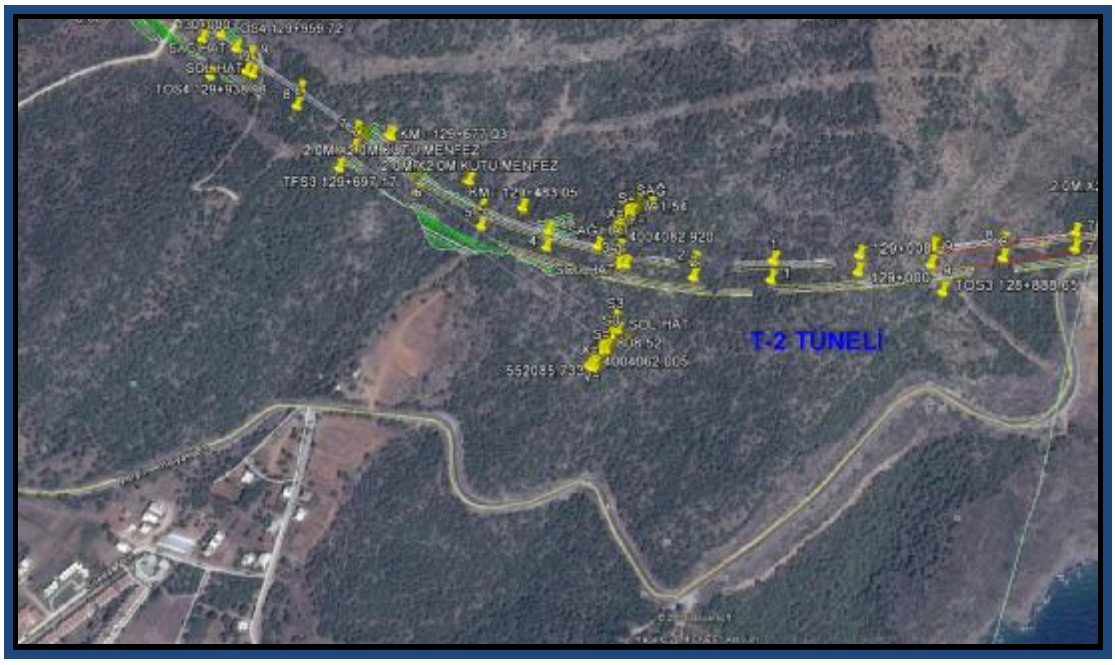


Şekil 4.1. Güzergaha ait yer bulduru haritası

4.1.1. Tünel Güzergahının Yeri ve Özellikleri

Erdemli – Silifke – Taşucu 13. Bölge sınırı Yolu'nun Km: 125+050 - 158+780 arasındaki "Toprak İşleri, Sanat Yapıları, Üstyapı (BSK), Tünel İşleri, Tünel Elektromekanik işleri ve Trafik Güvenliği (Yatay ve Düşey İşaretleme, otokorkuluk) İşleri (İkmal) kapsamında, yol yapım çalışmaları devam eden güzergahta Km: 127+649,82 - 133+141,00İ - 131+662,65G arasında toplam 3491 m'lik kesim değerlendirilmiştir.

Söz konusu güzergah Km: 127+642'de yer alan yapım çalışmaları devam eden Karayar Tüneli'nden çıkarak Km: 128+000'de T-1 Tüneli'ne girmekte, Km : 128+385'de T-1 Tüneli'nden çıkan güzergah dolgularla ilerleyerek Km : 128+570 kesiminde T-2 Tüneli'ne girmektedir. Mevcut yolun sağında T-2 Tüneli ile ilerleyen güzergah Km : 129+415 kesiminde T-2 Tüneli'nden çıkarak dolgu yarma şeklinde ilerleyerek Varyantın son tüneli olan T-3 Tüneli'ne Km : 129+720 kesiminde girmektedir. Km : 129+900 kesiminde T-3 Tüneli'nden çıkan güzergah sığ yarma ve dolgularla ilerleyerek Km: 131+662'de mevcut yola bağlanarak son bulmaktadır. (Şekil 4.2). Yarma dolgu dengelemesi ve yatay - düşey standartlara dikkat edilerek güzergah oluşturulmuştur.



Şekil 4.2. T-2 Tüneli Güzergahına ait uydu görüntüsü

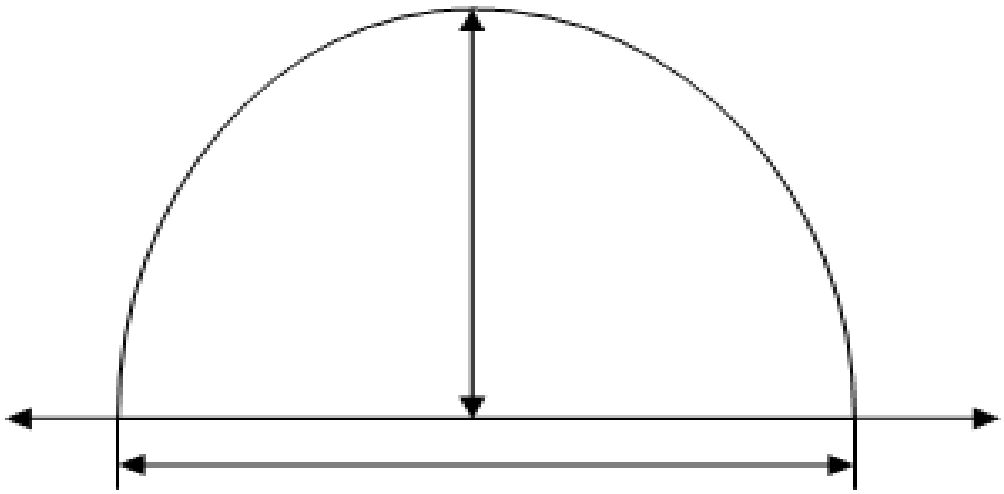
Teze konu olan çalışma yapılacak tünel ise T-2 tüneli olup,Çift tüplü olarak projelendirilmiştir. T-2 Tüneli'nin sağ tüpü (Km: 128+600 – 129+415) 815 m uzunluğunda, sol tüpü ise (Km: 128+570 – 129+385) 815 m uzunluğundadır. Bu çalışma; yapılacak yol üzerinde Km: 128+570 – 129+415 arasında kalan T-2 Tüneli'ne aittir

T-2 Tüneli'nin giriş taban kotu 80.5 m çıkış taban kotu 81 m olmak üzere % 0.503 eğime ve eksen'de Km: 128+980'de maksimum 103 m örtü yüküne sahiptir. Çift tüp olarak tasarlanan tünel toplam 1630 m uzunluğa sahiptir. T-2 Tüneli'nin hemen çıkışında yarma ile güzergah devam etmektedir.Çalışma yapılacak tünelde kabaca tünel çapları kazı ve hafriyat sırasında su şekilde belirlenmiştir (Şekil 4.3).

Çalışma kesit çapı:

Yükseklik: 9.50 mt

Genişlik: 11.80 mt



Şekil 4.3. T-2 Tüneli kesiti

4.1.2. Tünel Kazı Yöntemi

Çalışma yapılan T-2 tüneli Yeni Avusturya Tünel Açma Yöntemi ile açılmakta olup, bu yöntem tünelcilikte, yeni bir anlayışın ortaya çıkmasına yol açan "Yeni AvusturyaTünel Açma Yöntemidir (NATM)". Bu yöntemde tünelin, içinde açıldığı kaya ortamına kendi kendini taşıtma ilkesine dayanır.Yöntemin prensibi, en uygun kazı ve sağlamlaştırma yöntemleri kullanılarak kazı sonrasında oluşacak ikincil gerilme ve deformasyonların,kaya yapısının stabilizesini bozmayacak şekilde denetlenmesi, yönlendirilmesi ve kayaçların ilk sağlamlığını olabildiğince koruyarak boşluğu çevreleyen bölgenin kendi kendini tutan ve taşıyan bir statik sistem oluşturulmasıdır. Yöntemde kayacın yük taşıma kapasitesi kullanılır hale getirilerek

kayaç yük oluşturulan ortamdan yük taşıyıcı ortama dönüştürülür . Yeni Avusturya Tünel Açma Yöntemi Ana İlkeleri Modern anlamda tüneller dairesel kesitli yapılardır. Dağın içinde, boşluk gerisinde oluşturulan gerilme halkası (taşıyıcı zon) ile boşluk duvarına yapıştırılan sağlamlaştırma kabuğu birlikte çalışan bir halka oluştururlar. Statik bakımdan tünel duraylık araştırmalarında iki boyutlu bir çember, üç boyutta ise bir tüptür (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. New Austrıan Tunnelıng method (NATM) yöntemiyle açılan tünel içindeki çalışmalar

1. Yeraltı yapısının ana malzemesi, dağın kendisidir.
2. Kayacın ilkel (primer) dayanımlılığı korunmaya çalışılmalıdır.
3. Kayanın taşıma direncini azalttığından, gevşemeler önlenmelidir.
4. Koruyucu zon, kayanın taşıma direnci azaltılmaksızın oluşturulmalıdır.
5. Sağlamlaştırma işlemleri tam zamanında ve gerekli esneklikte yapılmalıdır
6. Sağlamlaştırma, kuvvetleri bağlayıcı türde (püskürtme beton) olmalıdır.
7. Sağlamlaştırma kaplamaları ince kabuk şeklinde, bükülebilir esneklikte olmalıdır.
8. Sağlamlaştırma, çelik hasır, ankraj ve çelik bağlarla yapılmalıdır.

9. Sağlamlaştırma zamanı ve araçları ölçümlerle saptanmalıdır (Konverjans ve Ekstansometre
10. Sağlamlaştırma kabuğu kapalı halka şeklinde olmalıdır.
11. Halka, en kısa zamanda oluşturularak, taşıma direncini azaltan plastik zonun oluşumu sınırlanmalıdır. Dağ olabildiğince az kurcalanmalıdır.

4.1.3. Tünelde İlerleme Şekli

Tünel delme patlatma şeklinde ilerleme yapılmakta olup, loader ve kamyon ile malzeme nakliyatı yapılmaktadır. Delme ve Patlatma ile Tünel Açma Yönteminde

- Tünel ve tünel kayası özelliklerine göre deliklerin açılması,
- Deliklere patlayıcı madde türlerine göre hesaplanmış miktarda patlatıcıların yerleştirilmesi,
- Patlatma sırasına göre deliklerin ateşlenmesi,
- Patlatma sonucu gaz ve tozların temizlenmesi için havalandırma yapılması
- Düşme tehlikesi olan blokların düşürülmesi,
- Koparılan malzemelerin (pasa) dışarı taşınması,

Bu işlemler; tünel bitene kadar yaklaşık olarak devamlı işçi sayısı değişmekle birlikte 80-100 işçi ile bazen tek, bazende çift vardiya ile bütün işlemler tüneller bitene kadar tekrarlanır.

EN-EZ Tünel İnş. Teknik ve İdari Kadro: En Ez İnş B.Eceli tünel şantiyesinin teknik ve idari kadroları aşağıdaki gibi listelenmiştir.

1 Proje Müdürü	17 Operatör ve Yağcı
1 Şantiye Şefi	3 Yemekhaneci
2 Tünel Mühendisi	13 Şöför
1 Muhasebe	5 Bekçi
1 İSG Uzmanı	5 Tünel Çavuşu ve İşçi
4 Formen	3 Laborant ve Beton Santrali
7 Etüt Ekibi	30 Beton Kalıp Ekibi

7 Atölye Bakımcı	6 Geoteknik Duvar Ekibi
2 Depo Elemanı	1 Ateşleyici

Tünel Şantiyesinin Araç Parkı Detayı da Aşağıdadır:

4 Adet	Ekskavatör	6 Adet	Damperli Kamyon
1 Adet	Silindir	4 Adet	Mikser
1 Adet	Dozer	3 Adet	Su Tankeri
4 Adet	Yükleyici	1 Adet	Kamyonet
1 Adet	Greyder	1 Adet	Çekici
2 Adet	Delici Robot	1 Adet	Tır
1 Adet	Forklift	2 Adet	Dorse
1 Adet	Rok	2 Adet	Damper
1 Adet	Jumbo	1 Adet	Hiyap
2 Adet	Servis Aracı	6 Adet	Büyük Araç

4.1.4. Tünel Yapım Aşamaları

4.1.4.1. Delme

Tünelde ilerleme, koordinatlarına göre açılacak noktalar belirlendikten sonra ,jumbo delme makinesi belli noktalardan delme işlemlerini tamamlar.Bu esnada kullanılan robot kollar vasıtası ile Delme işlemi seri bir şekilde devam eder (Resim 4.1)



Resim 4.1. Delme işlemi

4.1.4.2. Patlatma

Jumbo makinesi ile acılan noktalara uygun patlatma malzemeleri yerlestiren yetkili ustalar ateşçilerin deliklerilerin kontrolu ve ateşlemeye hazır halae getirilmesini sağlamaktadırlar.Ateşleme patlatma işlemi sırasında güvenlik önlemleri son derece dikkat edilerek gerçekleştirilmesi ile tamamlanmaktadır.

4.1.4.3. Havalandırma

Patlatma ve kazı sonrası ortaya cıkan toz ve kirli hava fantüpler ile tunelin en uç noktasına kadar tünel içerisine uygun miktarda temiz havayı basmaktadır (Resim 4.2).



Resim 4.2. Havalandırma faaliyetleri

4.1.4.4. Hafriyat

Atesleme ve patlatma sonrası ortaya cıkan posanın ortamdan uzaklastırılması ve ilerlenmenı sağlanması gereklidir.Bu durumda kazıcı ve yükleyici ve taşıyıcı iş makinelere tünel içerisinde büyük iş düşmektedir.Bu esnada yeterli aydınlatma ve havalandırma tunelin temiz olması iş güvenliği açısından büyük önem taşımaktadır (Resim 4.3).



Resim 4.3. Hafriyat yama işinden bir görünüm

4.1.4.5. Kırıma ve Kavlak Alımı

Kırım ve kavlakların alınması personelin tunel içerisinde iş güvenliği acısından çalışmasında büyük önem arz etmektedir.Kontrollu bir şekilde iş makineleri ile kırıcı operotöru özellikle tünel tavanında kontrolsuz duran askıdaki malzeleri alması gerekmektedir (Resim.4.4).



Resim 4.4. Kırma ve kavlak almadan görünüm

4.1.4.6. İksa ve Çelik Hasır Yapımı

Tünelde güvenli ilerlemenin ilk şartı kazılan ve geçilen noktalara belli aralıklar ile çelik I profiller 1 er metre aralıklarla ve hasır tellerle iksa işlemini yapmaktır.Bu işlem sırasında iş makineleri kullanılmaktadır.Bu işlem sırasında genel de iş güvenliği açısından yapılan büyük risk çalışan ekibin yükleyicinin kovasında iksayı yerleştirmelidir.Bu işlem yüksekte düşme tehlikesini de beraberinde getirmektedir.Bu duruma karsı emniyet kemerleri takılması gerekmektedir (Resim 4.5).



Resim 4.5. İksa ve çelik hasır yapım çalışmaarı

4.1.4.7. Püskürtme Beton Yapım Çalışması

İlerleme noktasında yerleştirilen iksalar ile dayanımı güçlendiren tünel de iş makinesi ile püskürtme betonu ile güçlendirilmesi daha da artırılarak devam edilmektedir.Bu işlem sırasında ortaya cıkan nem ve sıcaklıkla beraber ses te ciddi şekilde çalısanı ve çalışmayı da etkilemektedir (Resim 4.6).



Resim 4.6. Püskürtme beton yapım çalışması

4.1.4.8. Bulon Çakma İşlemi

Tünele belli aralıklarla belli noktalara çelik bulonlar yerleştirilerek tünelin güçlendirilmesi sağlanmaktadır (Resim4.7).



Resim 4.7. Bulon çakma işleminden görünüm

4.1.4.9. İnvert Beton ve Temel Kriş Beton Dökülmesi

Beton ve memran iskelelerinin düzgün bir satıhta ilerleyebilmesi için alt yapının betolanması ve iskele yürüme krişleinin olusturulması gerklidir.Bu aşamada beton ve kalıp ekipleri devreye girmektedir (Resim 4.8).



Resim 4.8. İnvert beton ve temel kriş beton dökülmesi

4.1.4.10. Beton Kalıp ve Memran Iskelelerinini Montajı ve Tünel İçerisinde İlerleyisi

Dışarıda montajı yapılan beton ve memran iskeleleri onde memran iskelesi arkada son beton iskelesi sıra ile tünel içerisine çelik ray sistemi ile yerleştiriler ön tarafta memran montajı yer altı sularına karşı yapılarak,arka tarafta son beton kalıp iskelesi ile son beton dökülerek ilerleme tünelde sağlanmaktadır (Resim 4.9 ve 4.10).



Resim 4.9. Beton kalıp ve memran iskelelerinini montajı ve tünel içerisinde ilerleyişi



Resim 4.10. Beton kalıp ve memran iskelelerinini montajı ve tünel içerisinde ilerleyişi

4.1.4.11. Tünel Flüt Kalıbı Oluşturulması ve Beton Dökümü

Tünel sonunda dışarıya doğru flüt yapısı oluşturulması için kalıp montajı yapılarak betonu dökülür.Bu sayede tünel çıkısı daha emniyetli hale getirilir (Resim 4.11).



Resim 4.11. Tünel flüt kalıbı oluşturulması ve beton dökümü

4.1.4.12. Tunel Tüplerinin Yerleştirilmesi

Flüt betonu da oluşturulduktan sonra kabaca tünel giriş ve çıkısları tamamlanmıs olmaktadır (Resim 4.12)



Resim 4.12. Tunel tüplerinin yerleştirilmesi

4.1.5. Tünel İnşaatı Çalışmalarındaki Tehlikeler ve Riskler

4.1.5.1. Tünel Kazılarında Tehlike ve Riskler

Hareket halindeki araçların çalışanlara ve objelere çarpması, araçların ve iş makinelerinin geri vites uyarı ikazlarının çalışmaması, yaya veya çalışanların çalışma alanına girmesi, kazı işleri esnasında iş makinesinin trafik kontrolü olmaksızın çalışması, acil durumlarda zamanında müdahale için acil durum planının hazırlanmamış olması, TBM başlıklarını değiştirme sırasında sıkışma ve ezilmeler gibi pek çok tehlike ve risk arz oluşmaktadır (Arslan, 2015).

4.1.5.1.(1). Tünel İçindeki Çalışmalarda Tehlike ve Riskler

Elektrik kesintisi/aydınlatma, gaz ve patlama, yetersiz aydınlatmadan dolayı; çalışanların kayması, düşmesi vb., zararlı ortam koşulları (gazlar, toz, duman ve buhar), yetersiz havalandırmadan dolayı bilinç kaybı veya bayılma, yetersiz destekleme ve hasır döşemeden dolayı çökme oluşması, asbeste maruz kalma, elektrik çarpmaları, **s**u baskınları olarak gözlenmiştir (Arslan, 2015).

Tünel içindeki patlatma çalışmalarında; yetersiz kontrol sonucu askıda kalan malzemenin çalışanlara düşmesi, tecrübesiz,yetkili olmayan personelin patlatma çalışmasını yönlendirmesi, patlatma sırasında çalışanların uygun mesafede durmaması, patlatma sonrası tünel içinde yetersiz havalandırma**,,** patlatmadan sonra uygun süre geçmeden çalışma alanına girilmesi, patlatma sırasında iletişim eksikliği, patlatma sırasında gürültü, zemin çökmesi, tünelin ayna kısmına patlayıcı dolumu yapılırken patlama ve yangın, patlatma sırasında malzeme fırlaması, patlatmadan sonra yüksek ısı ve yangın tehlikesi, patlatmadan sonra zararlı gazların açığa çıkmasıdır (Arslan, 2015).

Patlatmadan sonra malzemenin taşınması sırasındaki çalışmalarda; tünel içinde gerekli kontrolün yapılmadığından dolayı malzeme düşmesi, kamyonların aşırı yüklenmesinden dolayı iş ekipmanı kazaları, patlamadan sonra tam havalandırılmamış tünel içinde tehlikeli gaz ve toz, iş ekipmanlarının manevra alanlarının kısıtlılığından dolayı iş ekipmanı kazaları, iş ekipmanlarında geri vites ikaz lambalarının olmadığından çalışanların ezilmesi, desteklenmiş alanların malzeme taşınması sırasında çökmesidir (Arslan, 2015).

Tünel içinde kavlak sökümü; kavlak sökümü sırasında malzeme düşmesi, iş ekipmanı sepetinde yapılan kavlak sökümü sırasında çalışanın sıkışması, kepçeye çıkıp kavlak sökümü yapan çalışanın düşmesidir (Arslan, 2015).

Tünel içinde el aletleriyle yapılan çalışmalarda; aletlerin uygunsuz kullanımı, tünel içinde yetersiz aydınlatma olan yerlerde el aletlerinin rastgele atılması sonucu oluşan kesilme ve yaralanmalar, elektrikli el aletlerinde elektrik çarpmaları, el aletlerinde kısa devre olmasıdır (Arslan, 2015).

Tünel içinde kaynak ve kesme işleri; kaynaktan çıkan kıvılcım sonucu yangın ve patlama, çalışanların Uygun KKD kullanmaması, çalışanın kaynaktan çıkan ark ışınlarına maruz kalması, çalışanın kaynak makinesinden elektriğe kapılması, ekipman arızası, kaynaktan çıkan gazın temizlenememesinden dolayı çalışanın solunum tehlikesi, kaynak içim kullanılan tüplerin devrilmesi, kaynak için kullanılan tüplerin(oksijen, propan vb.) yanması ve patlaması (Arslan, 2015).

Tünel içinde kurulan panolar; panoların kapaklarının kilitli olmaması, panoların içinde kullanılan kabloların yıpranmış olması, panolarda kaçak akım rölesinin bulunmaması, panoların zemindeki su ile temas etmesidir (Arslan, 2015).

İletişim ve acil uyarı sistemleri; acil durumlarda çalışanları uyaracak acil uyarı siren sisteminin bulunmaması, tünelin dışındaki çalışanlarla iletişim için telefon hattının bulunmaması, tehlikeli gaz oluşumunda tahliye için uyarı sistemi (Arslan, 2015).

Tünel içi havalandırma sistemi; havalandırma sisteminin yetersiz olması sonucu solunum sıkıntısı, havalandırma sisteminin çalışma alanına uzak olması, havalandırma borularında çatlaklar ve yırtılmalar yüzünden havanın tam iletilememesi, tünel içine temiz hava verilmesine rağmen kirli havanın dışarı atılmaması, elektirik kesintisinde yedek enerji sisteminin devreye girmemesi sonucu havalandırma sisteminin durmasıdır (Arslan, 2015).

Tünel içi destekleme çalışmaları; beton püskürtülürken çalışanın betonun zararlı maddelerine maruz kalması, iksa çalışmalarında ezilme sıkışma vb. kalıp çalışmalarında ezilme ve sıkışma, kalıp çalışmasında yüksekten düşme,kalıp çalışmasında malzeme düşmesi, kalıp çalışmasında kalıp çökmesidir (Arslan, 2015).

Kişisel koruyucu donanım kullanılmaması, tünel içinde maske kullanılmamasından dolayı akciğer hastalıkları, yüksekte yapılan çalışmalarda emniyet kemeri takılmamasından dolayı yüksekten düşme, malzeme düşmesine karşı baret kullanmama,kaynak işlerinde koruyucu maske kullanılmaması, acil durumlar için oksijen maskesi taşımama,uygun iş ayakkabısı kullanılmamasından dolayı hastalıklar, uygun eldiven kullanılmaması ve betona temas sonucu ciltte yaralanmalardır (Arslan, 2015).

4.1.5.1.(2). Tünel Dışındaki Çalışmalarda

Patlayıcı malzemenin depolanması ve taşınması; patlayıcı malzeme deposunda yangın ve patlama, patlayıcının uygun olmayan yöntemle taşınması, kapsül ve fitillerin aynı yerde taşınması, patlayıcıların yetkisiz kişiler tarafından taşınması (Arslan, 2015).

Toprak kayması; Heyelan sonucu çalışanın toprak altında kalması, yeterli şev yapılmaması sonucu toprak kaymaları, toprak kayması sonucu tünel giriş çıkışının kapanması ve ofis ve konaklama yerlerinin toprak kaymaları gözetilmeden kurulmasıdır (Arslan, 2015).

Enerji sistemleri; jeneratöre temas sonucu yanma ve yanıklar, jeneratöre temas sonucu elektrik çarpması, jeneratörün yangın çıkarması, jeneratörde patlama meydana gelmesi ve jeneratör çalışması sonucu zararlı gazların açığa çıkması olarak sıralanabilir (Arslan, 2015).

Beton santrallerinde; konveyör bantta acil durdurma telinin olmaması, konveyör bantların temizliği sırasında çalışanın uzuv kaybı, beton mikserlerinin trafik kazaları, beton mikserlerinin temizlenmesi sırasında kazalar, beton santrallerinde kurulan çökme havuzlarına çalışanların düşmesi, beton silolarında yüksekten düşme, kırıcı bunkerlerine çalışanların düşmesi, kontrol merkezinde elektrik çarpmaları ve trafo merkezinde yangın tehlikesidir (Arslan, 2015).

Araç bakım ve onarım atölyesindeki çalışmalarda; bakım onarım sırasında sıkışmalar ve ezilmeler, kaynak işleri sırasında yangın ve patlamalar ve yağ değişimi sırasında yangın ve patlamadır (Arslan, 2015).

4.1.5.2. Tünel İnşaatı Çalışmalarında Alınması Gereken Önlemler

4.1.5.2.(1). Tünel İçi Çalışmalarda Alınması Gereken Önlemler

Çalışanların tünel içindeki çalışmalara ulaşımı için uygun yaya yolları yapılmalı ve işaretlenmeli, hareketli araçlardan uzak durmaları sağlanmalı, tünel içine yürüyerek giriliyorsa yol güzergahında sürekli oksijen ölçümü yapılmalı,

ölçülen değer sınır değerden düşükse çalışanların tahliyesi sağlanmalı, eğimli bir bölge varsa çalışanların kayarak düşmelerini engellemek için bu bölgelere merdiven yapılmalı, tünele ulaşmak için şaft kuyusu açılmış ise, çalışanların şafttan aşağı inmeleri için gemici tipi merdiven (korkuluklu merdiven) yapılmalı ve çalışanlara emniyet kemeri verilmeli, işçilerin tünele girişleri kayıt altına alınmalı, çalışma alanlarında ani oksijen düşmesine karşı çalışanlara acil durumlarda kullanabilecekleri oksijen maskeleri temin edilmeli, çalışanlara toz maskeleri ve gaz maskeleri verilmeli, eğer farklı bir gaz çıkışı varsa veya yapılan spesifik çalışma sonucu farklı bir gaz ortamda ölçülürse ona göre maske çalışanlara verilmelidir ve en önemlisi çalışanlara işe başlamadan önce işe başlama ve bilgilendirme eğitimi verilmelidir.
Araçlar ve iş makinelerinde geri vites sinyali olmalı ve trafik kontrolünü sağlayacak bayrakçı temin edilmeli, elektrik kesintisi ve aydınlatma işlerine sadece yetkili kişi müdahale etmeli, elektrik kesintisine karşı acil durum lambaları kurulmalı, yetkili bir gözetmen tünel içindeki aydınlatmaları sürekli kontrol etmeli, aydınlatmanın yetersiz olduğu yerlerde çalışanların düşmesini tökezlemesini engellemek için tünel içerisinde kullanılan malzemeler uygun istif yapılmalı, gaz patlamalarına karşı tünel içindeki gaz değerleri sürekli gaz ölçüm cihazlarıyla ölçülmeli, ölçülen gaz değerleri kayıt altına alınmalı ani değişimlerde gerekli önlemler alınmalı,havalandırma sistemleri sürekli çalışır durumda olmalı, şafttan aşağıya inmek için asansör kullanılacaksa TS-EN 12159 standardına uygun şekilde kurulmalı, şaftın ağız bölgesi çalışanların düşmelerini engellemek için korkuluk ile çevrilmelidir (Arslan, 2015).

Tünel içindeki patlatma çalışmalarında; patlatma işlemi yetkili kişiler tarafından yapılmalı ve kontrol edilmeli, patlayıcılar tünel ayna bölgesine uygun şekilde yerleştirilmeli,jumbo ile ayna delinirken elektrikli aksamlarına yaklaşılmamalı, jumbo ile delme işlemi yapılırken taş fırlamasına karşı güvenli mesafede durulmalı, jumbo delicinin çıkardığı gürültüden dolayı çalışanlara kulak koruyucu verilmeli, patlayıcı yerleştirme sırasında mümkün olduğunca az çalışan tünel içinde bulundurulmalı, patlayıcılar yerleştirilirken jeneratör aktif olmalı, uygun uyarı ikaz işaretleri koyulmalı, patlatma sırasında havalandırma sistemi kesilmeli, olabilecek aksi bir durumda yapılması gerekenler hakkında çalışanlara bilgi verilmeli, yangın riskine karşı gerekli önlemler alınmalı, patlatma öncesi tünelde

kimsenin olmadığından emin olunmalı. Herkesin güvenli mesafede olması sağlandıktan sonra patlatma yapılmalı, patlatma yapılan bölge şehir içinde evlere yakın yerde yapılıyorsa titreşime karşı uyarı ikaz sireni kurulmalı, patlatmadan sonra havalandırma sistemleri çalıştırılmalı, patlatmadan sonra uygun koşullar sağlandığında yetkili kişi kontrolünde çalışanların patlatma alanına girmeli, patlatmadan sonra gaz dedektörleri aktif kullanılmalı, patlatmadan sonra destek elemanlarının zarar görüp görmediği kontrol edilmeli, tünelin ayna kısmında akma olup olmadığı kontrol edilmeli, patlatma sonrası çalışma alanının enerji ve aydınlatma sistemleri kontrol edilmeli, çalışanlara gürültüden korunmaları için uygun kulak koruyucuları verilmelidir (Arslan, 2015).

Patlatmadan sonra malzemenin taşınması sırasındaki çalışmalarda; tünel içine çalışanların rahat girmeleri için yürüyüş yolarının yapılması, tünel içi toz ve zararlı gazlara karşı sürekli havalandırılmalı ve gaz ölçümü yapılmalı, patlatma sonrası tünel içinde kalan kavlaklar kontrol edilerek sökülmeli, tünel içinde insan geçişlerinde makineler durmalı, insanlar duran makinenin yanından geçmeli, daha sonra makine hareket etmeli, kavlak söküm talimatı tünel içine asılmalı, tünel çapı büyük ise kavlak sökümü uygun kaldırma vinçleriyle yapılmalı, kavlak sökümünü yapan çalışan vincin sepetine emniyet kemerini takarak çalışmalı, tünel içinde kullanılan iş makinelerini, operatör belgesi olmayan çalışan kullanmamalı, malzemenin taşınması için kullanılan iş ekipmanlarında geri vites uyarı ikaz sinyallerinin kontrol edilmeli arızalı olanlar düzeltilmeli, malzemeyi taşıyan kamyonlara aşırı yük koyulmamalı, iş makinelerinin egzozundan çıkan dumanın etkisini azaltmak çalışanlara uygun solunum maskeleri verilmeli ve işçi rotasyonu sağlanmalı, tünel içinde iş makinelerini yönlendirecek işaretçi bulunmalı, iş makinelerinin manevra yapabilmesi için uygun manevra alanları oluşturulmalıdır (Arslan, 2015).

Tünel içinde kaynak çalışmalarında; yetkili kişi tarafından çalışma alanındaki havanın uygun olduğu onayı alınmadan kaynak işi yapılmamalı, kaynak makinesi kontrol edilmeli herhangi bir arızası veya elektrik kaçağı varsa düzeltilmeli, kaynak işini yapan çalışan uygun KKD ‘ler (maske eldiven vb.) kullanmalı, kaynaktan çıkan zararlı gazların yok edilmesi için gerekli sistem kurulmalı, kaynak

için kullanılan tüpler gelişigüzel yerleştirilmemeli, tüpler dik tutulmalı, tünel içine kullanılacak kadar tüp getirilmeli fazlası tünel dışında depolanmalı, kaynak tüplerinde yangın ve patlamalara karşı geri tepme emniyet ventilleri olmalı, tünel içinde yangın ve patlamaya etki etmemesi için kaynak üflecinin aşırı ısınması durumunda kaynak işine ara verilmeli, kaynak işi yapılırken tünel içindeki suya dikkat edilmeli, mümkün olduğunca kuru ortam sağlanmalıdır (Arslan, 2015).

Tünel içinde enerji; tünel içindeki panoların kilitli olmalı ve panolara yetkili kişi tarafından başka kimse müdahale etmemeli, elektrik panosuna müdahale edecek yetkili kişiye yalıtkan tabanlı ayakkabı verilmeli, elektrik panoları gelişigüzel tünel içine yerleştirilmemeli, tünel içinde uygun yerlere asılmalı, elektrik panolarında elektrik kaçaklarına karşı kaçak akım röleleri bulunmalı, elektrik panoları ve elektrikli iş ekipmanları uygun şekilde topraklanmalı, tünel içine uzanan elektrik kabloları yıpranmış olmamalı, yıpranmış olan kablolar değiştirilmeli, kablolar duvardan geçirilmeli, kabloların su ile teması engellenmeli, tünel içinde tehlikeli gaz bulunuyorsa kullanılan aydınlatmalar exproof malzemeden yapılmalıdır (Arslan, 2015).

İletişim ve acil uyarı sistemleri; acil durumlarda tünel içinden dışarıya veya tünel dışından içeriye haber verebilecek iletişim sistemleri (telsiz, telefon hattı vb.) kurulmalı, su baskını olabilecek tünel çalışmalarında suyun geleceği noktada su seviyesini ölçen sistem kurulmalı, su seviyesinin sınır değeri belirlenmeli, su seviyesinin sınır değeri aştığı durumlarda tünel içinde çalışanların tahliyesi sağlanmalı, tünel içindeki gaz miktarını kontrol merkezine ulaştıran sabit gaz ölçen sistemler kurulmalı, gaz miktarının sınır değeri aştığı durumlarda tünel içinde çalışanların tahliyesi sağlanmalıdır (Arslan, 2015).

Tünel içi destekleme çalışmaları; açık kalan aynalarda parça veya blok düşmelerine karşı shotcrete püskürtülmeli, tünel içine shotcrete püskürtülürken operatör yeterli mesafede durmalı, shotcrete yapılırken püskürtülen betondan çalışanların etkilenmemesi için çalışanlara uygun kişisel koruyucu ekipman verilmeli (maske, gözlük vb.) çalışanlar elektrikli shotcrete makinelerinin elektrik aksamlarından uzak durmalı, iksaların çalışanların üzerine düşmemesi için iksalar düzenli istif edilmeli, iksa ve çelik hasırların montajı sepetli vinç yardımıyla

yapılmalı, iksa ve çelik hasır montajı yapılırken çalışanlara uygun kişisel koruyucu ekipmanlar verilmeli (eldiven, baret, ayakkabı vb.) iksa montaj talimatı asılmalı, tünel içi bulonlama yapılması esnasında çıkan gürültüden korunma amaçlı çalışanlara kulak koruyucusu verilmeli, bulon montajı kepçe kovasında yapılmamalı, montaj için uygun platformlar kurulmalı, tünel içi kalıp çalışmaları uygun platformlar kurularak yapılmalı, kalıp çalışmalarında yüksekten düşmeleri engellemek için düşme tehlikesi bulunan yerlerde toplu koruma önlemi alınmalı, toplu koruma önleminin alınamadığı yerlerde yaşam hattı kurulup çalışanlara emniyet kemerleri verilmeli, TBM ile tünel içi kalıp yapılan çalışmalarda TBM kollarının segmentleri yerleştirirken sıkışmalara karşı çalışanlar o bölgeden uzaklaştırılmalıdır (Arslan, 2015).

Acil durum eylem planı hazırlığı; acil eylem planı iş başlamadan hazırlanıp sunulmalı, acil durum planları 6 ayda bir İSG birimi tarafından revize edilmeli, kaza ve olay sonrasında acil eylem planı yenilenmeli ve olan kaza/olay yok ise plana ek edilmeli, tünel içi acil kaçış yerleri ve toplanma yerleri belirlenmeli, acil durumlarla ilgili çalışanlara eğitimler verilmeli, yönetim veya işveren bildiri yayınlayıp, sürekli geliştirmeli, yetkili personel tüm aktiviteleri kontrol etmeli, acil uyarı sistemleri kurulmalı ve belli aralıklarla çalışıp çalışmadığı kontrol edilmeli, iletişim hatları sürekli kontrol edilmelidir (Arslan, 2015).

4.1.5.2.(2). Tünel Dışı Çalışmalarda Alınması Gereken Önlemler

Patlayıcı deposunda; patlama deposu çalışma alanından uzak bir yerde kurulmalı, patlayıcı deposunun etrafı uygun şekilde çevrilmeli, yetkisiz kişilerin girmesi engellenmeli, patlayıcı deposuna giren kişinin patlamalara karşı üzerindeki metal ve radrasyon yayan aletlerin (cep telefonu, çakmak vb.) dışarda bırakılması sağlanmalı, patlama deposunun kilidi kıvılcım yapmayacak şekilde yalıtımlı malzemeden olmalı ve kesme aleti olarak kıvılcım çıkarmayan makaslar kullanılmalı, patlayıcı deposunda uygun yangın söndürücüler bulundurulmalı, ve yapılması gerekenlerin talimatı asılmalıdır.

Toprak kaymaları ve malzeme düşmesi; tünel dışı zemin hareketleri sürekli takip edilmeli, tehlikeli bir durum gözlenirse çalışma durdurulmalı ve gerekli

önlemler alınmalı, tünel çalışma etrafındaki yamaçlara uygun şevler yapılmalı, yamaçlardaki kavlaklar sökülmeli, tünel çalışma etrafındaki yamaçlar sağlam zemin olduğu düşünüldüğü için şev yapılması gerekmiyor ise yamaçlara malzeme düşmesine karşıshotcrete püskürtülmeli veyagüvenlik filesi serilmelidir.

Enerji sistemleri; jeneratörlere sadece yetkili kişiler müdahale etmeli, jeneratörlerin etrafı yetkisiz kişilerin girmesini engellemek için çevrilmeli, jeneratörlerin elektrik çarpmalarına karşı statik topraklaması yapılmalı ve periyodik kontrolleri uygun periyotlarda yapılmalı, jeneratör ıslak elle çalıştırılmamalı ve hareketli parçalara dokunulmamalı, jeneratörün yakınında yangın söndürücüler bulundurulmalı, jeneratörlerin kullanım talimatı asılmalı, jeneratörler çalışır durumdayken yakıt dolumu yapılmamalıdır.

Beton santralleri; konveyor bantlarında acil durdurma ipleri olmalı, beton silolarına çıkmak için gemici tipi merdiven yapılmalı, beton mikserlerin şevlerden düşmesini engellemek için şev kenarlarına araç durdurucu tümsekler yapılmalı, beton santrali kontrol merkezindeki trafolardan elektrik çarpmasını engellemek için yerde yalıtkan paspas olmalı, kontrol merkezine sadece yetkili kişiler girmeli, kontrol merkezinde acil durumlarda sistemi tamamen durdurabilecek acil durdurma butonları olmalı, agreganın döküldüğü bunker ağzına çalışanların düşmesini engellemek için ızgara koyulmalıdır (Arslan, 2015).

4.2. Metod

Mesleki risklerin değerlendirilmesinde temel amaç, çalışanların sağlığının korunması ve güvenliklerinin sağlanmasıdır. Risk değerlendirme, işle ilgili faaliyetlerden kaynaklanan ve çalışanlara ve çevreye olabilecek olası zararların en aza indirilmesine yardım eder. Risk değerlendirme aynı zamanda işinizin verimli ve rekabet edebilir olmasına katkı sağlar. Sağlık ve güvenlik alanında yapılan yasal düzenlemelerde işverenlere düzenli risk değerlendirme yapma yükümlülüğü getirilmiştir (www.csgb.gov.tr, 2014).

4.2.1. İş Güvenliğinde Risk Kavramı

İs güvenliğine iliskin sorunların olusumunda risk kavramının ortayakonulması önemli bir unsur olarak karsımıza çıkmaktadır. Bu kavram, tehlike, zarar olasılığı, bu tehlike ya da zararın isçiler ya da tüm isletme sistemine iliskin olması anlamında kullanılmaktadır. Risk analizi yönetimi, İSG sistemine örnek teskil etmektedir. Risk değerlendirmesi çalısmalarının temel amacı, isyerlerindeki çalısma kosulları, makine ve tesisat, kullanılan hammaddeler, insan ve organizasyon hatalarından kaynaklanan tehlikeler de dikkate alınarak çalısanların sağlık ve güvenliklerini etkileyebilecek tüm unsurların belirlenerek değerlendirilmesi ve risklerinin kontrol altına alınması için gerekli kılavuzun hazırlanmasıdır.

İş görenlerin yaralanması, beden ve ruh sağlığının bozulması veya bunların birlikte gerçeklesmesine neden olabilecek, kaynak, durum ya da islemlere “tehlike” denilmektedir.

İş yerlerinde tehlikeli bir olayın meydana gelme olasılığı ile olayın iş görende yol açabileceği zararın bileskesine “risk” denilmektedir. Bunu tipik bir örnekle açıklayabilmek mümkündür. Yüksekte çalısma tehlikedir. Yüksek bir yerde çalışmakta olan bir is görenin düsme olasılığı ile göreceği zararın birlikte etkisi “risk” olarak tanımlanmaktadır.3

Bir tehlikenin varlığını tanıma ve özelliklerini tarif etme çalışmalarına “tehlike tanımlama”, tehlikelerden kaynaklanan riskin büyüklüğünü tahmin etmek ve mevcut önlemlerin yeterliliğini dikkate alarak riskin kabul edilir olup olmadığına karar verme çalısmasına da “risk değerlendirmesi” denilmektedir.

Bir çalısma ortamındaki ya da is kolundaki risk değerlendirmesinin aşamaları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Bilgilerin toplanması,
- Tehlikelerin belirlenmesi,
- Tehlikelerden kaynaklanan risklerin değerlendirilmesi (sonuçların olasılık ve siddetinin tahmin edilmesi ve kabul edilebilirliğine karar verilmesi),
- Riski ortadan kaldırmak ya da azaltmak için gerekli önlemlerin planlanması,

- Değerlendirmenin gözden geçirilmesi,
- Risk değerlendirmesinin yazılı hale getirilmesi.

İş yerlerinde is kazası ve meslek hastalıklarının önlenmesi, güvenli sağlıklı çalışma ortamının sağlanması için tehlike tanımlaması ve risk değerlendirmesinin yapılması gerekmektedir. Risk değerlendirmesi, isle ilgili faaliyetlerden kaynaklanan ve is görenler ile çevreye olabilecek olası zararların en aza indirilmesine yardım eder. Risk değerlendirmesi aynı zamanda isin verimli ve rekabet edebilir olmasına da katkı sağlar.

Yasal düzenlemelerde, isverenlere iş yerlerinde düzenli risk değerlendirme yapma yükümlülüğü bulunmaktadır. Risk değerlendirmesi proaktif yaklasımdır. Yani; kaza ya da hastalık meydana gelmeden, kaza ya da hastalığa neden olabilecek kaynak, durum ya da davranıslara karsı önlemler gerçeklestirme çalısmasıdır. Risk değerlendirmesi yapıldığında kaza ve hastalıklarla isçilerin zarar görmesi en aza indirilebileceği gibi; isverenlerin de mali kayıpları azalır, verimli bir isyeri ortamı sağlanır.

Risk kavramının sorunlu yanı, riski kavramlastırmak bir baska deyisle tüm boyutlarının ortaya konulmasının oldukça karısık bir süreç olmasıdır. Genel olarak iş yerlerinde risk faktörleri denildiği zaman ortaya su sekilde bir sınıflandırma çıkmaktadır (Yılmaz, 2004).

- Fiziksel iş çevresinden kaynaklı riskler: Makine ve ekipmanlar, gürültü düzeyi, sıcaklık, ışık, çesitli kimyasal faktörler vb.,
- İş yerinde isçilerin davranıslarından kaynaklı riskler,
- İşin organize edilme biçiminden kaynaklı riskler: Çalışma süre ve zamanları, işin akış hızı vb,
- Bir bütün olarak işletme sisteminden kaynaklı riskler.

Güvenli is ortamının olusturulması çalısmalarında, çesitli faktörlerden kaynaklı risklerin görünür kılınması, bir başka deyişle analiz edilmesi, yapılması gereken öncelikli ve en önemli unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Genel bir

değerlendirme yapıldığında, bu tür çalışmaların amacı, çalışma ortamında risk faktörlerini önceden tanımlayarak, riskleri azaltmak ve kazaların ve tehlikeli hareketlerin ortaya çıkmasını önlemektir. Önleme asaması ise aktif ve pasif önlemler olmak üzere iki grupta toplanabilir. Aktif önlemler, çalısanların İSG'ye ilişkin davranıs değisimlerini sağlayacak yöntemler içerirken, pasif önlemler isçilerin edilgen bir biçimde katıldığı çeşitli eğitim çalışmalarını içermektedir. Bu önleyici çalışmaların bir kısmı sadece çalışan ya da örgüt üzerinde odaklanırken, etkin olarak değerlendirdiğimiz çalışmalar ise, hem çalışan hem örgüt üzerine odaklanan ve bütüncül bir risk analiz sürecini içeren çalışmalar olmaktadır (Flayeh, 2009).

4.2.2. Risk Analizinin Yararları

Risk analizi kurum içerisinde olabilecek tehlikelere uygun cevap verebilecek, kasıtlı ya da kasıtsız tehditlerin etkisini ve olma ihtimalini azaltacak hazırlıkları, prosedürleri ve kontrolleri teshis etmektir (Alatas, 2007).

Risk analizi ve yönetimi prosesinin birçok yararları vardır. Bu yararların basta gelenleri şu şekilde sıralanabilir.

1. İşyerinin yazılı prosedür ve politikalarının oluşmasını ya da olgunlaşmasını sağlar.
2. İşyeri çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği konularında bilgi sahibi olmalarını ve katılımını sağlar.
3. İşyeri yönetiminin de iş sağlığı ve güvenliği konularında bilgi sahibi olmalarını ve bu konularda karar vermelerini sağlar. izi prosesinden alınan ilk sonuçlar ile organizasyon yada işletmedeki olası tehlikeler ve alınacak tedbirler belirlenir.
4. İşletme, organizasyon yada kurumdaki risklerin büyüklüğünün hesaplamasına ve riskin toleıe edilebilir olup olmadığına karar verilmesini sağlar.
5. İşyerinde yanlış güvenlik tedbirleri alınmış olabilir, yada insanlarda yanlış güvenlik bilinci oluşmuş olabilir, tüıı bu tedbirlerin ve güvenlik bilincinin gözden geçirilmesini sağlar.

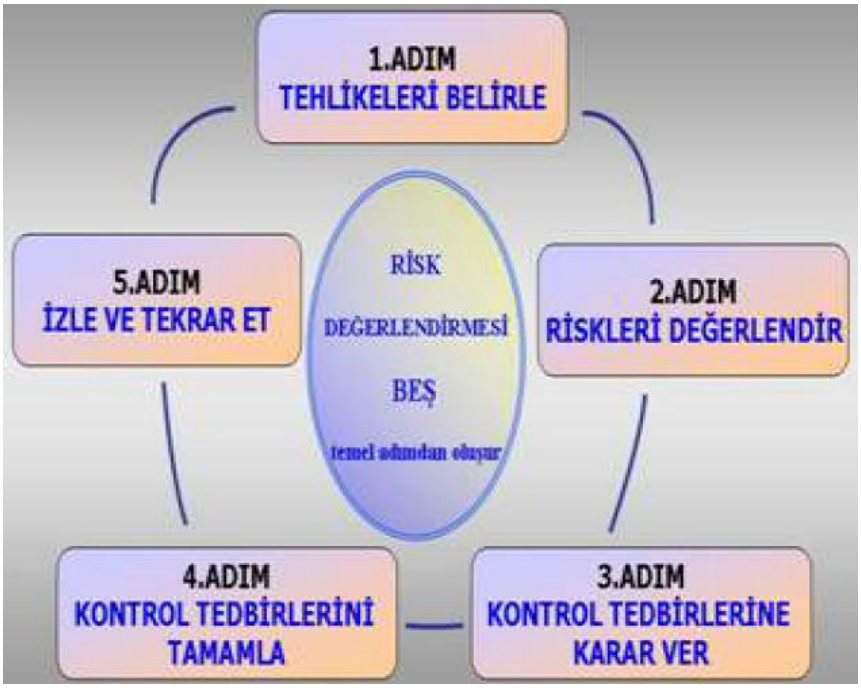
6. İşyerinde yasal yükümlülükler ve iş sağlığı ve güvenliği politikası çerçevesinde tahammül edilebilir düzeye indirilmiş risk ile çalışılmasını sağlar.
7. İşvelindeki gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetlerin gerçekleştirilmesini sağlayacak verilerin kaydedilmesini, sonuçların izlenmesini ve ölçülmesini sağlar.

4.2.3. Risk Yönetim Prosesi

İş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin temel amacı iş yerlerindeki çalışma koşullarından kaynaklanan her türlü tehlike ve sağlık riskini azaltarak insan sağlığını etkilemeyen seviyeye düşürmektir, bu amaç çerçevesinde "Risk Yönetim Prosesi“ iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin temel taşını teşkil eder. Risk Yönetim Prosesi, çok amaçlı olarak sağlık ve güvenlik yönetim sistemine biçim vermeli ve yönetim sisteminin diğer öğeleri ile tümleştirilmelidir. ‘'Risk Yönetim Prosesi“ mutlak suretle ‘‘Proses Güvenlik Yönetimi“ni dikkate almalı, böyle bir sistemde, risk yönetim prosesi işlemler veya örgütün etkinliklerindeki risklerin güncel denetimi ile uğraşan bir risk yönetim prosesi olmalıdır (Alataş, 2007)

‘‘Risk Yönetim Prosesi“ ortamdaki tehlikeleri belirleyen, onların kritik değişkenler ve fonksiyonlar üzerindeki etkilerini araştıran ve konuna amaçlı mekanizma veya stratejiler geliştiren bir tekniktir. Risk yönetim Prosesinin oluşturulmasının amacı isletmelerin amaçlarına ve hedeflerine ulaşmaları için en etkin, en hızlı ve en güvenilir yolları araştırmaktır (Alataş, 2007).

Risk yönetim prosesi kavramı, sistematik tanımlamayı vurgulamak, analiz ve tehlikelerin kontrolü ise etkili ölçümler içermelidir. Risk kontrolünün neye ihtiyacı olduğunu anlamaksızın uygulanan bir risk yönetim prosesi, sağlık ve güvenlik problemleri ile savaşta doğru eylemleri içermez. Risk Yönetim Prosesi; yönetim politikası, prosedürler ve görev tanımlarını kınına bağlamında, içerik, tanımlama, inceleme, değerlendirme, muamele, izleme ve haberleşme uygulamalarının sistematik uygulamasıdır. Risk yönetim kavramı, kazaların önlenmesi için sistematik ve gerçekçi bir çatı kurulmasını sağlar (Şekil 4.5) (Alataş, 2007).



Şekil 4.5. Risk Yonetimi akım seması (Alatas, 2007)

4.2.3.1. Tehlikeleri Belirleme

Tehlike tanımlama aşaması. ıisk yönetiminin en önemli adımıdır ve diğer aşamalardan farklıdır. Sistem veya organizasyon içerisindeki potansiyel zarar veya hasar yaratabilecek etkilerin objektif olarak analiz edilmesidir. Tehlike tanımlama aşaması için birçok analitik metot geliştirilmiştir. Uygun metot yada çeşitli metotların birlikte kullanımı prosesteki tehlikelerin kapsamının sistematik olarak daha iyi anlaşılmasını sağlar. Tehlikelerin belirlenmesi, risklerin değerlendirilmesi ve gerekli kontrol ölçümlerinin yapılması için İşletmede: ölüme, hastalığa, yaralanmaya, hasara veya diğer kayıplara sebebiyet verebilecek tüm istenmeyen olaylar tanımlanır. Öncelikle işletmenin işyerinin risk haritasının çıkartılması gerekmektedir. Risk haritası oluşturulurken Teknik Emniyet bölümünde çalışan tüm mühendis ve tekniker kadro. İş güvenliği uzmanı ve İşyeri hekiminin birlikte calısması. meslek hastalığı ile is kazaları için iki ayrı risk haritasının çıkartılması gerekmektedir (Alataş, 2007).

Tehlikelerin belirlenmesi için tipik girdiler:

- İş Sağlığı ve İş Güvenliğine ilişkin hukuki ve diğer şartlar (mevzuat).

- Ø Ön gözden geçirme sonuçlan.
- Ø Çalışanlar ve diğer ilgili taraflardan alman bilgiler.
- Ø Çalışanlardan ekle edilen ÎSG bilgileri, işvelindeki gözden geçirme ve iyileştirme faaliyetleri (bu faaliyetler özelliği itibariyle reaktif yada proaktif olabilir)
- Ø İSG politikası.
- Ø Kaza ve olay kayıtlan.
- Ø Uygunsuzluklar.
- Ø Denetim sonuçlan.
- Ø İletişim belgeleri.
- Ø En iyi uygulamalar hakkında bilgiler.
- Ø Kunıluşa özgü tipik tehlike riskleri, benzer kuruluşlarda olmuş olan kaza ve olaylar.
- Ø Elektrik kullanımı.
- Ø Kuruluşun tesisleri, prosesleri ve faaliyetleri hakkında bilgiler.
- Ø Saha planlan.
- Ø Radyasyon kaynaklan.
- Ø Yangın.
- Ø Proses akış şemaları.
- Ø Makine, ekipman v.b. bilgiler.
- Ø Malzeme envanterleri (ham maddeler, kimyasallar, atıklar, ürünler ve alt ürünler).
- Ø Toksikoloji ve diğer sağlık ve iş güvenliği verileri.
- Ø Verilerin izlenmesi.
- Ø Kimyasal ve biyolojik maddeler.
- Ø Malzeme Güvenlik Bilgi Fomılan (MSDS).
- Ø Yöntemler, görevler.
- Ø İnceleme Raporları.
- Ø Profesyonel destek, uzmanlık
- Ø Tıbbi ilk yardım raporlan.
- Ø Sağhk Riskleri taramasıdır.

Yukanda verilen tipik girdiler tehlikelerin belirlenmesi amacıyla değerlendirilir. Bu değerlendirme sonucunda yaralanma, kayma, düşme, ölüm, malzeme düşmesi, meslek hastalığı, makıne-ekıpman zararları, kimyasal maddelerle temaslar, yangın, patlama v.b. tehlikeler tanımlanır ve bu tanımlamalara göre işyerinin "Risk Haritaları" ve "Bilgi Bankaları" oluşturulur (Alataş. 2007).

4.2.3.2. Riskleri değerlendiıne

Tehlikelerin tanımlanmasından sonra, tehlikelerin doğasının, mekanizmasının ve dikkate değer tehlikelerin sonuçlarının anlaşılması için de çeşitli metotlara ihtiyaç vardır. Bu bilgiler ışığında çeşitli tehlikelerle karşı karşıya kalabilecek çalışanların korunması sağlanabilir. Tehlike önceden tanımlandığında, risk, tehlikenin olma ihtimali ve etkilerinin şiddetidir. Olayların ortaya çıkma olasılığı ve ortaya çıktığında manız kalmabılecek sonuçlar belirlenir (Alataş. 2007).

4.2.3.3. Kontrol Tedbirlerine Karar Verme

Riskler değerlendirilir, derecelendirilir ve gerekli kontrol ölçümlerinin yapılması için prosedürler oluştunılur. Risk seviyelerinin kabul edilebilirliğinin önceden tesis edilmiş kriterler ile kıyaslaması yapılır. Kalan riskin katlanılabilirliğinin değerlendirmesi, ihtiyaç duyulan her ilave risk kontrol önlenımın belirlenmesi, risk kontrol önlenıleriıım riski katlanılabilir bir seviyeye indirmeye yetip yetmeyeceğinin değerlendirilmesi yapılır. Risk değerlendirmesi aşamasında, riskin kabul edilebırlığıne karar vermek için, riskin önemi üzerinde kapsamlı olarak karar verilir. Riski tahmin etmenin temelmde. Risk değerlendirmesi, riskin kabul edilebilir düzeyde olup olmadığmı belirleme ya da ilave risk ölçümleri ile riski kabul edilebilir düzeye indirgemek maksadıyla uygulanır. Risk değerlendirmesi, çok fazla sübjektif yargılara dayanır. Risk değerlendirmesi aşamasında, olayların ortaya çıkma olasılığı ve ortaya çıktığında maruz kalınabilecek sonuçlar belirlenir (Alataş, 2007).

4.2.3.4. Kontrol tedbirlerini tamamlama

Değerlendirilen risklerle ilgili alınacak önlemler tartışılır. Riskin ortaya çıkma ihtimalinin önlenmesi, azaltılması veya hasarın potansiyel şiddet derecesinin azaltılması ya da tehlikelinin transfer edilmesinin maliyet analizi yapılır. Riskler, normalde bir ya da birkaç güvenlik ölçümü ile azaltılabilirler. Risklerdeki azalma, ya sonucu üzerinde, ya da gerçekleşme olasılığı üzerinde olur. Kontrol ölçümleri. "Mühendislik Kontrolü" veya "Yönetimle İlgili Kontroller" vasıtasıyla yapılabilir. "Mühendislik kontrolleri" kornoma yollan, bariyerler ve diğer tesisatlar gibi donanımlara başvurur. 'Yönetimle İlgili Kontroller" ise güvenli çalışma prosedürleri, güvenlik sistemleri gibi yazıların yayımlanması yoluna başvurur. Kontrol önlemlerini tespit etme aşamasında “Riskleri Ortadan Kaldırma Planı’’ hazırlanır, bu plan Çizelge 4.1’de görülen kontrol önlemlerinin hiyerarşisi izlenerek yapılır (Alataş, 2007).

Çizelge 4.1. Riskleri ortadan kaldırma planı (Alatas, 2007)

SEÇİM SIRASI	KONTROL ÖNLEMİ
İlk Seçim	Riskin ortadan kaldırılması (elımınasyon) etmenin – zararlı kimyasalın . riskin ortadan kaldırılması
İkinci Seçim	Yerine koyma (substimsyon) dalıa düşük bir risk - etmen - makine - sistem seçimi
Üçüncü Seçim	Yalıtım ve İzolasyon
Dördüncü Seçim	Yönetsel önlemler kurallar - politikalar (süre kısıtlaması - eşik değerler, işaretlemeler, vb.)
Beşinci Seçim	Kişisel konuna risk engellenemiyor - birey topluma yönelim

4.2.3.5. İzleme ve Tekrar Etme

Risk yönetiminin işlemi yukarıda belirtilen aşamalar çerçevesinde gerçekleşir. Ancak bazı tehlikeler gözden kaçınlabilir veya yeniden tanımlamaya ihtiyaç duyulabilir, yeni tehlikeler zaman içinde ortaya çıkabilir ve tüm işlemlerin tekrarlanması gerekebilir. Uygun kontrol ölçümleri uygulandıktan sonra, daha

önceden tespit edilmiş tehlikelerin artan risk değerlerinin kabul edilebilirliklerini değerlendirmek için yeniden değer biçmeye ihtiyaç duyulabilir.

Riskin belirlenmesi, risk değerlendirme ve kontrol önlemlerinin ardından, riski ortadan kaldırmaya azaltmaya yönelik gerekli faaliyetin zamanmda tanımlanmasının izlenmesi ve gözden geçirilmesinin de mutlaka yapılması gerekir. Alınan önlemler sonucunda risk kontrol proseslerinde de değişiklikler olabileceğinden geriye kalan risklerin yeni durumlarını belirlemek amacıyla risk değerlendirmesinin yapılması gerekebilir, bu nedenle de tutulan tüm kayıtların analizlerinin yapılması gereklidir (Alataş, 2007).

4.2.4. Risk Yönetimi ve Değerlendirilmesi

4.2.4.1. Risk Algılama

Risk algılamayla ilgili bazı tanımlamalar mevcut olup, bu tanımlamalara aşağıda yer verilmiştir.

Tehlike: İnsanların yaralanması, sağlığının bozulması veya bunların gerçekleşmesine sebep olabilecek kaynak, durum veya işlem.

Sağlığın Bozulması: Bir iş faaliyetinin veya işle ilgili durumun yol açtığı ve/veya kötüleştirdiği belirlenebilir, olumsuz fiziksel veya ruhsal durum.

Olay: Yaralanmaya, sağlığın bozulmasına veya ölüme sebep olan veya sebep olacak potansiyele sahip olan işle ilgili olaylar.

Yaralanmaya, sağlığın bozulmasına veya ölüme sebep olmadan gerçekleşen olaylara “Hasarsız olay- Ramak kaldı” denilmektedir.

Kaza: Yaralanmaya, sağlığın bozulmasına veya ölüme sebep olan olaydır.

Risk: Tehlikeli bir olayın veya maruz kalma durumunun meydana gelme olasılığı ile olay veya maruz kalma durumunun yol açabileceği yaralanma veya sağlık bozulmasının ciddiyet derecesinin birleşimi.

Risk = İhtimal X Şiddet (4.1)

Risk Değerlendirmesi: Tehlikelerden kaynaklanan riskin büyüklüğünü tahmin etmek ve mevcut kontrollerin yeterliliğini dikkate alarak riskin kabul edilebilir olup olmadığına karar vermek için kullanılan süreç.

Kabul Edilebilir Risk: Kuruluşun Yasal zorunluluklara ve kendi İSG politikasına göre, tahammül edebileceği düzeye indirilmiş risk.

Güvenlik: İşin yapılması ve yürütümü sırasında oluşan risk ya da risklerin, tanımlanmış bir zaman aralığı süresince, kabul edilemez düzeyin dışında kalma yeteneğidir.

Riskin nasıl algılandığını anlamak için; insanların riski nasıl tanımladıklarına bakmak gereklidir. Risk insanlarca oldukça farklı şekilde tanımlanmaktadır.

- Risk muhtemel kaybın miktarıdır.
- Risk bir fonksiyondur ve ihtimal ve kayıp seviyesinin çarpımı olarak ifade edilir.
- Risk belirli bir tehlike karşısında kişinin şahsi varlıklarından bir kısmının veya tamamının kaybedilme ihtimalidir.

Üzerinde uzlaşılan manada risk, güvenliğin zıddı bir durumdur ve güvenlikle ters orantılı olarak değişir.

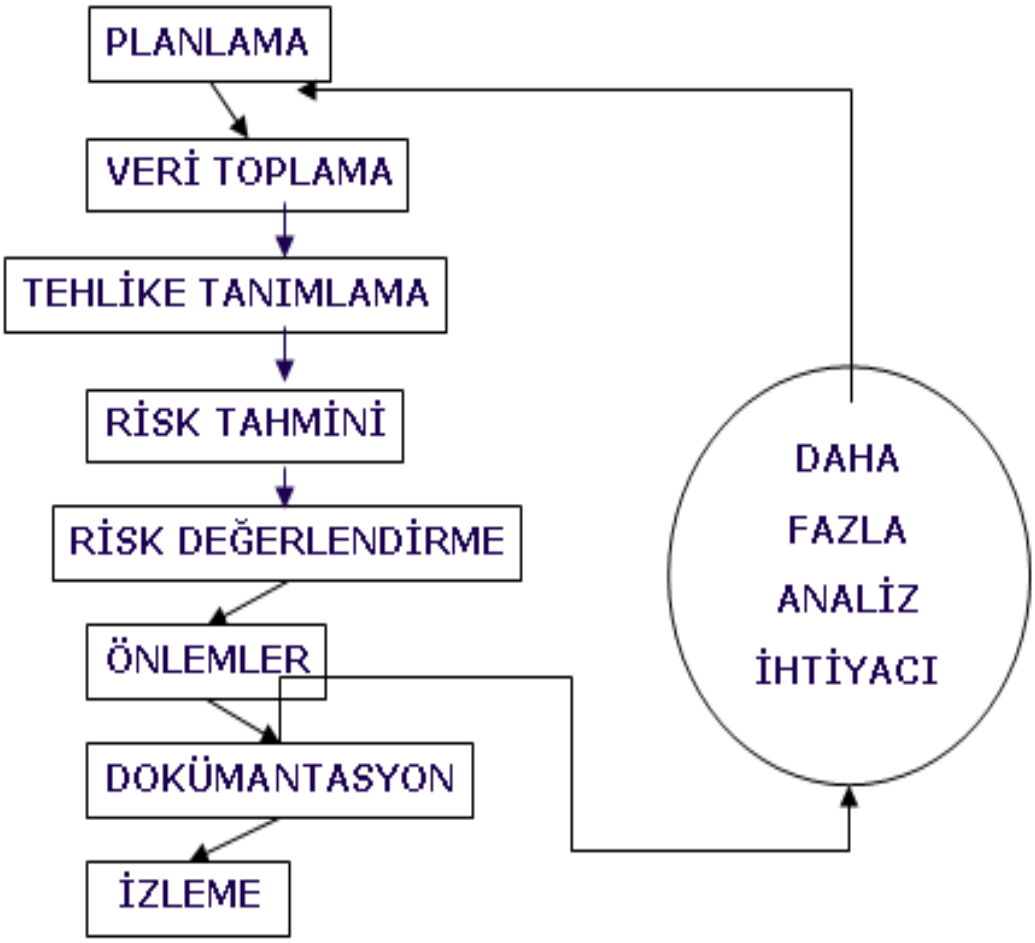
Deneysel Psikoloji alanında yapılan çalışmalarla risk algılanmasını etkileyen faktörler belirlenmeye çalışılmaktadır. Üzerinde durulan konulardan biriside;

- Riskler kişiler tarafından nasıl algılanır,
- Riskler toplum tarafından nasıl algılanır, konusudur.
- Risk algılamasını etkileyen faktörler;
- Korkutuculuk düzeyi
- Anlaşılabilirlik düzeyi
- Etkilenecek kişi sayısı
- Tehlikenin ve riskin ne ölçüde anlaşılabildiği,
- Riskin ne derece eşit dağıldığı,
- Riski ne derece önleyebileceği,

- Riskin kişisel olarak kabullenilip kabullenilmediği, gibi faktörler kişiler tarafından riskin algılama düzeyini etkilemektedir.

4.2.4.2. Risk Yönetimi

Yönetici; yükümlülüklerinin ve sorumluluklarının neler olduğunu belirlemeli, dikkate alması gerekli hususları değerlendirerek, öncelik sıralaması yapmalı ve Öncelikler arasında İSG konusuna hangi sırada yer vereceğine karar vermelidir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Risk yönetim akım şeması

4.2.5. Risk Değerlendirme Metodları

Risk değerlendirme metotları 3 ana başlıklar altında incelenmektedir. Bunlar;

1. Kantitatif (Nicel-Sayısal-Rakamsal)
2. Kalitatif (Nitel-Sıralı-Tanımlayıcı)
3. Karma (Kalitatif Nicel-Kantitatif Nitel)

4.2.5.1. Nicel Metod (Kantitatif)

Kantitatif (Nicel) risk analizinde, risk hesaplanırken sayısal-rakamsal yöntemler kullanılır. Nicel, ölçülebilen, sayılabilen, miktarı tespit edilebilen, azlığı ya da çokluğu belirlenebilen anlamına gelmektedir. Bu metotta tehdidin olma ihtimali ile tehdidin etkisine sayısal değerler verilir ve bu değerler matematiksel ve mantıksal metotlar ile proses edilip risk değeri bulunur.

Risk = Tehdidin Olma İhtimali X Tehdidin Etkisi (4.2)

Risk = Olasılık X Şiddet (4.3)

formülü kantitatif risk analizinin temel formülüdür.

Bu yönteme örnek olarak;

- FMEA (HTEA-Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi)
- Fine-Kinney Analiz Metodu (Risk = Olasılık X Frekans X Şiddet)
- Jhon-Ridley Analiz Metodu
- Risk Değerlendirme Karar Matrisi (RADM)
  - 3x3 Tipi Matris Metodu
  - L-Tipi Matris Metodu (5 X 5)
  - X-Tipi Matris Metodu verilebilmektedir.

Yukarıda verilen risk analiz metotlarından bazıları aşağıda verilmektedir.

4.2.5.1.(1). Olası Hata Türleri ve Etki Analizi (FMEA)

En yaygın kullanılan metotlardan biridir. Özellikle otomotiv sektöründe imalat sırasında ve sonrasında olası hataların tespit edilmesi amacıyla çok fazla kullanılan bir metottur. Genel manada Problem çözme tekniklerinden biri olarak ta çok fazla kullanılmaktadır. Herhangi bir sistemin tamamı veya bölümleri ele alınıp, bunlardaki kısımlar, aletler, kompenentlerde ortaya çıkabilecek arızalardan hem bölümlerin hem de bütün sistemin nasıl etkilenebileceği ve ortaya çıkabilecek sonuçlar analiz edilir.

FMEA Çeşitleri:

1. Sistem FMEA: Amacı: Sistem ve alt sistemleri analiz ederek, sistemin eksiklerinden doğan sistem fonksiyonları arasındaki potansiyel hata türlerini belirlemektir. Hedefi; sistemin kalitesini, güvenirliğini ve koruna bilirliğini artırmaktır.
2. Tasarım FMEA: Amacı: Bir makine veya ekipmanın tasarım aşamasında olası hatalarını ortadan kaldırmak ve daha tasarım aşamasında sistemin analiz edilerek üretime geçmeden hataların ortadan kaldırılmasını sağlamaktır. Hedefi; imalatın ilk aşaması olan tasarım aşamasında ekipmanın kalitesini ve güvenilirliğini garanti etmektir.
3. Proses FMEA: Amacı: Üretim veya montaj prosesindeki eksiklerden doğabilecek hata türlerini ortadan kaldırmak ve üretim ve montaj prosesini analiz etmektir. Hedefi; prosesin kalitesini, güvenirliğini ve koruna bilirliğini artırmaktır.
4. Servis FMEA: Amacı: Organizasyondaki aksaklıkların analiz edilmesidir. Hedefi; organizasyonun kalitesini, güvenirliğini ve korunabilirliğini artırmaktır.

FMEA Metodunun üç temel unsuru vardır;

a) İhtimal (İ):Hatanın zaman içinde gerçekleşme sıklığını gösteren değer,(1-10 arası), (Çizelge 4.2)
b) Şiddet (Ş): Hatanın gerçekleşmesi durumunda sonuçların derecesini gösteren değer, (1-10 arası), (Çizelge 4.3)
c) Tespit edilebilirlik (T): Hatanın istenmeyen sonuçlara sebep olmadan tespit edilebilme derecesini gösteren değer, (1-10 arası) (Çizelge 4.4 ve 4.5)

Çizelge 4.2. Sistem FMEA şiddet etki sınıflaması

ETKİ	ŞİDDETİN ETKİSİ	DERECE
Uyarısız Gelen Tehlike	Felakete yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata	10
Uyarısız Gelen Tehlike	Yüksek hasara ve toplu ölümlere yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata	9
Çok Yüksek	Sistemin tamamen hasar görmesini sağlayan yıkıcı etkiye sahip ağır yaralanmalara, üçüncü derece yanık, akut ölüm vb. etkiye sahip hata	8
Yüksek	Ekipmanı tamamen hasar görmesine sebep olan ve ölüme, zehirlenme, üçüncü. derece yanık, akut ölümcül hastalık vb. etkiye sahip hata	7
Orta	Sistemin performansını etkileyen, uzuv ve organ kaybı, ağır yaralanma, kanser vb. yol açan hata	6
Düşük	Kırık, kalıcı küçük işgörmemezlik, ikinci derece yanık, beyin sarsıntısı vb. etkiye sahip hata	5
Çok Düşük	İncinme, küçük kesik ve sıyrıklar, ezilmeler vb. hafif yaralanmalar ile kısa süreli rahatsızlıklara neden olan hata	4
Küçük	Sistemin çalışmasını yavaşlatan hata	3
Çok Küçük	Sistemin çalışmasında kargaşaya yol açan hata	2
Yok	Etki yok	1

Çizelge 4.3. Sistem FMEA hata olasılığı-derece sınıflaması

HATA OLASILIĞI	HATA KÜMÜLATİF SAYISI(HKS)	DERECE
Çok Yüksek: Kaçınılmaz Hata	½' den fazla	10
	1/3	9
Yüksek: Tekrar Tekrar Hata	1/8	8
	1/20	7
Orta: Ara Sıra Olan Hata	1/80	6
	1/400	5
	1/2.000	4
Düşük: Nispeten Az Olan Hata	1/15.000	3
	1/150.000	2
Pek Az: Olası Olmayan Hata	1/1.500.000'den düşük	1

Çizelge 4.4. Tesbit edilebilirlik olasılığı

TESPİT EDİLEBİLİRLİK	TESPİT EDİLEBİLİRLİK OLASILIĞI	DERECE
Tespit Edilemez	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşf edilebilirliği mümkün değil	10
Çok Az	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşf edilebilirliği çok uzak	9
Az	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip edenhatanın keşf edilebilirliği uzak	8
Çok Düşük	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşf edilebilirliği düşük	7
Düşük	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşf edilebilirliği çok düşük	6
Orta	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşf edilebilirliği orta	5
Yüksek Ortalama	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşf edilebilirliği yüksek ortalama	4
Yüksek	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşf edilebilirliği yüksek	3
Çok Yüksek	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşf edilebilirliği çok yüksek	2
Hemen Hemen Kesin	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşf edilebilirliği hemen hemen kesin	1

Çizelge 4.5. Risk öncelik değeri (RÖD)

Sıra	Risk Öncelik Değeri	Karar
1	01 - 50 arası	Düşük Riskli
2	50 - 100 arası	Orta Riskli
3	100 - 200 arası	Yüksek Riskli
4	200 - 1000 arası	Çok Yüksek Riskli

4.2.5.1.(2). Risk Değerlendirme Karar Matrisi

Değerlendirilen risklerin, risk matrisi üzerindeki yerine bakılır. Riskin kabul edilebilirliği konusunda karar verilir. Kabul edilemez riskler uygun önlemler alınarak risk koruma seviyesi indirgenmeye çalışılır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Olasılıklar ve riskler

OLASILIK		SONUÇLAR			
		İhmal Edilebilir (IV)	Marjinal (III)	Kritik (II)	Afet (I)
	(A)				
	(B)		6		
	(C)			1	
	(D)		4	2	5
	(E)			3	
	(F)				

Risk Değerlendirme Karar Matrisi: En sık kullanılan yaklaşımlardan biri olan risk değerlendirme karar matrisi, Amerika Birleşik Devletleri Askeri standardı olan MIL_STD_882-D olarak da bilinen ve sistem güvenlik program gereksinimi karşılamak maksadıyla geliştirilmiştir. Matris diyagramları iki veya daha fazla

değişken arasındaki ilişkiyi sebep sonuç ilişkisine dayanarak analiz etmekte kullanılan bir değerlendirme aracıdır.

L Tipi Matris: 5 x 5 Matris diyagramı (L Tipi Matris) özellikle sebep-sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Bu metot basit olması dolayısıyla tek başına risk analizi yapmak zorunda olan analistler için idealdir, ancak değişik prosesler içeren veya birbirinden çok farklı akım şemasına sahip işlerin hepsi için tek başına yeterli değildir ve analistin birikimine göre metodun başarı oranı değişir. Bu tür işletmelerde özellikle aciliyet gerektiren ve biran evvel önlem alınması gerekli olan tehlikelerin tespitinin yapılabilmesi için kullanılmalıdır. Bu metot ile öncelikle bir olayın gerçekleşme ihtimali ile gerçekleşmesi takdirinde sonucunun derecelendirilmesi ve ölçümü yapılır. Risk skoru ihtimal ve zarar derecesinin çarpımından elde edilerek eşitlik Çizelge 4.7, 4.8 ve 4.9'da yerine yazılır.

Risk Skoru = İhtimal x Şiddet (4.4)

Çizelge 4.7. Derecelendirme basamakları

İHTİMAL	ORTAYA ÇIKMA OLASILIĞI İÇİN DERECELENDİRME BASAMAĞI
ÇOKKÜÇÜK	Hemen hemen hiç
KÜÇÜK	Çok az (yılda bir kez) Sadece anormal durumlarda
ORTA	Az (yılda birkaç kez)
YÜKSEK	Sıklıkla (Ayda bir)
ÇOKYÜKSEK	Çok Sıklıkla (hafta bir, her gün) normal çalışma şartlarında

Çizelge 4.8. Derecelendirme basamakları

SONUÇ	DERECELENDİRME
ÇOKHAFİF	İş saati kaybı yok, ilk yardım gerektiren
HAFİF	İş günü kaybı yok, kalıcı etkisi olmayan ayakta tedavi ilk yardım gerektiren
ORTA	Hafif yaralanma, yatarak tedavi gerekir
CİDDİ	Ciddi yaralanma, uzun süreli tedavi, meslek hastalığı
ÇOK CİDDİ	Ölüm, sürekli iş göremezlik

Çizelge 4.9. Şiddet dereceleri

	ŞİDDET				
İHTİMAL	1 (Çok Hafif)	2 (Hafif)	3 (Orta Derece)	4 (Ciddi)	5 (Çok Ciddi)
1 (Çok Küçük)	Anlamsız 1	Düşük 2	Düşük 3	Düşük 4	Düşük 5
2 (Küçük)	Düşük 2	Düşük 4	Düşük 6	Orta 8	Orta 10
3 (Orta Derece)	Düşük 3	Düşük 6	Orta 9	Orta 12	**Yüksek 15**
4 (Yüksek)	Düşük 4	Orta 8	Orta 12	**Yüksek 16**	**Yüksek 20**
5 (Çok Yüksek)	Düşük 5	Orta 10	**Yüksek 15**	**Yüksek 20**	**Tolere edilemez 25**

Çizelge 4.7 ve Çizelge 4.8'den elde edilen değerler matris metodolojisi temelli risk değerlendirme çizelgesine kaydedilir ve Çizelge 4.9'da belirtilen eylemlere göre en büyük değerden başlayarak riskler için gerekli önlemler alınır. Alınan önlemlerin belirli bir zaman sonra tekrar kontrol edilerek yararlı olup olmadığı karara bağlanır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Riskler

SONUÇ	**EYLEM**
Katlanılamaz Riskler (25)	Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı, eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Gerçekleştirilen faaliyetlere rağmen riskleri düşürmek mümkün olmuyorsa, faaliyet engellenmelidir.
Önemli Riskler (15, 16, 20)	Belirlenen risk azaltılıncaya kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Risk işin devam etmesi ile ilgiliyse acil önlem alınmalı ve bu önlemler sonucunda faaliyetin devamına karar verilmelidir.
Orta Düzeydeki Riskler (8, 9, 10, 12)	Belirlenen riskleri düşürmek için faaliyetler başlatılmalıdır. Risk azaltma önlemleri zaman alabilir.
Katlanılabilir Riskler (2, 3, 4, 5, 6)	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için ilave kontrol proseslerine ihtiyaç olmayabilir. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.
Önemsiz Riskler (1)	Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol prosesleri planlamaya ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin kayıtlarını saklamaya gerek olmayabilir.

Önlemlerin yerine getirilmesinden sonra belirlenen risk için yeni bir risk skoru belirlenmeli ve form yeniden doldurulmalıdır (http://www.bp.com/, 2015).

4.2.5.2. Nitel Metod(Kalitatif)

Kalitatif (Nitel) risk analizi riski hesaplarken ve ifade ederken nümerik (nicel-sayısal-rakamsal-matematiksel) değerler yerine tanımlayıcı (nitel-ordinal-sıralı) (düşük, yüksek, çok yüksek gibi) değerler kullanır.

Kalitatif analiz, olayların potansiyel etkilerinin derecesini ve bunların ortaya çıkma ihtimallerini, kelimelerden oluşan skalalar üzerinden analiz eder. Nitel, ölçülemeyen, sayılamayan, miktarı tespit edilemeyen anlamına gelir. Bu yönteme;

1. Olursa Ne Olur Analizi (What if…?)
2. Ön Tehlike Analizi Metodu (PHA)
3. Tehlike ve İşletilebilme Çalışması Analizi (HAZOP)
4. Neden - Sonuç Analizi (CCA)
5. Çeklist Kullanılarak Birincil Risk Analizi (PRA)
6. Güvenlik Denetimi (Safety Audit) örnek olarak verilebilmektedir.

Yukarıda verilen risk analiz metotlarından bazıları aşağıda verilmektedir.

4.2.5.2.(1). Kontrol Listeleri - Çeklist Metodu

Bir tesisin veya prosesin tüm donanımının ve aletlerinin tam olup olmadığını veya kusursuz işleyip işlemediğini saptar. İki adımda gerçekleştirilir.

- Check listelerindeki özel sorularla, analizi yapılan tesisin eksiklikleri saptanır.
- Bir önlemler kataloğu ile, yapılması gereken düzeltmeler önerilir.
- En verimli sonuçlar, uzun deneyimlere dayalı veya deneyimli uzmanlar tarafından hazırlanmış listelerden alınır. (örnek: uçaklarda pilotların kullandığı checklistler gibi)

4.2.5.2.(2). Tehlike ve Çalışabilirlik Analizi (HAZOP)

Kimya endüstrisi tarafından, bu sanayinin özel tehlike potansiyelleri dikkate alınarak geliştirilmiştir. Multi disipliner bir tim tarafından, kaza odaklarının saptanması, analizleri ve ortadan kaldırılmaları için uygulanır. Belirli kılavuz kelimeler kullanarak yapılan sistemli bir beyin fırtınası çalışmasıdır. Çalışmaya katılanlara, belirli yapıda sorular sorulup, bu olayların olması veya olmaması halinde ne gibi sonuçların ortaya çıkacağı sorulur.

4.2.5.3. Karma Metod

Yarı-kantitatif analizde kalitatif analizde kullanılan skalalardaki kelimelerden oluşan tanımlamaların yerini rakamlar almaktadır. Bu yöntemde daha geniş derecelendirme skalaların uygulanmasını sağlamak amaçlanmıştır.

Bu yönteme;

1. Neden-Sonuç Analizi (Sebep-Sonuç Analizi)
2. ETA (Olay Ağacı Analizi Yöntemi)
3. FTA (Hata Ağacı Analizi Yöntemi) örnek olarak verilebilmektedir.

Yukarıda verilen risk analiz metotlarından bazıları aşağıda verilmektedir.

4.2.5.3.(1). Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis-ETA)

Her hangi bir tehlikeli olayın yaratabileceği çeşitli senaryolar analiz edilir. İdeal olarak, birden fazla proses ve koruma sistemlerinin olduğu tesislerde kullanılır. Kazaların sıklığı ve/veya olasılıkları sayısal olarak belirlenebilir.

4.2.5.3.(2). Hata Ağacı Analizi (Fault Tree Analysis - FTA)

1962 Yılında Bell Telefon Laboratuarlarında Amerikan Hava Kuvvetleri için geliştirilmiştir. Bir tepe olayın gerçekleşmesi veya gerçekleşmemesi için alınması gereken önlemler ayrıntılı bir şekilde analiz edilir. Olmaması istenen tepe olay saptanıp, bu olaya neden olabilecek tüm faktörler analiz edilir.

4.2.6. Tez Çalışmasında Uygulanan Riskleri Değerlendirme Metodu

Tünelde uluslararası Fine-Kinney metodu risk analizi tespitinde kullanılmış olup, L tipi 5*5 matris risk analizine göre daha detaylı riskleri incelemesinden dolayı tercih edilmiştir.Matemetiksel aralıklar daha detaylı olup riskleri daha belirgindir Kullanımı kolay, yaygın olarak kullanılan bir metottur. İşyeri istatistiklerinin kullanımına imkân sağlar. Risk değeri aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır.

$$\text{Risk Değeri (R)} = İ \times F \times Ş \qquad (4.5)$$

Burada;

İ= İhtimal, (0.2-10 arası bir değer)

F=Frekans, (0.5-10 arası bir değer)

Ş=Sonuçların şiddeti(1-100 arası bir değer)

İhtimal: Zarar ya da hasarın zaman içinde gerçekleşme ihtimali (Çizelge 4.11)

Frekans: Tehlikeye maruz kalma sıklığı (Çizelge 4.12)

Şiddet: Tehlikenin gerçekleşmesi halinde insan, işyeri ve çevre üzerinde oluşturacağı zarar ya da hasarın şiddeti (Çizelge 4.13)

Çizelge 4.14'de ise risk düzeyine göre karar ve eylem skalası değerlendirilmesi verilmektedir.

Çizelge 4.11. İhtimal skalası

DEĞER	KATEGORİ
0.2	Beklenmez
0.5	Mümkün/Zayıf İhtimal
1	Mümkün/Düşük İhtimal
3	Olası/Nadir Fakat Olabilir
6	Yüksek Oldukça Mümkün
10	Kesin, Beklenir/Çok Kuvvetli İhtimal

Çizelge 4.12. Frekans(maruziyet) skalası

DEĞER	AÇIKLAMA	KATEGORİ
0,5	Çok seyrek	Yılda bir ya da daha az
1	Seyrek	Yılda bir ya da birkaç defa
2	Sk değil/Nadir	Ayda bir ya da birkaç defa
3	Ara sıra	Haftada bir ya da birkaç defa
6	Sıklıkla	Günde bir veya birkaç defa
10	Sürekli	Sürekli ya da 1 saatte birkaç defa

Çizelge 4.13. Etki/zarar-sonuç skalası (Şiddet)

DEĞER	AÇIKLAMA	KATEGORİ
1	Ucuz atlatma	Hafif-Zararsız / önemsiz
3	Küçük hasar/yaralanma, dahili ilkyardım	Minör-Düşük iş kaybı
7	Önemli hasar/yaralanma	Majör-Önemli Zarar, Dış ilkyardımi, işgünü kaybı
15	Kalıcı hasar/yaralanma, iş kaybı	Sakatlık, uzuv kaybı, çevresel etki
40	Öldürücü kaza	Ölüm, Tam maluliyet, ciddi çevre zarar
100	Birden fazla ölüm/ölümlü kaza	önemli çevre felaketi

Çizelge 4.14. Risk düzeyine göre karar ve eylem skalası

SIRA	RİSK DEĞERİ	KARAR	EYLEM
1	R<20	Önemsiz Risk	Önlem öncelıklı değildir
2	20<R< 70	Olası Risk	Gözetim altında uygulanmalıdır
3	70 <R<200	Önemli Risk	Uzun dönem içinde iyileştirilmelidir (yıl içinde)
4	200 <R< 400	Esaslı Risk	Kısa dönem içinde iyileştirilmelidir. (birkaç ay içinde)
5	R>400	Tolerans gösterilemez Risk	Hemen gerekli önlemler alınmalı veya tesis,bina,cevrenin kapatılması düşünülmelidir

En-Ez İnş firması şantiyedeki Tünel çalışanlarına iş sağlığı ve güvenliği olarak ÇSGB tarafından yetkilendirilmiş özel bir OSGB (Ortak Sağlık Güvenlik Birimi) firmasından iş güvenliği hizmeti ve işyeri hekimi hizmeti almakta olup,çalışan sayısına göre ayda 15-10 saat iş güvenliği,10 -15 saat iş yeri hekimliği hizmeti verilmektedir.Yaklaşık olarak 2013 yılında itibaren bu hizmeti En ez inşaat almaktadır.Tünel çalışanlarına düzenli olarak dönemsel iş güvenliği eğitimleri verilmektedir.Yeni işe başlayan çalışanların işe başlamadan önce eğitimleri verilmekte ,sağlık raporları onaylandıktan sonra oryantasyon eğitimlerine kişisel koruyucularının teslimi, ve sgk giriş prosedürleri uygulanmaktadır. Yıllık eğitim planları göre uygulanan eğitimler aksatılmadan devam etmektedir.eğitimlere ilaveten her hafta Salı günü tunel iş güvenliği kontrolleri iş güvenliği uzmanı ve tünel iş güv. sorumlusu tarafından beraber yapılmaktadır. Eksikliklere anında müdahale edilmektedir.

5. ARAŞTIRMA BULGULARI

Tez çalışması 01.10.2014 ve 30.09.2015 tarihleri arasında EN-EZ İnş. Ltd. Şti. Yeşilovacı Aydıncık yol tünel inşaatndaki gerçekleştirilen iş güvenliği faaliyetlerinin incelenmesi, oluşan risklerin ortadan kaldırılması için alınabilecek önlemlerin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

EN-EZ İnş. Ltd. Şti.'nde değisik dönemlerde İş sağlığı güvenliği risk değerlendirmesi yapılmıştır. Bu tez çalışması kapsamında 07.09.2014 tarihinde revize edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 5.1'de topluca sunulmuştur.

EN-EZ İnş. Ltd. Şti.'nde uygulanan İSG sistemi faaliyetleri ise aşağıda detaylı olarak verilmiştir. Bu yapılan risk değerlendirmesi ile risklere karsı gerekli önlemler alınmış ve böylelikle kaza olmaması için gerekli tedbirler sağlanmıştır.

1. EN-EZ İnş. Ltd. Şti.İSG kurulu çalışmaları ve En-Ez iş sağlığı güvenliği kurulu toplantısı
2. İş sağlığı güvenliği yıllık çalışma planı
3. EN-EZ İnş. Ltd. Şti.risk değerlendirmesi
4. Düzeltici/önleyici faaliyetler
5. EN-EZ İnş. Ltd. Şti.düzeltici önleyici faaliyet sonrası kontrol-saha denetimi
6. EN-EZ İnş. Ltd. Şti. iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri
7. İş sağlığı güvenliği talimatları
8. İş sağlığı güvenliği uyarı levhaları
9. Kişisel koruyucu donanım (KKD)
10. Testler ve ölçümler
11. Acil durum ve eğitim tatbikatı
12. İSG faaliyetleri sonrası durum

Çizelge 5.1. Risk Değerlendirmesi

EN-EZİNŞ.TAAH.TEL..ENERJİ SAN.ve TİC.LTD.ŞTİ. T-2 TUNELİ RİSK DEĞERLENDİRME RAPORU		RİSK DEĞERLENDİRME TABLOSU (RİSK DEĞERLENDİRMESİ, KİNNEY METODU KULLANILARAK YAPILMIŞTIR) BÜYÜKECELİ ŞANTİYESİ (T-2 TÜNELİ GİRİŞ-ÇIKIŞ)								
NO	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK DEĞERLENDİRME				RİSKİN TANIMI	ÖNLEM
				OLASILIK	FREKANS	ŞİDDET	RİSK		
1	portal kazı ve tünel ağzı çalışmaları	tünel giriş ağzı üzerindeki şevlerden malzeme düşmesi	yaralanma ölüm	3	2	40	240	ESASLI RİSK	Tünel giriş ağzı üzerindeki kazılar şevlendirilmeli ve kademe oluşturulmalıdır.Şev diplerinde personel olmamalı ve yükeskte yapılacak çalışmalarda personel düşmeye karşı önlem (emniyet kemeri ve korkuluk) almalıdır.
2	portal kazı ve tünel ağzı çalışmaları	kazı sırasında iş makinelerinin geri sinyal ve uyarı ikaz sisteminin çalışmaması	İş makinelerinin manevra ve hareket esnasında insanlara çarpması.Çalışanlar etkilenebilir. Yaralanma, Ölüme neden olabilir.	3	2	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Makinelerin çalışma sahasında personel olmamalıdır. İş makinesinde opertörden başka personel binmemelidir.Portal kazı sırasında çalışan makine ve ekipmanların geri sinyal ışıklı ve sesli ikaz uyarı sistemi bulunmalıdır
3	portal kazı ve tünel ağzı çalışmaları	makine ve ekipmanların periyodik kontrollerinin olmaması	Makinanın işçiye çarpması .Çalışanlar etkilenebilir.yaralanma ve ölüm	3	2	40	240	ESASLI RİSK	portal kazı çalışmaları sırasında makine ve ekipmanlarının periyodik kontrolleri tam olmalı,çalışanlar işin ehli ve güvenlik kural ve talimatlarına uygun çalışmalıdır.Yaptıkları işe göre yetkinlik belgeleri (G sınıfı iş makinesi opertörlük belgessi gibi) olmalıdır.
4	portal kazı ve tünel ağzı çalışmaları	kazı çalışması sırasında malzemenin çalışan personele veya makine üstüne kayması, dökülmesi veya düşmesi	yaralanma ölüm	3	2	40	240	ESASLI RİSK	portal kazı çalışmaları sırasında tünel ağzı girişi oluşturulurken üst yan çevresinin uygun şev ile gerekirse file ile desteklenerek malzeme düşmesi engellenmelidir.çalışanlar kişisel koruyucularını kullanmalıdır. Tünel ağızları üzerinde askıda bulunan kayaçlar yağış vb.nedenlerlekendiliğinden düşmeden temizlenmelidir.

5	portal kazı ve tünel çalışmaları ağzı	tünel girişi ağzında yeterli uyarı levhala veyatrli aydınlatmanın bulunmaması	yaralanma ölüm	3	2	15	90	ÖNEMLİ RİSK	tüenl giriş alanında yeterli sayı ve içerideki tehlikeleri tanımlayan uygun uyarı levhaları bulunmalı, yeterli aydınlatmayı sağlayacak projektörlerle aydınlatma sağlanmalıdır.
6	portal kazı ve tünel çalışmaları ağzı	yangın riskine önlem alınmaması	yaralanma ölüm	3	2	40	240	ESASLI RİSK	tünel ağzında tekerlekli taşıycı üzerinde,2 adet ABC tipi yangın söndürme cihazı bulundurulmalıdır.
7	portal kazı ve tünel çalışmaları ağzı	ilk yardım kitinin bulunmaması	iş kazası durumnda ilk tıbbı müdahale yapılamaması	3	2	40	240	ESASLI RİSK	tünel ağzı karo sahasında uygun malzemeli ilkyardım kiti bulundurulmalı,işletmede ilkyardım eğitimi almış personel bulundurulmalıdır.
8	ankraj ve bulon yerleştirme çalışmaları	makinelerin ve ekipmanların periyodik kontrollerinin ehli yapılmaması,makinenein kişlerce kullanılmaması	Makinanın işçiye çarpması .Çalışanlar etkilenebilir.yaralanma ve ölüm	3	2	15	90	ÖNEMLİ RİSK	ankaraj makine ve ekipmanlarının periyodik kontrolleri tam olmalı,çalışanlar işin ehli ve güvenlik kural ve talimatlarına uygun çalışmalıdır.
9	Ankraj Çalışmaları	Ankraj makinası manevra alanı içinde çalışma	Makinanın işçiye çarpması .Çalışanlar etkilenebilir	3	2	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Manevra alanı içinde dışarıdan personel girişi önlenmeli ve çalışma alanı emniyete alınmalıdır.
10	Ankraj Çalışmaları	Ankraj deliği delinmesi	Delme işlemi sırasında taş ve toprak parçalarının işçiler üzerine fırlaması.Çalışanlar etkilenebilir	3	3	15	120	ÖNEMLİ RİSK	İşçilerin başlık(baret), iş gözlüğü ve iş ayakkabısı yüz maskesi, tozluk gibi kişisel koruyucu kullanmasının sağlanması gereklidir.
11	Patlatma işleri	Patlayıcı madde deposuna yıldırım düşmesi	Patlama,yangın meydana gelmesi. Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	1	1	40	40	OLASI RİSK	Patlayıcı madde deposunun bulunduğu alanın tamamını koruma çapı içine alan paratoner kurulmalı. Toraklama Ölçümü yapmaya yetkili bir Elektrik Mühendisi tarafından topraklama ölçümü yapılmalı, ölçüm raporu alınmalı ve her yıl ölçüm tekrarlanmalıdır.
12	Patlatma işleri	Patlama sonrası oluşan zararlı gazların,Aşırı toz ve dumanın çalışanlara zarar vermesi	Boğulma ,zehirlenme ,ölüm	3	3	15	120	ÖNEMLİ RİSK	Tünel içerisinde sürekli havalandırma yapılmalı tünel içerisinde ilerleme oldukça hava tüpü uzatılmalıdır.temiz hava devamlı basılarak kirli hava-gaz dışarı atılmalıdır.kişisel koruyucular (tozluk, maske) kullanılmalıdır
13	Patlatma işleri	Patlayıcı madde deposunda sigara, açık alev, manyetik alan oluşturabilecek maddelerin kullanılması	Patlama,yangın meydana gelmesi. Patlayıcı madde deposu yakınındaki binalar, çalışanlar etkilenebilir. Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	3	1	100	300	ESASLI RİSK	Patlayıcı madde deposuna girecek her personel sıkı şekilde denetlenmeli, üzerindeki telsiz, telefon, çakmak, fotoğraf makinesi gibi maddeler güvenlik tarafından alınmalıdır.

14	Patlatma işleri	Patlatma deposuna giren personel üzerinde yüklü olan statik elektriğin patlama oluşturması	Statik elektrik oluşması.Patlayıcı madde deposu yakınındaki binalar, çalışanlar etkilenebilir.Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	1	3	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Patlayıcı madde deposuna girişte kullanmak üzere statik elektrik giderici yalıtım panosu olmalıdır. Statik elektrik giderici levhaların topraklama ölçümleri Elektrik Mühendisi tarafından yapılmalı, ölçüm raporu alınmalı ve her yıl ölçüm tekrarlanmalıdır. Patlayıcı madde deposuna giren personeller statik elektriğin olumsuz etkileri konusunda eğitilmelidir. Patlayıcı madde deposunun yolları düzeltilerek, patlayıcı madde taşınması için tasarlanan aracın kullanılması gerekmektedir.Patlayıcı depo etrafındaki otlar ve çalılıklar düzenli olarak yanguna karşı temizlenmelidir.
15	Patlatma işleri	Patlayıcı maddelerin depodan alınırken düşürülmesi	Patlayıcı madde deposu yakınındaki binalar, çalışanlar etkilenebilir. Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	1	3	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Patlayıcı madde deposuna girecek personel bedence elverişli ve eğitimli olmalıdır.
16	Patlatma işleri	Patlayıcı madde taşımak için kullanılan yolun durmunun kötü olması	Kaza meydana gelmesi. Çalışanlar, patlayıcı madde taşıma aracı etkilenebilir. Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	1	1	100	100	ÖNEMLİ RİSK	Patlayıcı madde deposunun yollarının eğimi, viraji ve zemin durumu iyileştirilmeli, dar olan geçişler genişletilmelidir.
17	Patlatma işleri	Patlatma sahasında çalışanların, makinelerin, 3. şahısların bulunması	Çalışanlar, iş ekipmanları, 3. şahıslar etkilenebilir.Yaralanma, Ölüm, Maddi hasar meydana gelebilir.	1	2	40	80	ÖNEMLİ RİSK	Patlatma için patern dolumu başlamadan önce giriş çıkış yolları kapatılmalıdır. Gerekli uyarıcı levhalar asılmalıdır. Patlatmadan önce patlatmanın etkili olabileceği alan tekrar kontrol edilmelidir. Patlatma anonsu yapılmalıdır.
18	Patlatma işleri	Patlatma sahasına patlayıcı madde sorumluları ve ilgililerin manyetik alan oluşturabilecek, kıvılcım çıkarabilecek, sigara gibi malzemelerin alınması	Patlama olması Çalışanlar, iş ekipmanları etkilenebilir. Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	1	2	100	200	ESASLI RİSK	Patlatma sahasına patlatma işinde görevli personel haricinde personelin girişi engellenmeli, görevli personelin üzerinden çakmak, cep telefonu, telsiz gibi araçlar patlatma işi bitinceye kadar alınmalıdır. Patlatma işleri izin ile yapılmalıdır.
19	Patlatma işleri	Patlatma paterninin dolumu için patlayıcı maddelerin taşınması	Çalışanlar, iş ekipmanları etkilenebilir. Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	1	2	40	80	ÖNEMLİ RİSK	Patlayıcı maddeler sadece bu iş için tasarlanmış araçlar ile nakil edilmelidir.

20	Patlatma işleri	Patlayıcı madde deposuna yetkisiz giriş yapılması	Patlayıcı madde deposu yakınındaki binalar,plent çalışanlar etkilenebilir. Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	1	2	40	80	ÖNEMLİ RİSK	Patlayıcı madde deposuna giriş asker nezareti veya izni ile yapılmaktadır. Giriş yapabilecek personel belirlenmiştir. Patlayıcı madde deposu girişi kilitlenmiştir. Depo alanının etrafı çitlerle çevilmiştir. Gerekli yasaklaycı işaretler yerleştirilmiştir. Askerler tarafından 24 saat korunmaktadır.
21	Patlatma işleri	patlatma sonrası tünel içerisinde çatlak ve kavlak kontrolu yeterli veya yapılmaması	Çalışanlar, iş ekipmanları,etkilenebilir.Yaralanma, Ölüm, Maddi hasar meydana gelebilir.	3	2	40	240	ESASLI RİSK	patlatma sonrasıtünel içerisinde:Patlamamış kapsüller kontrol edilmeli varsa uygun metodlarla patlatılmalıdır. Çatlak ve kavlak kontrolü yapılmalı emniyetli olduktan sonra girişe izin verilmelidir.Tünel içerinde çatlak ve kavlaklar ehil kişi tarafından temizlenip alınmalıdır.
22	Patlatma işleri	Ateşleme sırasında güvenlik önlemleri alınmaması	Çalışanlar, iş ekipmanları, 3. şahıslar etkilenebilir. Yaralanma, Ölüm, Maddi hasar meydana gelebilir.	0,5	1	100	50	OLASI RİSK	Yol, bina, köprü, elektrik, telgraf, telefon, havai hat vb.sabit tesislere, 70 metre uzaklık içerisinde, patlayıcı madde kullanmak yasaktır. Ateşleme sırasında işçiler, makine ve ekipmanlar güvenli mesafeye çekilmeli (en az 400 mt. mesafe olmalı) açık sahada personel olmamalıdır.Sözü edilen tesislerin korunmaları için gerekli güvenlik önlemleri alınmalıdır.
23	Tünel içinde çalışma	iksa ve çelik tel ,bulon yerleştirilirken güvenlik kurallarına uyulmaması çalışanların işin ehli olmaması,kişisel koruyucularını kullanmaması yüksekte çalışırken emniyet kemeri kullanmaması	Çalışanlar etkilenebilir. Yaralanma, Ölüm, Maddi hasar meydana gelebilir.	3	2	40	240	ESASLI RİSK	tünel içirisinde yapılan tahkimat sırasında(iksa yerleştirme hasır tel bulon atma)kişisel koruyucularını kullandırılmalıdır.İş makineleri ile yapılacak çalışmalarda yetkili tünel çavuşu nezaretinde yapılmalı aydınlatmalar tam olmalı ve çalışanlarda reflektif yelek ve diğer kişisel koruyucu malzemeler olmalıdır. Çalışanlar yüksekte çalışırken emniyet kemeri kullanmalıdır.
24	Tünel içinde çalışma	Tahkimatın yetersiz ve güçsüz olması	Çalışanlar etkilenebilir. Yaralanma, Ölüm, Maddi hasar meydana gelebilir.	3	2	40	240	ESASLI RİSK	Tünel destekleme sistemlerinde en uygun yöntem kullanılmalıdır. Tahkimatlar yeterli ve uygun malzemeler ile yapılmalıdır.

25	Tünel çalışma	içinde	Tüneldeki kaymak sularından ve Jumbo makinasından kaynaklanan suyun tünel içerisinde birikmesi	yaralanma ve sakatlanma	3	3	7	63	OLASI RİSK	Tünel içerisinde kanallar açılıp suya kendiliğinden yön verilmeli, gerekirse suyun cazibe ile tahliye edilemediği durumarda, düşmeyi önlayacak kapaklı bariyerli su toplama havuzu açılıp uygun yöntem makine ve ekipmanlarla(su pompası) toplanıp dışarı atılmalıdır.
26	Tünel çalışma	içinde	Kullanılan püskürtme makinesinin döner aksamları muhafaza altında olmalı ve kazan içi temizlik çalışma durulduktan sonra yapılmalıdır.	yaralanma ve sakatlanma	3	2	40	240	ESASLI RİSK	Alivalar durdurulduktan sonra temizliği yapılmalı, Izgarası takılmadan çalıştırılmamalıdır.
27	Tünel çalışma	içinde	püskürtme betonu çalışması sırasında ilgisiz çalışan bulunması	yaralanma ve sakatlanma	3	3	7	63	OLASI RİSK	püskürtme beton çalışması sırasında işin ehli kişilerce yapılmalı
28	Tünel çalışma	içinde	Sulu bölgede elektrik çalışması yapılması,Pano ve kablo bağlantıları su altında kalması,Kabloların yerde veya düşük seviyede olmaları,açıkta sıyrılmış enerji kablosu bulunması	yarlanma,ölüm	3	2	40	240	ESASLI RİSK	Kablolar boru içerisinde sağlam bir şekilde bulunmalı, Kontrolleri ehil kişiler tarafından yapılmalı,açıkta,sıyrılmış kablolar yenisi ile değiştirlmeli, Tünel içerisinde yeterli yükseklikte uygun ancalara asılmalı sudan etkilenmeyen kablolar kullanılarak enerji nakli yapılmalıdır.
29	Tünel çalışma	içinde	Sulu bölgede elektrik çalışması yapılması,Elektrik panosunun kapağının açık olması,Açık uçlu kabloların izole edilmemesi	yarlanma,ölüm	3	2	40	240	ESASLI RİSK	Sulu alanda elektrikli kablo bağlantısı yapılmamalıdır.sulu alanda elektrik çalışmasına karşı uyarı levhası bulunmalıdır.Elektrikten sorumlu kişilerin haricinde hiçbir personel müdahele etmemelidir.kapaklar kilitli ve uyarı levhası olmalıdır.
30	Tünel çalışma	içinde	KKD kullanılmaması	Tünel içinde çalışan personeller etkilenebilir. Yaralanma, ölüm meydana gelebilir.	3	3	7	63	OLASI RİSK	Kişisel koruyucular işçiler tarafından kesinlikle kullanılacak,
31	Tünel çalışma	içinde	yeterli aydınlatma ve havalandırma bulunmaması aydınlatma ve havalandırma makine ekipmanlarının periyodik kontrollerinin yapılmaması	Tünel içinde çalışan personeller etkilenebilir. Yaralanma, ölüm meydana gelebilir.	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	Tünelde çalışan personelin rahat çalışabilmesi için yeterli hava ve aydınlatma sağlanmalıdır.Havalandırma ve aydınlatma makine ve ekipmanlarını periyodik kontrolleri tam ve kontrollü olmalıdır.
32	Tünel çalışma	içinde	Tünel içerisine izinsiz yabancıların girmesi	Tünel içinde çalışan personeller ve 3 şahıslar etkilenebilir. Yaralanma, ölüm meydana gelebilir.	2	2	15	60	OLASI RİSK	Tünel sahasına yazılı izin verilmemiş kimseler ocağa giremezler. Yazılı izin almış olanlar ise, tünele, ancak, yetkili bir kişinin eşliğinde girebilirler. Tünele girenlerin deftere yazılması.

33	Tünel içinde çalışma	tünelde içerisinde çalışan iş makinelerinin geri sesli sinyal ve uyarı ikaz ışıklarının çalışmaması	Tünel içinde çalışan personellerde yaralanma, ölüm meydana gelebilir.	6	2	40	480	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK	bütün iş makinelerinin uyarı ikaz siren ve ışıklı sistemleri çalımalıdır.
34	Tünel içinde çalışma	tünel kalıp ve prekast montajında talimatlara uygun montajının yapılmaması ve makinenin topraklamasının olmaması	tünel içinde kalıp ve prekast montajındaki işçilerin yaralanması ve ölümü	3	1	100	300	ESASLI RİSK	Tünel kalıpları teknik yönden uygunluk rapolrları ve elektrik tesisatlarının topraklama ve kaçak akım rölesi olmlalıdır. Her yeni iş öncesi yetkin kişi ve kurumlar tarafından kontrol edilerek uygunluğu belgelendirilmelidir.Tünel içerisindeki elektrik tesisatlarının toparaklamaları uygun olmalı ve aydınlatma kullerindeki tutamaklarda yalıtkan tutamaklar kullanılmalıdır.Talimatlara uygun monte edilip yine talimatlara uygun çalışma yapılmalıdır.makinenin topraklanması kesinlikle yapılmalıdır.
35	Tünel içinde çalışma	tünel kalıp makinesi ile talimatlara uygun çalışılmaması	tünel içinde kalıp ve prekast montajındaki işçilerin yaralanması ve ölümü	3	2	40	240	ESASLI RİSK	Talimatlara uygun monte edilip yine talimatlara uygun çalışma yapılmalıdır.
36	Tünel içinde çalışma	Acil durumlarda panikleme ve uyarıyı duymama							Acil durumlarda acil çıkış kapılarının belirtilmesi için Işıklı Acil Çıkış Yön tabelaları takılmalı.Acil durumlarda sesli uyarı verilebilmesi için Acil uyarı ses sstemi kurulmalı
37	Tünel içinde çalışma	Tünele sokulmayacak maddeler	Çalışanlar, araçlar, mevcut yapılar etkilenebilir.Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	2	1	3	6	ÖNEMSİZ RİSK	Tünellere kesici, yaralayıcı, öldürücü silahlarla alkollü içki sokulamaz.Yangın tehlikesi olan tünellerde tütün içilemez. Sigara, pipo, puro, kibrit, çakmak vb. madde ve malzemeler sokulamaz.Fenni nezaretçi, bunların sokulup sokulmadığını anlamak için, tünele girenlerin üstlerini aratırır. Üstlerinin aranmasına engel olanlar, tünele sokulamaz.
38	Beton santralı	Yıldırım düşmesi can ve mal kaybına yol açması	Can ve mal kaybına yol açması.Çalışanlar, iş ekipmanları Yaralanma, Ölüm, Maddi hasar meydana gelebilir.	2	1	100	200	ESASLI RİSK	İşletmenin tüm alanlarını kaplayacak güçte bir yada daha fazla sayıda paratoner alınarak en yüksek noktalara konuşlandırılacaktır.Ayrıca bu paratonerlerin en az yılda bir kez bir elektrik mühendisine kontrol ve ölçümleri yaptırılarak dizenlenecek olan belgeler özel dosyalarda saklanacak.

39	Beton santralı	Yetkisiz bakım ve onarım yapılması	İstem dışı iş makinanın çalışması.Çalışanlar, ekipmanları Yaralanma, Ölüm, Maddi hasar meydana gelebilir.	3	2	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Bakım başlamadan yetkili kişi tarafından elektrik şartellerinin kapatılması ve kilitlenmesi,kumanda odasından santralın kapatılması uyarı levhalarının asılması.bakım yapan kişi çalışmaya başlamadan önce anahtarları toplaması ve yanına alması.KKD kullanması ve çalışma alanında gözcü bulundurulması sağlanacaktır.
40	Beton santralı	Beton santrali genelinde temizlik ,bakım ve onarım çalışmasının periyodik olarak yapılmaması veya yetersiz yapılması,santral alınında dikkatsiz mikser aracı kullanılması	İstem dışı iş makinanın çalışması.Çalışanlar, ekipmanları Yaralanma, Ölüm, Maddi hasar meydana gelebilir.	3	2	40	240	ESASLI RİSK	Beton santrali malzeme bunkerlerine personel girişi engelnmeli üretimde sistemin hiç bir yerine elle müdahele edilmemelidir. Silolarda yapılacak bakımlarda düşme ve boğulmaya karşı gerekli önlemler alındıktan sonra çalışma yapılmalıdır.Yetkili kişi tarafından periyodik olarak santral genelinde bütün bakımların zamanında yapılmalıdır..KKD kullanması ve çalışma alanında gözcü bulundurulmalıdır.mikser poeratörü santral alınında hız kuralarına uymalı yükleme sırasında dikkat etmelidir.
41	Kazı ve yükleme çalışmaları	yükleyici ve kazı makinelerinin kovasında veya sürücü kabininde insan nakliyatı	çalışanların yaralanması ve ölüm	6	2	40	480	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK	Yükleyici .kazıcı gibi iş makinelerinde oparetör haricinde hiçkimse binemez ve iş makinelerin kova veya sürücü kabininde hiçkimse taşınmaz.
42	Atölye ve depolar	Kimyasal malzemelerin depolanması	Yangın, Patlama	10	1	40	400	ESASLI RİSK	Ateşten uzak tutulması, uyarı işaret levhalarının asılması ayrı bir yerde depolanması
43	Atölye ve depolar	Ağır malzemelerin istiflenmesi	Malzemelerin devrilmesi	6	2	40	480	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK	İstiflemelerin 2 metreyi geçmemesi, istifleme yaparken pramit şeklinde kademe arttıkça içe doğru girilmesi
44	Atölye ve depolar	Ağır yuvarlanabilir malzemeler	Malzemelerin insanlar üzerine yuvarlanması	6	2	40	480	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK	Takozlar ile desteklenmesi
45	Atölye ve depolar	Elektrik	Elektrik çarpması	3	0,5	40	60	OLASI RİSK	Elektrikli ekipmanların izolasyonu sürekli olarak denetlenmelidir.Kaçak akım röleleri yerleştirilmelidir.

46	Atölye ve depolar	Depo içinde spiral kullanılması	Yanıcı gaz veya sıvılara yakın çalışma	6	1	40	240	ESASLI RİSK	Talimatlar ile durumun bildirilmesi, yanıcı malzemelerin uzaklaştırılması
47	Atölye ve depolar	Yanıcı malzemeler	Yangın söndürme sistemlerinin bulunmaması	10	1	40	400	ESASLI RİSK	Yangın söndürme tüpü konulması
48	Atölye ve depolar	Ekranlı araçlarla çalışma yapan personelin periyodik göz muayenelerinin takip edilmemesi	Göz bozuklukları	3	1	7	21	OLASI RİSK	Yılda bir kez göz muayenesinin yapılması ve ekranlı araçlarda yapılacak düzenlemeler
49	Yakıt deposu ve tankı	ateşle yaklaşmak,tankın etrafının korumasının olmaması	patlama,yaralanma ve ölüm	10	0,5	100	400	ESASLI RİSK	yakıt tankının etrafı tel ile çevrilecek kilitlenecek,gerekli uyarı levhaları ve yeterli yangın tüpü bulundurulacaktır.
50	Atölye ve depolar	Malzemelerin düzensiz istiflenmesi	İnsanların üzerine yıkılm	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Depo yerleşim planı yapılarak yerleşimin sağanması
51	Acil Durumlar	Yangın tüplerinin bulunmaması	Yangın	10	2	40	800	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK	İnşaat içinde yeterli miktarda yangın söndürme tüpü bulundurulması
52	Acil Durumlar Planlama	Deprem acil durum tahliye tatbikatının yapılmaması	Depremde müdahale güçlüğü	3	1	15	45	OLASI RİSK	Deprem eğitimi ve tatbikatların yapılması
53	Acil Durumlar Planlama	Acil Durum Toplanma Alanı bulunmaması	acil durumlara müdahale güçlüğü	3	1	15	45	OLASI RİSK	Acil Durum Toplanma Alanı oluşturulması şantiye personeline bildirilmesi
54	Şantiye Güvenliği Faaliyeti	Üçüncü şahıslardan kaynaklanan olaylar	Güvenlik biriminin olaylara müdahale edememesi	3	1	7	21	OLASI RİSK	Özel Güvenlik Mevzuatına uygun çalışanların istihdam edilmesi
55	Şantiye Güvenliği Faaliyeti	Sahada olumsuz davranış gösteren kişiler	Amirlere karşı istenmeyen tutumlar	3	1	7	21	OLASI RİSK	Güvenlik biriminin ilgili şahısları dışarı çıkartması
56	Şantiye Güvenliği Faaliyeti	Üçüncü şahısların sahaya izinsiz girişi	İş kazalarına maruz kalınması	3	0,5	7	10,5	ÖNEMSİZ RİSK	Güvenlik birmi takip noktalarının ve devriye güzergahlarının belirlenerek sahaya hakim olunması
57	Şantiye Güvenliği Faaliyeti	Gece yaşanabilecek olaylar	Şantiyeye sabotaj yapılması	3	1	7	21	OLASI RİSK	Gece devriye atılması
58	Şantiye Güvenliği Faaliyeti	Yangına hızlı müdahale edememe	Yangın	3	2	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Güvenlik biriminin acil durum ekipleri içerisine alınması, Yangın kurtarma eğitimlerinin verilmesi
59	Şantiye Güvenliği Faaliyeti	Şantiyede paratöner bulunmaması	yangın yıldırım çarpması	3	2	40	240	ESASLI RİSK	şantiye içerisineyüksekçe bir yere paratöner yerleştirilmelidir
60	Şantiye Güvenliği Faaliyeti	Kaza geçiren kişiye hemen müdahale edilememesi	İş kazalarına maruziyetin ve etkinin artması	3	2	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Güvenlik birimine acil durumlarda aranması gereken acil telefon listesinin tebliğ edilmesi
61	Şantiye Güvenliği Faaliyeti	Şantiye içinde haberleşme eksikliği	Şantiyedeki olaylara acil müdahale edememe	3	1	7	21	OLASI RİSK	Güvenlik birimi çalışanlarına telsiz verilerek konu hakkında eğitilmesi, tatbikat yapılması

62	Demir İşleri	Demirin Taşınması	İşçiler Tarafından	Demirin Düşmesi,İşçinin Demire sıkışması	İşçinin El Parmaklarının Ayağına	3	2	7	42	OLASI RİSK	İşçiler İçin Demir Taşıma kontrollerinin uygulanması . Tasıma esnasında çalışma ortamını dikkatli kullanması.Her İşçinin Belli Sayıda Demir Taşıması ve demir taşıma konusunda bilinçlendirilmesi, uygun iş ayakkabılarının, eldivenlerinin giyildiğinin sürekli denetlenmesi
63	Demir İşleri	Demirinin Bağlanması		Demirin ve bağ telinin ele batması		3	1	7	21	OLASI RİSK	Demir bağlama işi yapan işçilere düzenli eldiven verilmesi
64	Demir İşleri	Demir Kesme ve Gönyeleme - Topraklamasının Yapılmamış Olması		Elektrik Çarpması		3	1	15	45	OLASI RİSK	Elektrikli aletlere topraklama yapılması
65	Demir İşleri	Makinenin Demiri Sarması		Demirin İşçiye Doğru Fırlaması		3	1	15	45	OLASI RİSK	makinanın Peryodik Bakımların olarak Düzenli Yapılması
66	Demir İşleri	Emniyet Mandalının Arızalı Olması		Demirin İşçiye Doğru Fırlaması ve batması		3	1	15	45	OLASI RİSK	Emniyet Mandalı Olmadan Çalışılmaması
67	Demir İşleri	İşçinin Talimatlara Uymaması		İşçinin Yaralanması		3	1	7	21	OLASI RİSK	İşçilerin Eğitilmesi
68	Kalıp Üzerinde Çalışma	Kalıp-Kolon kalıbı Dikmede Emniyet Kemeri Takılmaması		İşçinin Aşağı Düşmesi		3	1	15	45	OLASI RİSK	Emniyet Kemersiz Çalışılmaması
69	Kalıp Üzerinde Çalışma	Beton Dökümü Sırasında Parçalanan Playwoot ve kalasların sıçraması		Sıçrayan Malzemelerin İşçilerin Üzerine Düşmesi		3	1	7	21	OLASI RİSK	Çalışma Öncesi Denetimlerin yapılması
70	Kalıp Üzerinde Çalışma	Döşeme Kalıbının Beton Dökümü Esnasında Patlaması		Aşağıda Çalışan İşçilerin Üzerine betonun Gelmesi		3	1	15	45	OLASI RİSK	Çalışma Öncesi Denetimlerin yapılması
71	Kalıp Üzerinde Çalışma	Döşeme Kalıbı İçin Atılan Izgaraların Üzerine Platform Oluşturulmaması		Izgara Üzerindeki İşçilerin Aşağıya Düşmesi		3	1	15	45	OLASI RİSK	Izgara Üzerindeki Platformların Kontrol Edilmesi
72	Kalıp Üzerinde Çalışma	Döşeme Kalıbı Yapılırken Tüm Kenar Boşluklarına korkuluk Filizi Ekilmemesi		Korkuluk Yapılmamasından Ötürü İşçilerin Aşağı Düşmesi		3	1	7	21	OLASI RİSK	Kenar Boşluklarına Korkuluk Filizi Ekilmeden Beton Dökülmemesi
73	Kalıp Üzerinde Çalışma	Kolon Kalıbı Beton Dökümünde Kalıbın Açılması		Kalıp Üzerindeki İşçinin Düşmesi		3	1	7	21	OLASI RİSK	Beton Dökümü Yapılmadan Önce Kalıpların Kontrol Edilmesi
74	Kalıp Üzerinde Çalışma	Kolon Kalıbı Beton Dökümünde Kalıbın Açılması		Kalıp Üzerindeki İşçinin Diğer İşçilerin Üzerine Düşmesi		3	1	15	45	OLASI RİSK	Beton Dökümü Yapılmadan Önce Kalıpların Kontrol Edilmesi
75	Kalıp Üzerinde Çalışma	Kolon Kalıbı Beton Dökümünde Kalıbın Açılması		Kalıp İçindeki Betonun İşçiler Üzerine Gelmesi		3	1	15	45	OLASI RİSK	Beton Dökümü Yapılmadan Önce Kalıpların Kontrol Edilmesi
76	Kalıp Üzerinde Çalışma	Kolon kalıbı Montajında Kalıbın Yere Düşmesi		İşçilerin Kalıbın Altında Kalması		3	1	7	21	OLASI RİSK	Kalıp Taşırken Sıkı Bağlanması
77	Kalıp Üzerinde Çalışma	Kolon Demirinin Montajı Sırasında İşçinin Emniyet Kemeri Takmaması		İşçinin Aşağı Düşmesi		6	1	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Emniyet Kemersiz Çalışılmaması, etkin denetimlerin gerçekleştirilmesi
78	Kalıp Üzerinde Çalışma	Kolon Demirinin Montajı Sırasında İşçinin Emniyet Kemeri Takmaması		İşçinin Aşağıdaki İşçilerin Üzerine Düşmesi		6	1	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Emniyet Kemersiz Çalışılmaması, etkin denetimlerin gerçekleştirilmesi

79	Kalıp Üzerinde Çalışma	Dış Kanat Montajında Emnyet Kemerinin Takılmaması	İşçinin Aşağı Düşmesi	3	1	15	45	OLASI RİSK	Emniyet Kemersiz Çalışılmaması, etkin denetimlerin gerçekleştirilmesi
80	Tünel -fülüt kalıp montaj demontaj çalışması	Merdivenlerde korkuluk olmaması	Yüksekten düşme	3	2	7	42	OLASI RİSK	tünel fülüt kalıp üzerine iniş cıkışlarda Her merdivene korkuluk yapılması
81	Tünel -fülüt kalıp montaj demontaj çalışması	Çalışma sırasında kişisel koruyucuların kullanılmaması	yaralanma,ölüm	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Çalışma sırasında uygun kişisel koruyucular kullanılmalıdır. (Baret. İş ayakkabısı fosforlu yelek,eldiven gözlük vb.)
82	Tünel -fülüt kalıp montaj demontaj çalışması	Kalıp Montaj ve demontajda yüksekte çalışılırken Emnyet Kemerinin Takılmaması	Yüksekten düşme	3	0,5	40	60	OLASI RİSK	kalıp üzerinde çalışırken Emniyet Kemersiz Çalışılmaması,emniyet kemerlerinin yaşam hattına sabitlenmesi.
83	Tünel -fülüt kalıp montaj demontaj çalışması	Kalıp montajı ve demontajının talimatlara uygun yapılmaması dikkatli çalışılmaması	yüksekten düşme ,ezilme sıkışma,elektrik çarpması	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Talimatlara uygun monte edilip yine talimatlara uygun çalışma yapılmalıdır.ekip başları kontrol edilmelidir.
84	Kalıp Üzerinde Çalışma	Dış Kanat Montajında Emnyet Kemerinin Takılmaması	İşçinin Aşağıdaki İşçilerin Üzerine Düşmesi	3	0,5	15	22,5	OLASI RİSK	Emniyet Kemersiz Çalışılmaması, etkin denetimlerin gerçekleştirilmesi
85	Kalıp işleri	Düzensiz istifleme	Malzemelerin düşmesi	3	1	7	21	OLASI RİSK	Kalıp söküm alanının tespit edilerek sınırlandırılması, çerisine işçi girişlerinin engellenmesi
86	Kalıp işleri	Yükseklik	Yüksekten düşme	3	2	7	42	OLASI RİSK	Emniyet kemeri kullanılması
87	Kalıp işleri	Sökülmemiş plywood ve kalas parçaları	Çalışanların üzerine düşmesi	3	2	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Kalıp söküm alanının tespit edilerek sınırlandırılması
88	Kalıp işleri	İskelede Çalışma	İskeleden düşme	3	1	15	45	OLASI RİSK	Paraşüt tipi emniyet kemeri kullandırılması
89	Kalıp işleri	sökülen kalıp parçalarını aşağıya atma	parçanın insana çarpması	3	0,5	15	22,5	OLASI RİSK	Söküm alanının sınırlandırılarak malzemelerin belirli alanlarda toplanmaıs, söküm alanında insan bulunmaması
90	Kalıp işleri	'Döşeme Kalıbı İçin Atılan Izgaraların Üzerine Platform Oluşturulmaması	Izgara Üzerindeki İşçilerin Aşağıya Düşmesi.Çalışanlar etkilenebilir.	3	1	15	45	OLASI RİSK	'Izgara altına platformların kurulması boşlukların kapatılması
91	Kalıp işleri	kalıbı Dikmede Emniyet Kemeri Takılmaması	İşçinin yüksekten Aşağı Düşmesi	3	0,5	15	22,5	OLASI RİSK	Uygun kişisel koruyucu donanımlar verilmesi
92	Kalıp işleri	Uygun iskele kullanılmaması	Yüksekten düşme	3	0,5	15	22,5	OLASI RİSK	İskelelerde korkuluk olması, çapraz bağlantılarının olması, uygun tesviye yapılması
93	Kalıp işleri	Kalıp malzemelerinin çivilerinin sökülmemesi	Çalışanların uzuvlarına çivi batması	3	1	15	45	OLASI RİSK	Çelik burunlu ve çelik tabanlı ayakkabı kullandırılması
94	mobil vinç ile çalışma	düşme devrilme	yaralanma uzuv kaybı ölüm	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	mobil vinç iş başlangıcında ekipmanla belgeler kontrol edilmeli.ehli kişilerce kurallara uygun kullanılmalıdır.vinç 25 mt cevresinde bulunmamalıdır.
95	Merdivenler kullanımı	Merdivenlerde korkuluk olmaması	Yüksekten düşme	3	2	7	42	OLASI RİSK	Her merdivene korkuluk yapılması

96	Merdivenler kullanımı	Merdivenlerin sabitlenmemiş olması	Merdivenin kayması	3	1	7	21	OLASI RİSK	Merdivenlerin kaymasının engelleneceği şekilde yere sabitlenmesi
97	Merdivenler kullanımı	Yüksek merdivenlerde dinlenme noktası bulunmaması	Merdivenden düşme	3	1	7	21	OLASI RİSK	Merdivenlere her 10 metrede bir dinlenme platformu yapılması
98	Merdivenler kullanımı	El merdivenleri ile kenarda çalışma	Dengesini kaybedip düşme	3	2	7	42	OLASI RİSK	Kenar noktalarda çalışan personelin el merdiveni yerine iskele kullanması
99	Elektrikli El Aletleri Kullanımı	Kablo yalıtımlarının yıpranmış olması	Elektrik çarpması	3	2	40	240	ESASLI RİSK	Bozuk yıpranmış kabloların hemen değiştirilmesi
100	Elektrikli El Aletleri Kullanımı	El aletlerinin zorlanması	Parça fırlamaları	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Siperlikli baret verilmesi
101	Elektrikli El Aletleri Kullanımı	Nemli ve ıslak bölgelerde kullanma	Elektrik çarpması	3	2	40	240	ESASLI RİSK	Çalışma yapılan bölgenin yalıtımının yapılması
102	Elektrikli El Aletleri Kullanımı	El aletlerinin bakımsız olması	El aletinin kırılarak parça sıçratarak çalışana zarar vermesi	3	2	40	240	ESASLI RİSK	Kullanmadan önce çalışan tarafından aletin kontrol edilmesi
103	Elektrikli El Aletleri Kullanımı	Fiş prize takılmış iken ayar veya bakım yapılması	El aletinin aniden çalışması sonucu kazalar	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Bakım ve ayar yapılırken prizden çıkarma
104	El Aletleri Kullanımı	Hareketli kısım	Uzuv kesilmeleri	3	1	15	45	OLASI RİSK	Eğitim verilmesi, talimat ile bilgilendirme
105	El Aletleri Kullanımı	Yalıtımı yıpranmış kablolar	Elektrik çarpması	3	1	15	45	OLASI RİSK	Kabloların sürekli kontrol edilmesi
106	El Aletleri Kullanımı	Topraklaması yapılmamış el aleti kullanma	Elektrik çarpması	3	0,5	15	22,5	OLASI RİSK	Elektrik mühendisi tarafından kontrol edilerek raporlanması, günlük raporlama
107	El Aletleri Kullanımı	Bozuk veya kırılmış olması	Parça sıçramaları	3	0,5	7	10,5	ÖNEMSİZ RİSK	Kullanıcı kişiler tarafından makinelerin her çalıştırılmasında gözle kontrol edilmesi, makine kazaları hakkında eğitimler verilmesi
108	El Aletleri Kullanımı	Matkap ucu	Matkap ucunun kırılması	3	2	7	42	OLASI RİSK	Siperlik kullanılması
109	El Aletleri Kullanımı	Elektrikte takılı bırakma	İstemsiz makine çalışması	3	1	7	21	OLASI RİSK	Makine ile işlem bittikten sonra prizden çekilmesi hakkında talimat, eğitimler düznlenmesi
110	El Aletleri Kullanımı	koruyucusu olmayan aletler ve koruyucuların çıkartılması	Parça fırlamaları	3	1	15	45	OLASI RİSK	Koruyucuların temin edilmesi ve hareketli parçaları olan makinelerin kontrol edilerek koruyucuların taktırılması
111	Kaynak İşleri	Oksi-asetilen tüplerin geri tepme valfinin olmaması	Alevin tüp içerisine girmesi sonucu patlama	6	2	40	480	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK	Tüplere geri tepme valflerinin takılması
112	Kaynak İşleri	Tüpler için taşıma arabalarının olmaması	İnsan gücü ile taşınması sonucu devrilme	6	2	7	84	ÖNEMLİ RİSK	Taşıma arabaları temin edilmesi
113	Kaynak İşleri	Tüplerin bağlanmaması	Devrilme	6	2	7	84	ÖNEMLİ RİSK	Tüplerin tehlike anında hemen çözülebilecek şekilde bağlanması

114	Kaynak İşleri	Oksi-asetilen tüplerin basınç göstergelerinin bozuk olması	Yüksek basınçla çalışma	6	1	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Basınç göstergelerinin tamir edilmesi
115	Kaynak İşleri	Tüplerin açık alanda depolanması	Yangın ve Patlama	6	0,5	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Tüplerin dolu-boş ayırımı yapılarak üstü kapalı demir kafeslerde depolanması, ateşle yaklaşma uyarı levhaları asılması, yangın tüpü bulundurulması
116	Kaynak İşleri	Tüplern uygunsuz taşınması	Uygun sağlamlıkta olmaması sonucu düşme	3	1	15	45	OLASI RİSK	Tüplerin taşıma arabaları ile taşınması
117	Kaynak İşleri	Kaynak ışınları	Gözlere zarar	6	1	7	42	OLASI RİSK	Kaynak gözlüğü kullanılması
118	Kaynak İşleri	Kaynak ışınları	Vücut yanıkları	6	1	7	42	OLASI RİSK	İş elbisesi kullanılması
119	Kaynak İşleri	Kaynak gazları	Gazların solunması	6	1	7	42	OLASI RİSK	Gaz maskesi kullanılması, aspirasyon sistemi yapılması
120	Kaynak İşleri	Elektrod kaynağı akım üreteçleri	Elektrik çarpması	6	1	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Topraklamaların yapılması
121	Kaynak İşleri	Elektrod kaynağı akım üreteçleri	İzolasyonunun yıpranması	3	1	15	45	OLASI RİSK	İzolasyonlarının takip edilerek arızalı kısımların düzeltilmesi
122	Elektrik Panoları	Elektrik kaçağı	Elektrik Çarpması	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Uygun kişisel koruyucu donanımlar verilmesi
123	Elektrik Panoları	Panoların önünde yalıtkan paspas olmaması ve uyarı levhaların bulunmaması,kapaklarının kilitli olmaması	Elektrik Çarpması	6	1	40	240	ESASLI RİSK	Yalıtkan paspas temin edilerek, güüvenlik levhaları panoların üstüne ve etrafına görünür biçimde konulması, elektirik panolarına yetkisiz kişilerin müdahale etmemesi.kapaklarının kilitli olması
124	Elektrik Panoları	Panolardaki yalıtımın eksik olması	Elektrik Çarpması	6	1	40	240	ESASLI RİSK	Eksik olanların tespit edilerek, elektrik birimi tarafından tamamlanması
125	Elektrik Panoları	Pano topraklamalamasının yapılmamış olması	Elektrik Çarpması	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Elektrik birimi tarafından topraklamaların yapılması
126	Elektrik Panoları	Yalıtılmamış priz kullanılması	Elektrik Çarpması	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Prizlerin kontrol edilerek düzeltilmesi, konu hakkında talimat verilmesi
127	Jeneratör kullanımı	Uyarı ve ikaz levhalarının olmaması	Elektrik Çarpması.Çalışanlar etkilenebilir.	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Uyarı ikaz ve levhaları asılmalı
128	Jeneratör kullanımı	jenaratör etrafının koruyucu tel çit ile çevrilmemesi	Elektrik Çarpması.Çalışanlar etkilenebilir.	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	etrafı tel örgü ile çevrilmeli gerekli uyarı levhaları asılmalıdır.
129	Jeneratör kullanımı	Topraklama olmaması	Elektrik çarpması.Çalışanlar etkilenebilir.	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Jeneratör topraklamasının yapılması gerekmektedir.
130	Bina, eklenti ve sosyal tesislerin kullanımı	Yükseklik	Tüm noktaların kapatılmaması ve Yüksekten düşme	3	0,5	15	22,5	OLASI RİSK	Planlama yapılarak tüm boşlukların kapatılması ve korkuluk yapılması, emniyet kemeri verilmesi
131	Bina, eklenti ve sosyal tesislerin kullanımı	Banyo ve Tuvaletlerin yemekhanenin uygun olmayan temizliği	Bulaşıcı hastalık.Çalışanlar etkilenebilir.	3	3	7	63	OLASI RİSK	Banyo yemekhane ve tuvaletler periyodik olarak temizlenmelidir.Hijenik temizlik yapılması

132	Bina, eklenti ve sosyal tesislerin kullanımı	Yanıcı malzemelerin depolanması /yangın söndürme sistemi bulunmaması	Yangın	6	2	40	480	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK	Yangın söndürme tüpü konulması, işaretlemeleri yapılması'
133	Bina, eklenti ve sosyal tesislerin kullanımı	Yangın söndürme tüplerinin binalarda belirlenen noktalarda bulunmaması	Yangın	6	2	40	480	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK	Yangın söndürme tüpleri binalarda belirlenen yerlere asılmalı üzerine sağlık ve güvenlik işaretlemeleri yapılmalıdır.
134	Bina, eklenti ve sosyal tesislerin kullanımı	'ilk yardım sertifikalı personel bulunmaması	Acil durumlara müdahale edememe	3	1	7	21	OLASI RİSK	Devamlı olarak en za 50 veya üzeri işçi çalıştıran ve altı aydan fazla sürekli iş yapması halinde işyerlerinde bir veya birden fazla iş yeri hekimi veya sağlık personeli, İlk yardımcı sertifikalı personel bulundurulması. (10 Kişide bir işçi)
135	Bina, eklenti ve sosyal tesislerin kullanımı	yangın tatbikatlarının yapılmamış olması	Acil durumlara müdahale edememe	3	1	7	21	OLASI RİSK	6 aylık periyotlarla yangın tatbikatlarının yapılması ve raporlanması
136	Bina, eklenti ve sosyal tesislerin kullanımı	Acil yönlendirme lavhalarının yerleştirilmemiş olması	Acil durumlarda tahliye zorluğu.	6	1	7	42	OLASI RİSK	Acil yönlendirme levhaları çalışanların görebileceği ilgili yerlere asılmalıdır.
137	Bina, eklenti ve sosyal tesislerin kullanımı	Ana Pano topraklaması periyodunun izlenmemesi	İletkenliğin azalması sonucu elektrik çarpması.	3	2	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Merkez bina ana pano topraklama zamanlarının sürekli olarak izlenmesi kayıtlarının tutulması.
138	Bina, eklenti ve sosyal tesislerin kullanımı	ilk yardım dolabının bulunmaması	Acil durumlara müdahale edememe	3	2	7	42	OLASI RİSK	ilk yardım dolabının temin edilmesi, yerinin belli olması
139	Bina, eklenti ve sosyal tesislerin kullanımı	Yüksekte çaşmalarda Kişisel koruyucu kullanmama	Düşme	3	2	7	42	OLASI RİSK	Kişisel koruyucular hakkında eiğitimler verilmesi, çalışma esnasında kontrolör görevlendirilmesi
140	Uyarı ve İkaz İşaretlemeleri	İşaretlemelerin yetersiz olması	Çalışanların riskleri görememesi	6	2	7	84	ÖNEMLİ RİSK	Bölgelerdeki risklere göre uyarı levhalarının asılmalıdır.
141	Uyarı ve İkaz İşaretlemeleri	Demir korkulukların uygun malzemeden yapılmaması	Çalışanların riskleri görememesi	6	1	7	42	OLASI RİSK	Demir korkulukların uygun ver sağlam malzemeden seçilip düzenli aralıklarla kontrol edilmelidir.
142	Uyarı ve İkaz İşaretlemeleri	İşaretlemelerin doğru noktalara yerleştirilmemesi	Çalışanların riskleri görememesi	6	2	7	84	ÖNEMLİ RİSK	İş güvenliği biriminin eğitilmelidir.
143	Bina, eklenti ve sosyal tesislerin kullanımı	Aydınlatmanın yetersiz olması	Takılma, düşme	3	2	7	42	OLASI RİSK	Tüm karanlık bölgelerin aydınlatılmalıdır.
144	Bina, eklenti ve sosyal tesislerin kullanımı	Boşluklar	Yüksekten düşme	3	1	7	21	OLASI RİSK	Boşlukların etrafının fosforlu şeritler ile çevrilerek aydınlatılması

145	Bina, eklenti ve sosyal tesislerin kullanımı	Çivi vb. malzemeler	Ayağa batması	3	2	3	18	ÖNEMSİZ RİSK	Kullanılmayan malzemelrin işi bittikte sonra temizleme ekipleri tarafından ortamdan kaldırılması
146	Bina, eklenti ve sosyal tesislerin kullanımı	Karanlık bölgelerde araç kullanımı	İnsanlara çarpma	1	1	15	15	ÖNEMSİZ RİSK	Araçlara ışıklı ve sesli uyarı sistemleri yapılması
147	Beton Dökümü	Beton Pompası-Pompanın Eklem Yerlerinden Patlaması	Basılan Betonun İşçinin Üzerine Gelmesi	3	0,5	15	22,5	OLASI RİSK	Pompanın Tüm Elemanlarının Sürekli Kontrol Edilmesi
148	Beton Dökümü	Beton dökümünde pompa bomunun hareketi	Bomun işçiye çarpması	1	1	40	40	OLASI RİSK	Beton dökümü sırasında çalışanların beton pompa bomunu gözleyerek tehlikeli hareketlerden kaçınmak
149	Beton Dökümü	Pompanın Beton Alan Kazanının Korkuluğunun Olmaması	İşçinin Kazana Düşmesi	3	0,5	15	22,5	OLASI RİSK	Tüm Kazanlarda Korkuluk Olması
150	Beton Dökümü	Beton Kompasını Kullanan Operatörün Eğitimsiz Olması	İşçinin Dengesini Kaybederek Düşmesi	3	1	15	45	OLASI RİSK	Pompa Kullanan Operatörün Gerekli Eğitimleri Almış Olması
151	Beton Dökümü	Beton Pompasının Peryodik Kontrollerinin yapılmaması	Patlayan Pompa Borularından Çıkan Betondan İşçilerin yaralanması	3	2	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Pompanın Peryodik Kontrollerinin Düzenli Yapılması
152	Beton Dökümü	Beton Mikseri-Geri Sinyallerinin Çalışmaması	Trafik kazası, İşçilere çarpması	3	2	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Araçların Peryodik Bakımlarının Yapılması
153	Beton Dökümü	Manevracı Bulundurulmaması	Kaza Yapması	3	2	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Sürücünün Manevra Yaparken Yardım Alması
154	Beton Dökümü	Şantiye Hız Limitlerine Uyulmaması	Kaza Yapması, işçilere çarpması	3	2	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Şantiye Sahasında Belirtilmiş Hız Limitlerine
155	Beton Dökümü	Vibratör -Elektrik Kaçağı Olması	İşçileri Elektrik Çarpması	3	1	15	45	OLASI RİSK	Elektrikli Aletlerin Çalıştırılmadan Kontrol Edilmesi
156	Beton Dökümü	Kolon Üzerindeli İşçinin Emniyet Kemersiz olması	İşçinin Dengesini Kaybederek Aşağıya Düşmesi	3	1	15	45	OLASI RİSK	Emniyet Kemersiz Çalışılmaması
157	Elektriksel donanım bakım-onarım faaliyetler	Elektrik Panoları-Panoların Kapaklarının Kilitli Olmaması	İşçileri Elektrik Çarpması	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Kilitsiz Kapaklı Pano Kullanılmaması
158	Elektriksel donanım bakım-onarım faaliyetler	Panoların Altlarında Yalıtkan Pas Pas Olmaması	İşçileri Elektrik Çarpması	6	1	40	240	ESASLI RİSK	Her Panonun Altında Yalıtkan Pas pas bulunması
159	Elektriksel donanım bakım-onarım faaliyetler	Uyarı Levhalarının Olmaması	İşçileri Elektrik Çarpması	6	1	40	240	ESASLI RİSK	Çevresine Uyarı Levhası Eklenmeden Sahaya Levha Eklenmemesi
160	Elektriksel donanım bakım-onarım faaliyetler	Bağlantıları Yetkisiz Kimselerin Yapması	İşçileri Elektrik Çarpması	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Elektrik İşlerini Yetkisiz Kimselere Yaptırılmaması
161	Elektriksel donanım bakım-onarım faaliyetler	Kabloların Açık Yerlerden Geçmesi	İşçileri Elektrik Çarpması	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Açık Zeminden Geçen Kabloların Zemine Gömülmesi
162	İskele Kurma	Bağlantılar	Pimlerin doğru takılmaması	6	1	40	240	ESASLI RİSK	Bağlantıların sürekli kontorl edilerek, konu ile ilgili raporlamaların tutulması

163	İskele Kurma	Bağlantılar	Kırık bozuk iskele parçaları kullanılması	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Şantiye girişinde bozuk kırık imalatlı parçaların tespit edilerek ayrıştırılması
164	İskele Kurma	Bağlantılar	Cepheye bağlantı yapılmaması	3	0,5	40	60	OLASI RİSK	Yetkili bir mühendis tarafından uygunluğun kontrol edilmesi
165	İskele Kurma	Çalışırken tek kalas kullanılması	Yüksekten Düşme	6	1	40	240	ESASLI RİSK	Çalışanların eğitilerek doğru kullanım metodunun gösterilmesi
166	İskele Kurma	Yükseklik	Emniyet kemeri kullanılmaması	10	1	40	400	ESASLI RİSK	Kişisel koruyucular hakkında eğitimler verilmesi, çalışma esnasında kontrolör görevlendirilmesi
167	İskele Kurma	iskele ayakları	Yere tam oturmaması	1	1	40	40	OLASI RİSK	Yüzeyin tesviyesinin yapılması
168	Tekerlekli iskeleler	Yükseklik	Yüksekten düşme	10	1	40	400	ESASLI RİSK	Korkuluk yapılması, emniyet kemeri verilmesi
169	Tekerlekli iskeleler	Yükseklik	Emniyet kemeri kullanılmaması	10	1	40	400	ESASLI RİSK	Emniyet kemeri kullandırılması, kişisel koruyucu donanımlar ile ilgili eğitim verilmesi
170	Tekerlekli iskeleler	Tekerleklerdeki emniyet mandalının kilitlenmemesi	İskelenin kayması	6	1	40	240	ESASLI RİSK	Talimatlar hazırlanması, sürekli kontrol edilmesi
171	İskele Üzerinde Çalışma	İskele (İskele Ayaklarının Yere Tam Oturmaması)	İskelenin Yıkılması	3	2	7	42	OLASI RİSK	İskele Ayakları Denetlenmeden İşe Başlanmaması
172	İskele Üzerinde Çalışma	İskele (İskele Ayaklarının Yere Tam Oturmaması)	İskele Üzerindeki İşçinin Düşmesi	3	2	7	42	OLASI RİSK	İskelenin emniyet alan perdesi ile çevrilmesi
173	İskele Üzerinde Çalışma	İskele Çaprazlarının Tam Olarak Monte Edilmemesi	İskelenin Yıkılması	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	İskele Çaprazları Tam Olmadan İşe Başlanmaması Çaprazların.Uygunluğunun sağlandıktan sonra calışmaya başlanılması
174	İskele Üzerinde Çalışma	İniş ve Çıkış Merdiveninin Olmaması	İşçinin Aşağı Düşmesi	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Tüm İskelelerde Merdiven Bulunması
175	İskele Üzerinde Çalışma	Platform Korkuluklarının Olmaması	İşçinin Aşağı Düşmesi	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Tüm İskelelerde Platform Korkuluklarının Bulunması
176	iskele üzerin çalışma	Platform Zemininde Boşlukların Olması	İşçinin Aşağı Düşmesi	6	2	7	84	ÖNEMLİ RİSK	İskele Zemin Platformlarının Eksiksiz Olması
177	El Aletleri Kullanımı (Hilti Kullanımı	Gürültü	işitme kaybı	10	1	40	400	ESASLI RİSK	Kulak koruyucular verilmesi
178	El Aletleri Kullanımı (Hilti Kullanımı	Kırılan parçalar	parçaların sıçraması	6	1	40	240	ESASLI RİSK	Siperlikli baret verilmesi
179	El Aletleri Kullanımı (Hilti Kullanımı	toz	Tozların solunması	6	1	40	240	ESASLI RİSK	Solunum koruyucu maske verilmesi

180	Komperasör	Basınçlı kap ve Hortum patlaması	Periyodik kontrollerin yapılmaması sonucu Çalışanlar ve çevreden geçenler etkilenebilir.Yaralanma, ölüm meydana gelebilir.	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Her hangi bir patlama halinde etrafa çalışanlara zarar vermemesi için paravanlar arkasına alınmalı hortum bağlantıları kesilebilme ihtimaline karşı tel yerine kelepçe ile yapılmış olmalı,hortumlar yerde sürüklenmeden taşınmalı sepetler üzerine alınmalıdır.
181	Genel faliyetler	1/10 oranında ilk yardım eğitimi almış personelin olamaması durumunda yaşanacak kazalarda müdahalenin gecikmesi	Ölüm	6	1	40	240	ESASLI RİSK	İşletmede çalışan sayısına göre 10 kişide bir kişinin ilkyardımcı sertifikasına sahip olmalıdır
182	Genel faliyetler	Ağır ve Tehlikeli İşler Sağlık Raporunun olmaması	Ölüm	6	2	40	480	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK	Ağır ve tehlikeli işlerde çalışacak tüm personellerin "Ağır ve Tehlikeli İşlerde Çalışabilir" sağlık raporlarının yetkili kurum ve kuruluşlardan alınması gereklidir.
183	Genel faliyetler	İşçilerin periyodik sağlık kontrollerinin yaptırılmaması	Ölüm	6	2	40	480	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK	Çalışanların Periyodik sağlık kontrolleri ve tetkikleri en az yılda bir defa yaptırılmalıdır
184	Ofis faaliyetleri	Ergonomik olmayan oturma biçimi	İskelet ve kas sistemi rahatsızlıkları	3	1	15	45	OLASI RİSK	Ergonomik koşullar konusunda çalışanlara eğitim verilmesi ve çalışma ortamının ergonomik koşullara göre düzenlenmesi
185	Ofis faaliyetleri	Ekranlı araçlarla çalışma yapan personelin periyodik göz muayenelerinin takip edilmemesi	Göz bozuklukları	3	1	15	45	OLASI RİSK	Yılda bir kez göz muayenesinin yapılması ve ekranlı araçlarda yapılacak düzenlemeler
186	Ofis faaliyetleri	Klimanın çalışma ortamına uygun olmayan konumlandırılması	Hava akımına maruz kalma	3	0,5	15	22,5	OLASI RİSK	Klimalar çalışma ortamında çalışan kişinin pozisyonuna göre ayarlanması
187	Ofis faaliyetleri	izolasyonu topraklaması uygun olmayan Elektrikli alet / makine kullanımı	Elektrik çarpması	6	1	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Elektirkli alet ve makinaların sürekli kontrollerinin yapılması,uygunluğunun değerlendirildikten sonra kullanımı
188	Ofis faaliyetleri	Kaygan zemin	Düşme, kayma	3	1	15	45	OLASI RİSK	Düşme kayma tehlikesi yasanabilecek alanların işaretlenmesi ve gerekli kaydırmazlık ekipmanlarının yerleştirilmesi

189	Kazı işleri	Kazı kenarlarından çalışan personelin düşmesi, kazı şevlerinden iş makinelerinin düşmesi	Yüksekten düşme,araç kazaları. Çalışanlar, İş Makineleri etkilenebilir. Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	3	2	40	240	ESASLI RİSK	Ulaşım yollarında bulunan kazı kenarlarının şeve bakan cepheleri tamamen en az 1 metre yükseklikte hafriyat toprağı ile sınırlandırılmalıdır. Ulaşım yolları kazılarının tamamının şev kenarları bayraklama çalışması yapılarak uygun aralıklarla levhalandırılmalıdır. Şantiye ofisleri içindeki ulaşım yolları kenarlarının tamamı araçların düşmesini önleyici beton setler imal edilmelidir. Kazı kontrol formuyla kontrol yapılmalıdır.
190	Kazı işleri	Kazı kenarları ve şevlerinde göçük meydana gelmesi,	Toprak kaymasıÇalışanlar, İş Makineleri etkilenebilir.Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	1	3	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Yapılan kazı çalışmalarında kazı yükseklik, ekskavatörün kazı işi için uzattığı bom uzunluğundan en fazla 1 metre daha yukarıda tutulmalıdır. Derinliği 1,5 metreyi aşan, şevsiz yapılma zorunluluğu bulunan kazıların yan yüzeyleri uygun şekilde iksalanarak toprak tahkimatı sağlanmalıdır. İksanın yeterliliği iş süresince her gün gözlenmelidir. Kazı alanlarında kazı yetkililerinin gerekli gördüğü gevşek zeminli yerlerde 1/1 şev açısı yukarıdan aşağıya doğru verilmelidir. Yağışlı havalarda kazı yapılmamalıdır. Yağış durduktan ve kazı yapılacak yerin toprağı kontrol edildikten sonra kazı yapılmalıdır. Bütün kazı alanlarında checklistlerle toprak kontrolü yapılmalıdır. Uygun şev verilerek kazı yapılması, uyarı ve işaret levhaları kullanılması
191	Kazı işleri	Derin kazı işlerinde potansiyel riskler; elektrik enerjisi taşıyan hatların yırtılması	Elektrik çarpması Çalışanlar, iş Makinesi etkilenebilir. Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Kazı işinden sorumlu teknik eleman kazı yapacağı alanda enerji hattı kontrolü yapmalıdır. Gerektiğinde şantiye elektrik grubundan / mahalli elektrik dağıtımı idarelerinden destek almalıdır. Checklist ile kontrol yapmalıdır.

192	Kazı işleri	Kazı kenarları ve şevlerinden ağır kaya, taş, toprak kütlesi gibi malzemelerin aşağıya yuvarlanması	Toprak kayması Çalışanlar, iş makineleri, 4x4 araçlar etkilenebilir. Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	3	3	40	360	ESASLI RİSK	Özellikle yüksek uzunluktaki kazılarda ekskavatör operatörü sallantıda bulunan parçaları mutlaka düşürmelidir. Gerekli görüldüğü yerlerde beden işçiliği kullanılarak sallantıda kalan taş, kaya gibi malzemeler güvenlik tedbiri alınarak zemine düşürülebilir.
193	Kazı işleri	İş makinesi kullanılırken gürültünün oluşması	İşitme ayıbına neden olması.İş Makinelerinin 50 m yakınında çalışanlar etkilenebilir.Sürekli ve 80 desibelin üzerinde gürültüye maruziyet işitme kayıplarına sebep olabilir.	3	10	7	210	ESASLI RİSK	Kazı makinelerinin çalıştığı çevrede referans gürültü ölçümü yapılmalıdır. Gürültü seviyesine göre; operatör haricinde kazı yapılan alanın en az 50 m etrafında çalışan bulundurulmamalıdır. Operatöre kulak koruyucu verilmeli ve kullanması sağlanmalıdır. Operatöre 2 yılda 1 kez işitme testi yapılmalı ve sağlık gözetimi yapılmalıdır.
194	Kazı işleri	İş makinesi kullanılırken tozun oluşması potansiyel risktir.	Görüş alanının azalması İş Makinelerinin 50 m yakınında çalışanlar etkilenebilir. Sürekli toza maruziyet solunum sistemini etkileyen meslek hastalıkları oluşturabilir.	3	6	7	126	ÖNEMLİ RİSK	Kazı makinelerinin çalıştığı çevrede referans toz ölçümü yapılmalıdır. Toz miktarına göre; operatör haricinde kazı yapılan alanın en az 50 m etrafında çalışan bulundurulmamalıdır. Operatöre toz maskesi verilmeli ve kullanması sağlanmalıdır. Çalışma alanı sulanmalıdır. Operatöre yılda 1 kez akciğer filmi çektirilmeli ve sağlık gözetimi yapılmalıdır.
195	Kazı işleri	Zemin çalışmasının yapılmamış olması	Su baskını.Çalışanlar, İş Makineleri etkilenebilir. Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Su baskını olan yerlere acil çıkış noktaları yapılması
196	Kazı işleri	Ortamdaki kablo ve malzemeler	Elektrik çarpması, malzemelere zarar	3	3	40	360	ESASLI RİSK	Kazı işlerinin yapılacağı noktalardaki elektrik kabloları ve diğer malzemelerin uzaklaştırılması
197	Kazı işleri	Kazı alanına uygun şev verilmemesi	Kazı alanında toprak çökmesi.Çalışanlar, İş Makineleri etkilenebilir.Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	1	3	40	360	ESASLI RİSK	Kazı işlerinde, yukarıdan aşağıya doğru ve toprağın dayanıklılığı ile orantılı bir şev verilmesi
198	Kazı işleri	Hafriyat	Çalışanların üzerine çökmesi sonucu toprak altında kalma	3	1	15	45	OLASI RİSK	Hafriyatın çalışma alanından uzakta ve eğimsiz olarak muhafaza edilmesi

199	Kazı işleri	Kazı araçları	Araç devrilmesi.Çalışanlar, İş Makineleri etkilenebilir. Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	1	1	40	40	OLASI RİSK	Kazı bölgesinde araçlar için uygun rampa eğimi oluşturulması
200	Kazı işleri	Su birikintileri	Kayma düşme, Çalışanlar etkilenebilir. Yaralanma, Ölüme neden olabilir.	1	2	15	30	OLASI RİSK	İşçilere lastik çizmeler verilmesi
201	Kazı işleri	Kazı toprağının sürekli değişkenlik göstermesi	Toprak kayması.Çalışanlar, İş Makineleri etkilenebilir. Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	3	3	40	360	ESASLI RİSK	Kazı süresinde toprak çeşitliliğinin sürekli analiz edilmesi, bununla ilgili olarak yetkili bir kişi atanması
202	Kazı işleri	Araçların şevlere yaklaşması	Araç devrilmesi.Çalışanlar, İş Makineleri etkilenebilir.Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	3	2	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Şev yüksekliği göz önünde bulundurulduğunda araçların en fazla bu yüksekliğin yarısı kadar şeve yaklaşması için talimat verilmesi
203	Kazı işleri	Toprak kayması	İnsanların üzerine gelmesi.Çalışanlar etkilenebilir. Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	3	2	40	240	ESASLI RİSK	Kazı alanda iksa sistemleri yapılması
204	Kazı işleri	Toprak yığınlarının altlarının kazılması	Toprak kayması.Çalışanlar, İş Makineleri etkilenebilir. Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	3	3	15	90	ÖNEMLİ RİSK	1,5 metreden daha yüksek toprak yığınlarının altlarının kazılmaması
205	Kazı işleri	Çıkıp inme merdivenlerinin bulunmaması	Yüksekten düşme, acil durumlarda kaçışın zorlanması Çalışanlar etkilenebilir. Yaralanma, Ölüme neden olabilir.	3	2	15	90	ÖNEMLİ RİSK	1,5 metreden daha derin kazılarda merdivenlerin bulunması. Merdivenlerin en az 1 metre kazı alanından yüksek olması
206	Kazı işleri	Yağmur yağması	Toprak kayması.Çalışanlariiş makinaları etkilenebilir.	1	2	7	14	ÖNEMSİZ RİSK	Yağışlı havalarda kesinlikle kazı çalışması yapılmaması
207	Kazı işleri	Kazı kenarında ağırlık yüklenilmesi	Toprak kayması.Çalışanlar, İş Makineleri etkilenebilir. Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	1	2	7	14	ÖNEMSİZ RİSK	Kazı kenarlarına ağırlık yüklenmemesi için uyarı levhaları yapılması, korkuluk yapılarak tehlikeli bölgenin belirlenmesi
208	Kazı işleri	Elektrik doğalgaz su hatlarının kontrol edilmemesi	Elektrik çarpması,yangın ve ptlama Hatlara iş makinesi veya insanların çarpması sonucu iş kazaları	1	0.5	100	50	ÖNEMLİ RİSK	Hatların önceden tespit edilerek yetkili birimler tarafından bu bölgelerin kapatılması, elektrik hatlarının altında doldurma.boşaltma vinç kurma v.s çalışmaların gerekli izinler ve elektrik şebekeden kesildikten sonra yapılması.
209	Kazı işleri	Elektrik hatlarına yetkisiz müdahale edilmesi	Elektrik çarpması.Çalışanlar, İş Makineleri etkilenebilir.Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	3	2	40	240	ESASLI RİSK	Elektrik hatlarına müdahale için konusunda uzman yetkili elektrikçilerden oluşan ekip kurulması
210	Kazı işleri	Kazı çalışması sırasında kullanılan iş Makineleri kontrollerinin yapılmaması.	Makine arızaları nedeniyle oluşan iş kazaları.Çalışanlar, İş Makineleri etkilenebilir. Yaralanma, Ölüm, Maddi Hasar meydana gelebilir.	3	2	40	240	ESASLI RİSK	Kazı çalışması sırasında kullanılan iş makinelerinin periyodik bakımlarının yaptırılması

211	Kazı işleri	Kazı çalışması sırasında kullanılan iş makinelerinin yetkisiz kişilerce kullanılması	İş makinelerinin insanlara çarpması.Çalışanlar etkilenebilir.	0,5	1	40	20	OLASI RİSK	İş makinelerinin yetkili operatörler tarafından kullanılmasının sağlanması
212	Kazı işleri	İş Makinesi kabininde operatör harici kişilerin bulunması	İş makinesi üzerinden düşme Çalışanlar etkilenebilir. Yaralanma, Ölüme neden olabilir.	0,5	1	40	20	OLASI RİSK	İş makinesi içerisinde ve üzerinde operaör harici kişilerin bulunmaması
213	Kazı işleri	İş makinesi operatörlerinin kabinden baret giymeden çıkması	Kafasına malzeme gelmesi(taş ve toprak) Çalışanlar etkilenebilir.	3	3	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Operatörlere konu hakkında eğitim verilmesi, kişisel koruyucu donanım (baret) kullanılması sağlanması
214	Kazı işleri	Kamyon soförlerinin izinsiz ve koryucu donanım olmadan saha içerisinde dolaşması	İzinsiz veya tehlikeli bölgelere giriş sonucu iş kazası yaşanması.Çalışanlar etkilenebilir.	3	3	40	360	ESASLI RİSK	Kamyon soförlerinin sahada bulundukları süre içerisinde kamyon içerisinden ayrılmaması
215	Kazı işleri	İş makinelerinin manevra ve hareket alanlarının belirlenmesi.	İş makinelerinin manevra ve hareket esnasında insanlara çarpması.Çalışanlar etkilenebilir. Yaralanma, Ölüme neden olabilir.	3	2	15	90	ÖNEMLİ RİSK	İş makinelerinin hareket ve manevraları sırasında işaretçi bulundurulmalı, tüm makinelere geri vites ikaz sistemi takılmalıdır.
216	Kazı işleri	Saha içerisinde kamyon kasasının kapatılması	Kamyon kasası üzerinden düşme.Çalışanlar etkilenebilir. Yaralanma, Ölüme neden olabilir.	3	2	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Kamyon kasasının kapatılması için saha dışına iskele oluşturulması
217	kazı ve nakliye işleri	kazı ve nakliya sırasında harici personel bulunması,bayrakçılarınuyarı levhalarının olmaması	İş makinelerinin manevra ve hareket esnasında insanlara çarpması.Çalışanlar etkilenebilir. Yaralanma, Ölüme neden olabilir.	3	2	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Nakliye ve kazı çalışması sırasında ilgili personel dışında kazı alanı ve iş makine çevresinini 25 mt yakınında çalışan bulunmamalıdır.şantiye trafiğine karşı bayrakçı uyarı levhaları bulundurulmalıdır.
218	Asfalt üretimi	Kamyonun bunkere düşmesi	yarlanma-ölüm	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	Bunker ağızında sedde mevcut olmalı, Zamanla seddeler bozuldugunda tekrar yapılmalıdır.
219	Asfalt üretimi	Malzemeler bunker ağızına kamyon veya loder yaklaştığında döküm alanında personel olması ve araç çarpması	yaralanma-ölüm	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	Döküm sırasında ,manvera alanında personel olmadığı görülmüştür.
220	Asfalt üretimi	Bonkerlerde malzemenin (rutubetten…v.b) akmaması veyamazlemenin sıkışması buna çalışanın herhengi bir aparatla müdehale etmesi	yarlanma-ölüm	3	2	40	240	ESASLI RİSK	Çlaışma yapıldıgında lastikli loderle besleme yapılma sırasında bunker ağızında herhangi bir çalışan bulunmamalıdır.
221	Asfalt üretimi	Asfalt kazanın ıstılmasında kullanılan yakıtın patlaması	Yangın - Ölüm	1	1	100	100	ÖNEMLİ RİSK	Periyodik kontrollerin yatkili servisler tarafından yapılmalıdır.
222	Asfalt üretimi	Asfalt üretimide asfaltın kamyonlara boşatılması sırasında döküm alanında personel olması	Yanma-ölüm	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	Asfalt dolumu kabin içerisinden plent operatörü tarafından yapılmalıdır.

223	Asfalt üretimi	Döner aksamlara çalışanların elini veya elbisesini kaptırması	uzuv kaybı-ölüm	3	2	40	360	ESASLI RİSK	Döner aksamlar büyük oranda muhafaza altında olmalı. Tamir- bakım işleminden sonra muhafazaların hemen takılması konusunda personel işbaşında uyarılmalıdır..
224	Asfalt üretimi	Asfalt plenti karıştırıcısında arıza olması ve çalışanın kazan içerisine girmesi	yaralanma-ölüm	1	2	40	80	ÖNEMLİ RİSK	Plent opertörü gerekli emniyet tedbirleri alındıktan sonra ve kilitleme yaptıktan sonra arızalara müdehale edilmelidir.
225	Asfalt üretimi	talimatlara uygunehli ve yetkili kişilerce çalışılmaması elektrik akım kaçağı olması	Yanma-ölüm	3	2	40	240	ESASLI RİSK	talimatlara uygun yetkili kişilerce çalışılmalıdır.Topraklama sistemi mevcut uygun olmalı periyodk olarak kontrolleri yapılmalıdır.
226	çalışma alanı	Mazot tankında patlama olması	patlama, ölüm	3	6	40	720	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK	Tank çevresinde beton sütre mevcut olmalı. Tank doldurma talimatları olmalı. Yangın söndürme cihazları tank çevresinde bulunmalıdır
227	Çalışma Alanı	Akaryakıt deposunda sızıntı olması durumunda patlama olması	patlama, ölüm	3	3	40	360	ESASLI RİSK	Pompa istasyonunda talimatlar mevcut olmalı. Uyarı levhaları bulundurulmalıdır.
228	İçme suyu	Kirlilik, hastalık	Çalışanlar etkilenebilir. Yaralanma, ölüm meydana gelebilir.	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	İçme suyu sağlıklı olacak,kalitesi laboratuyarlarda tahlil ettirilecek,içme suyu kullanım suyundan ayrı olacak işyerlerinde yeterli sayıda temiz ve emniyetli su soğutucuları olacaktır.
229	Kamptan şantiyeye gidiş geliş	Trafikte ayakta yolcu taşınması	Araçtan düşme Çalışanlar etkilenebilir.	3	3	40	360	ESASLI RİSK	Şantiye dışındaki yollarda,yürürlükteki mevzuata göre uygulanan Trafik işaret ve kuralları uygulanır.Araç üzerinde yolcu taşınması yasaktır.
230	Çalışma Alanı	Periyodik kontrollerin yapılmaması	Yaralanma, ölüm	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	Elektrik ve topraklama tesisatının periyodik kontrollerinin yaptırılıp raporlanmalıdır.
231	Yemekhanede yemek yenmesi	Yemek dağıtımının hijyenik olmaması	Bulaşıcı hastalık	1	2	15	30	OLASI RİSK	Yemek dağtımı yapan personelin maske ve bonesitakmalı,Portör muayene raporu yapılmalıdır.Yemekhane hijyenik olmalıdır.
232	Soyunma odaları ve duş kabinleri	Soyunma dolaplarının olmaması ve ortamın sağlıksız olması	İstenmeyen ortam şartları	3	2	15	90	ÖNEMLİ RİSK	Soyunma dolapları ve duş kabinleri yeterli olmalıdır.
233	Dinlenme yerleri	Yatakhanelerin havasız ve hijyenik olmaması	Bulaşıcı hastalık	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	Yatakhaneler çalışan sayısına göre yeterli olmalı,Ortamın termal-konfor şartları ugun hale getirilmelidir.
234	Şantiyede iş makineleri ile çalışma yapılması	İş Makinelerini G sınıfı iş makinesi operatörlük belgesi olmayan personelin kullanması	dikkatsizlik, iş kazası ve verim kaybı	0,5	1	15	7,5	ÖNEMSİZ RİSK	Operatörlerin G sınıfı iş makinesi ehliyeti ve nakliye araç sürücülerinin uygun ehliyetleri olmalıdır ve ehliyetsiz araç kullanılmamalıdır..

235	Şantiyede iş makineleri ile çalışma yapılması	gece arazide iş makineleiri ve araçları ile çalışma dikkatsiz çalışma yapılması	dikkatsizlik, iş kazası ve verim kaybı yaralanma ,ölüm	3	1	40	120	ÖNEMLİ RİSK	mümkünse açık arazide iş makineleiri ile gece çalışma yapılmaması veya yapılacaksa yeterli ışık ,yönlendirici ile dikkatli çalışılması gereklidir.
236	Şantiyede iş makineleri ile çalışma yapılması	Çalışma alnında uyarı levhalarının olmaması	dikkatsizlik, iş kazası ve verim kaybı	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	şantiye genelinde ve Çalışma alanında mutlaka bütün uyarı levhaları görünecek şekilde bulunmalıdır.
237	Şantiyede iş makineleri ile çalışma yapılması	Ocakta ayna yüksekliklerinin fazla olması	heyalan oluşması ve çalışanın göçük altında kalması	3	2	40	240	ESASLI RİSK	Ocak aynaları çok yüksek ve servisyolu kenarında bazı yerlerde blok kayalarla sedde yapılmalıdır.
238	Şantiyede iş makineleri ile çalışma yapılması	Ocakta ayna yüksekliklerinin fazla olması	İş Kaybı-iş kazası	3	3	15	135	ÖNEMLİ RİSK	Üretim patlatmaları kademeli olarak yapılmalıdır.
239	Şantiyede iş makineleri ile çalışma yapılması	Çalışanların kişisel koruyucu malzeme kullanmamaları	tehlikeli hareket-iş kazası	3	3	15	130	ÖNEMLİ RİSK	Çalışanlar şantiye içerisinde kişisel koruyucu malzemelerini mutlaka kullanmalıdır.Ortam şartlarında (ortamın gaz ve toz ölçümü raporlanarak mevcut durum tespit edilmelidir.) toz mevcuttur.Çalışanlarda ventilli (tozları tutucu) toz maskesi kullanılmalıdır.
240	Şantiyede iş makineleri ile çalışma yapılması	Araçların bakımının olmaması	Trafik kazası	1	2	40	80	ÖNEMLİ RİSK	Araçların periyodik kontrolleri düzenli olarak yapılması gereklidir.
241	Şantiyede iş makineleri ile çalışma yapılması	yüksek yerlerde aşağıya malzeme dökülmesi	yaralanma-ölüm	1	2	40	80	ÖNEMLİ RİSK	Alt kotlarda çalışma yapılabilmektedir.
242	Şantiyede genelindeki bütün kaldırma araçlarının kontrolü	Şantiyede genelindeki bütün kaldırma araçlarının periyodik kontrolünün olmaması	yaralanma-ölüm	6	2	40	480	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK	şantiye ggenelinde çalışan bütün kaldırma araçlarının periyodik bakım ve kontolleri uygun ve yeterli ehliyetli kişilerce yapılmalı ve bu raporlar arşivlenmelidir.
243	Şantiyede genelindeki bütün makinelerdeki topraklama hatları	şantiye genelindeki bütün makine ve tesislerin topraklamasının olmaması	yaralanma ölüm	6	2	40	480	TOLERANS GÖSTERİLEMEZ RİSK	şantiye genelindeki bütün makine ekipman ve tesislerdeki ekipmanların topraklaması bulunmalıdır.
244	şantiye yollarındaki yönlendirme levhaları	şantiye genelindeki yollardaki yönlendirme levhalarının yetersiz olması	yaralanma ölüm	3	2	40	240	ESASLI RİSK	şantiye genelindeki yollarda uyarı levhaları görünür şekilde ve yeterli şekilde yerleştirilmelidir.
245	Şantiyenin yağmurlu havalarda yıldırım düşmelerine karşı korunması	paratoner olmaması veya periyodik kontrolünün yapılmaması	yanma-ölüm	2	1	40	80	ÖNEMLİ RİSK	Şantiye genelinde uygun noktalarda paratoner olmalıdır.

5.1. EN-EZ İnş. İSG Kurulu Çalışmaları ve Toplantısı

Firma yönetmelikler çercevesinde aylık olarak kurul üyelerinin olusturduğu kişiler vasıtası ile toplanmakta,aylık olarak şantiyedeki iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili sorunlar ve çözüm önerileri görüşülmektedir.

Kurul toplantılarında geçmiş ayın konuları da tartışılarak ve ilerlemeler hakkında görüş alınmaktadır. Toplantı kararları aylık olarak karar defterine yazılarak kurul üyeleri tarafından imzalanmaktadır.

5.2. İş Sağlığı Güvenliği Yıllık Çalışma Planı

6331 Sayılı İSG Kanunu'na göre yıllık çalışma planı yapılan firmada yönetmeliklerin ve diğer mevzuatların uygulanması için İSG ile ilgili yapılacak tüm faaliyetler yıllık çalışma planı şeklinde hazırlanır. Çalışma planında yıllık, aylık ve günlük faaliyetler detaylı bir şekilde belirtilmektedir. Çalışma planında sağlık muayeneleri, risk analizleri, saha denetimleri, İSG eğitimleri, İSG bilgilendirmeleri, KKD kontrolleri, ölçüm test ve değerlendirmeler ana unsurları oluşturmaktadır. Çalışma planına tam uymaya çalışmak hedeflenmektedir.

5.3. EN-EZ İnş. Risk Değerlendirmesi

Şantiye alanı içerisinde çalışma yapılan butun alanlarda faaliyet koluna göre tehlikeler başlıklara ayrılmış, bir çalışanın karşılasabileceği butun tehlikeler tek tek araştırılmış,bu tehlikelere karşı karşılasılabilecek riskler kantitatif (nicel) yöntemlerden biri olan fine-kinney yöntemi ile risk değerlendirmesi hesaplanmıştır.

Riskin tanımı belirtilerek alınması gereken önlemler aciliyet durumuna göre tek tek oluşturulmuştur.Risk değerlendirme tablosunda tek tek gösterilmiştir.

5.4. Düzeltici/Önleyici Faaliyetler

Risk analizi çalışmaları sonrası tüm risklere karsı düzeltici ve önleyici faaliyet önerilmektedir. Düzeltici önleyici faaliyetler tehlikeyi öncelikle yok etme yok edilemiyorsa kontrol altına alma, yeterince kontrol altına alınamayan tehlike ve risklerinde kişisel koruyucu donanımlar ile güvenli hale getirilmesi hedeflenmektedir.

5.5. Düzeltici Önleyici Faaliyet Sonrası Kontrol-Saha Denetimi

Önerilen düzeltici önleyici faaliyetlerin planlanan gerçekleştirilme süreleri göz önünde bulundurularak çalışma ortamlarında yapılan iş ve işlemler saha da kontrol edilerek gözlemlenir. Gözlemde düzeltici ve önleyici faaliyetlerin uygulanıp uygulanmadığı tutanak haline getirilip fotoğraflanarak kayıt altına alınmaktadır. Düzeltici önleyici faaliyetin gerçekleşip gerçekleşmediği açıkça belirtilmektedir.

5.6. İş Sağlığı Güvenliği Eğitimleri ve Eğitim Planı

Eğitim planı şantiyenin çok tehlikeli iş sınıfında olması sebebi ile yıllık planlanarak yapılır.Yönetmelikler çercevesinde eğitim konuları belli dönemlere ayrılarak verilir.,iş bası eğitimleri potansiyel tehlikeler ve risklere bağlı olarak seçilmektedir. Eğitim sunumları bu konulara bağlı olarak hazırlanmaktadır. Her eğitim sunumunda yapılan işin tehlikeleri, riskleri alınması gereken önlemler tek tek olarak ortaya çıkarılır.

5.7. İş Sağlığı Güvenliği Talimatları

Düzeltici önleyici faaliyetlerde önerilen, alınması gereken tüm önlemler, mevzuatlarda geçen önlemler ve saha gözlemelerinde gözlemlenerek belirlenen önlemler bir araya getirilerek talimatlar oluşturulup,işe yeni başlayan personele

okutulup, tebliğ edilir. Çalışma ortamlarına küçük panolara ve büyük ilan panolarına asılılır.Bu talimatlara çalışanların uyacağına dair taahhütname alınmaktadır.

5.8. İş Sağlığı Güvenliği Uyarı Levhaları

Uyarı levhaları belirli standartlarda kısa, öz ve çalışanların gece, gündüz görebileceği şekil ve boyutta olmasına dikkat edilmektedir. Çalışanların karşılaşabileceği tehlikeler ve alınması gereken önlemler uyarı panoları halinde çalışma ortamlarına ve işçilerin toplandığı toplu alanlara asılmaktadır.

5.9. Kişisel Koruyucu Donanım (KKD)

Şantiye alanı içerisinde risk analizlerinde belirlenen tehlikeler ve riskler ortadan kaldırılamadığı veya tamamen kontrol altına alınamadığı durumlarda KKD'ler kullanılarak riskler ve tehlikeler önlenmeye çalışılmaktadır.Uygun KKD'lerin belirlenmesinde risk analizlerindeki tehlikeler ve riskler göz önünde bulundurulur. Önerilen düzeltici önleyici faaliyetlerde kullanılacak KKD'lerin çeşitleri ve özellikleri belirtilir. KKD'lerden çalışma süresi boyunca sürekli kullanılması gerekenler baret, çelik burunlu iş ayakkabısı, eldiven, paraşut tipi emniyet kemeri ve iş elbisesidir. Çalışma ortamında KKD saklama sandıklarında hazır bulunması gereken asgari KKD'ler gaz maskesi, koruyucu gözlük, kulak tıkacı, su geçirmez tulum, paraşüt tipi emniyet kemeri ve halatı, ip merdiven ve anti bakteriyel toz maskesidir.

5.10. Testler ve Ölçümler

Şantiye alanında kullanılan kazıcı ve yükleyici iş makinaları, forkliftler ve kompresörlerin yetkili makine mühendisi ve servis tarafından test, kontrol ve ölçümleri yapılmaktadır. Bina ve tesislerin elektrik test kontrol ve ölçümleri yetkili bir Elektrik Mühendisi tarafından yapılmıştır.

5.11. Acil Durum Eğitim ve Tatbikatı

Acil durum eğitim ve tatbikatı için acil durum planları oluşturulmuştur. Acil durum planlarında yangın, sel baskını, deprem, iş kazaları, göçük altında kalma konu edilmiştir. Yangın ve kurtarma tatbikatları yetkili firma tarafından yaptırılmaktadır (Resim 5.1).



Resim 5.1. Acil Durum eğitim ve tatbikatı

5.12. İsg Faaliyetleri Sonrası Durum

Tünel şantiyesi, çalışmalarına başladıktan sonra gerekli iş güvenliği tedbirlerini almaya başlaması ve sistemin oturtulması zaman almıştır.Gerekli güvenlik tedbirleinin alınması sonucu aşağıdaki memuniyet verici görüntüler ortaya çıkmıştır (Resim 5.2, 5.3 ve 5.4).



Resim 5.2. İSG uygulama faaliyetleri -1



Resim 5.3. İSG uygulamafaaliyetleri -2



Resim 5.4. İSG faaliyetleri sonrası durum

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu tez kapsamında yapılan risk analizi ve risk değerlendirmeleri ile En-Ez İnş. Ltd.Şti.Büyükeceli yol tünel şantiyesi içerisinde iş güvenliği ve sağlığı açısından risk oluşturan faktörler belirlenmiş, çözüm önerileri tablolarda verilmiştir. Belirlenen risklerin dikkate alınıp aciliyet durumuna göre çözümlenmeleri gerekmektedir.

Bu saha çalışmasında risk analizi yapılması ile iş güvenliği ve sağlığında iş kazalarının önlenmesi bakımından önemli bir rol oynadığı, iş kazalarının azaltılmasında etkili bir sistem olduğu görülmüştür..

İş kazalarının bedeli yüksektir.Kazaların yalnızca %3 önlenemez kazalar olup, %97'si genel olarak önlenebilen kazalarıdr.

Tünel yapımı iş sağlığı ve güvenliği açısından çok büyük bir önem arz etmekte olup, Tünel yapımında ve tünelde patlatma işlerinde alınacak güvenlik tedbirleri şu şekildedir:

- Kişisel koruyucu kullanımına dikkat edilmelidir.
- İş makinelerinde geri vites uyarı ışığı, tepe lambaları ve sesli ikaz sistemi bulunmalıdır.
- Aydınlatma yeterli ve güvenli olmalıdır.
- Elektrik aydınlatma ve enerji kabloları yerden en az 1 m yüksekte sağlam bir şekilde askıya alınmalı gerekiyorsa tava üzerinden iletimi
- Göçme ve kavlak kontrolleri sürekli teknik nezaretçiler tarafından yapılmalıdır, yapı iş defterine kaydı tutulmalıdır.
- Tünel Çalışmalarında İlkyardım malzemeleri ve ilkyardım sertifikalı elemanlar bulunmalıdır.
- Dolum ve taşıma esnasında kesinlikle sigara içilmemelidir.
- Döküntüye karşı dökülen patlayıcılar toplanarak uygun şekilde imha edilmelidir. Saklanmamalı ve ya alanda bırakılmamalıdır.
- Patlatma kullanım talimatına uygun olarak yapılmalıdır.
- Patlatma öncesi siren çalınarak bilgilendirme yapılmalıdır.

- Patlatma sırasında tünel ağzında ve içinde hiç kimsenin bulunmadığından emin olunmalı ve ateşleme yapılacak alan uygun şekilde korunmalıdır.
- Patlatma sonrası 15 dakika kadar beklendikten sonra, havalandırmanın çalıştırılması ile içerdeki zehirli hava ve tozlar boşaltıldıktan sonra kavlak muayenesi ve patlamayan malzeme bulunup bulunmadığı için yetkili kişilerce kontroller yapılmalıdır.
- Patlatma sonrası patlamayan delikler var ise patlatma işlemi tekrarlanmalıdır.

Çalışma sahası içerindeki kazanın işverenin kendi yükümlülükleri yerine getirerek iş kazasına neden olabilecek tehlike kaynaklarını önceden tahmin ederek iş kazasının meydana gelmesi olasılıklarını en az seviyeye getirebilir. İş kazalarını önlemeye yönelik tedbirler almak her zaman için en uygun yoldur. İşverenin iş kazalarına karşı duyarlı olmalı ve bu konuda bir politika belirlenerek iş kazalarının önlenmesi için çalara yapılmalıdır. İşveren tarafından çalışanlara yönelik yıllık sağlık raporu alınmalı ve çalışanlara yönelik İş Güvenliği ile ilgili eğitimler düzenli olarak sağlanmalıdır.Çalışanlar için işyeri güvenlik kuralları ve işbaşı eğitimleriyle ,tehlikeli davranışları asgariye indirilmelidir. Çalışma sahasında gerekli olan yerlere uyarı levhaları eksiksiz konulmalıdır. Çalışma sahasında uygun kişisel koruyucu ekipmanları sağlanarak işin sürdürülmesinin sağlanmasının yapılması gerekmektedir. Kullanılacak iş makinalarının bakımın önceden yapılması sağlanmalıdır

İşletmenin önemli bir problemi olan iş gücünün eğitimsizliği ve deneyimsiz personel çalıştırılması bakımından gerekli tedbirlerin alınması ve eğitime daha da çok önem verilmesi kaçınılmaz bir durum teşkil etmektedir.

KAYNAKLAR

AĞÇA, E. 2010. Mermer Ocaklarında İş Güvenliği Risk Analizi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

AKBULUT, T., 1996. İşçi Sağlığı Prensip ve Uygulamaları, Sistem Yayıncılık, 5.Baskı.

ALATAŞ, C. 2007. İş Sağlığı ve Güvenliği Değerlendirme Metotları ve Risk Yönetimi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli.

ARSLAN,M. 2015. Maden işletmelerinde İş Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, Tünel Çalışmalarında Sıfır Kaza Riski Vizyonu'Çukurova Üniversitesi, Adana

ATALAY, O. 2014. Mobil Vinç Kazalarının Sebeplerinin Risk Analizi Yöntemleri İle İncelenmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

ATASOY, AG., EĞR, N. 2012. Kapalı Alanlardaki Çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği, İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara.

AVŞAROĞLU, A., URAL, S. 2011. Boru Hatlarındaki Kaynaklı İmalat Çalışmalarında İş Güvenliği Risk Analizi, Çukurova Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi.

AYTEKİN, MR. 1995. İşçi Sağlığının Önemi ve Temel Özellikleri, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, Ankara.

CANPOLAT, P., 2008. Projelendirme ve Şantiye Yerleşim Projesi Hazırlanması Aşamasında İş Sağlığı ve Güvenliği ile İlgili Bir Öneri, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

CASGEM, 2010. İş Güvenliği Uzmanlığı Eğitim programı, Kurs Notları (Yayınlanmamış).

ÇAKIROĞLU, N. 2007. İş Sağlığı ve Güvenliği Kapsamında Risk Analizi, Denetimi ve Tetra Pak Fabrikasında Bir Uygulama, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

ÇSGB-SGK, 2015. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Sosyal Güvenlik Kurumu, 2014 yılı iş kazaları ve eslek Hastalıkları İstatistikleri, Ankara.

ÇELİK, A. 2014. Çalışma Bakanı'nın 'İş Kazası' Açıklaması Gerçeği Yansıtmıyor, http://t24.com.tr/yazarlar/aziz-celik/calisma-bakaninin-is-kazasi-aciklamasi-gercegi-yansitmiyor, 8226, Erişim tarihi: 07.06.2014 Declaration on Occupational Health For All", World Health Organization Geneva 1994, www.who.int/occupational_health/en/oehdeclaration94e.pdf, Erişim: 28.10.2013.

DAĞ, M.A. 2011. Park Elektrik Siirt Madenköy Bakır İşletmesindeki İş Güvenliği Uygulamaları Ve Risk Değerlendirmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana

DEMİRBİLEK, S., 1999. Türkiye'de Sağlık Hizmetleri, İlkem Ofset, İzmir.

DEMİRBİLEK, T., 1999. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Ders Notları, (Ders Notu), İzmir.

DEMİRBİLEK, T., 2005. İş Güvenliği Kültürü, (Kültür), Dokuz Eylül Yayınları, 1.Baskı, İzmir.

DEMİRCİOĞLU, AM., 1997. Karşılaştırmalı Hukukta ve Türkiye'de İşçi Sağlığı ve İşyeri Hekimliği, Kamu-İş İş Hukuku ve İktisat Dergisi, Cilt: 4, Sayı: 2.

DİKE, İ. 2009. İsdemir AŞ ve Kardemir AŞ Kök Fabrikalarında İş Kazaları Açısından Risk Değerlendirmesi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

EKER, T. 2013, İş Sağlığı ve Güvenliği Kapsamında Risk Analizi ve Metal Sektöründe Bir Uygulama, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

EROL, İ., 1996. Türkiye'de İşçi Sağlığı ve İş Güvenliğinin Sosyo-Ekonomik Boyutları, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, SBE, Bursa.

FLAYEH, A., 2009. İş Güvenliği Tehlike Risk Analizleri ve Bir İşletmede Uygulama, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.

GLOBAL STRATEGY ON OCCUPATİONAL SAFETY AND HEALTH, 2003. Conclusions Adopted by the International Labour Conference at its 91st Session, www.ilo.org/public/english/protection/safework/globstrat_e.pdf, Erişim: 28.10.2013.

GÖKPINAR, S., 2004. İş Güvenliğinin Boyutları, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, Yıl: 4, Sayı:19.

GÜRSOY, G. 2014 Adana Su ve Kanalizasyon İşleri (Aski) İş Güvenliği Uygulamaları ve Risk Değerlendirmesi Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana..

GÜVENÇ, S. 2015 Yer Altı Maden İşletmelerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Örnek Uygulama Gümüştaş Madencilik ve Tic. A.Ş. Bolkardağ İşletmesinde İsg Uygulamaları ve Risk Değerlendirmesi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

HSE, 2015. European Comparisons Summary of UK Performance, UK.

HOGSTEDT, C., PIERIS, B., 2011. Occupational Safety and Health in Developing Countries, http://ebib.arbetslivinstitutet.se/arb/2000/arb2000_17.pdf, Erişim tarihi:28.10.2013.

KASA, FK., 2006. Açık İşletmelerde Ocak İçi Güvenliğinin arttırılmasında GPS'in Kullanımı, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.

KOZAK, T. (2007). TS 18001 (OHSAS 18001) İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi: İnşaat Sektöründe Bir İşletmede Uygulama Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Hatay.

KURU, O., 2000. İş Sağlığı ve Güvenliğinde Yeni Oluşumlar", TİSK İşveren Dergisi, Mayıs 2000, www.tisk.org.tr/isveren_sayfa.asp?yazi_id=88&id=6, Erişim: 27.10.2013.

İLO, 2013. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) 2013 Yılı İşçi Görünümü Raporu, Cenevre.

MERT, VR. 2002. İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetlerinde Yeni Hedefler; TİSK İşveren Dergisi, http://www.tisk.org.tr/isveren_sayfa.asp?yazi_id=518&id=31, Erişim tarihi: 27.10.2013.

ÖZÇİFTÇİ, A., UYSAL, B., KURT, Ş. 2005. İnsan Davranışlarının İş Kazaları Üzerindeki Etkileri, Teknoloji Dergisi, Cilt: 8, Sayı: 2.

SABUNCU, H. 2005. İş Sağlığı ve Güvenliğine Evrensel Yaklaşım, Legal İş Hukuku ve Sosyal Güvenlik Hukuku Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 5.

TEKİNŞEN, OC. 1989. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Paneli Açılış Konuşması, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İşçi Sağlığı Daire Başkanlığı, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, Ankara.

TMMOB, Makine Mühendisleri Odası, 2010, İş Sağlığı Ve Güvenliği TMMOB Makine Mühendisleri Oda Raporu, 126 sayfa, Ankara.

TMMOB, Makine Mühendisleri Odası, 2015, İş Sağlığı ve Güvenliği TMMOB Makine Mühendisleri Oda Raporu, 310 sayfa, Ankara

ÜÇÜNCÜ, K. 2015. 2014 SGK İş Kazası İstatistiklerinin Analizi, http://www.isteguvenlik.tc/makaleler/170-2014-sgk-kazas-statistiklerinin-analizi.html

YEĞİNBOY, Yasemin. Ulusal Düzeyde Sağlık Hizmetlerinin Değerlendirilmesi, (Ulusal),Doğruluk Matbaacılık, İzmir, 1993.

YILMAZ, G., 2004. İs Güvenliğine Genel Bakış. Muhendis ve Makine Dergisi, Sayı 224, Ankara.

YURTTAŞ, S. 2015, Bir Yeraltı Krom İşletmesinde Risk Analizinin Uygulanması, Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Niğde.

http://isggm.calisma.gov.tr/haberler/sskistatistik.asp, Erişim: 28.10.2013.

http://www.csgb.gov.tr,2014

http://www.bp.com/, 2015 genericarticle.do?categoryId=9017843&contentId=7034).

http://www.tekgida.org.tr/%5COku%5C8716%5CHer-6-Dakikada-Bir-Is-Kazasi-Meydana-Geliyor

http://www.pozitifisguvenligi.com

http://www.guvenlicalisma.org,iş, sağlığı ve iş guvenliği meclisi)

http://www.onlemdanismanlik.com.tr.2014 yılı istatistikleri açıklandı.)

ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Muş'ta doğdu. İlk, orta ve lise yıllarını Adana'da tamamladı. 1996 Yılında Çukurova Üniversitesi Maden Mühendisliğini bitirdi. Halen B sınıfı iş güvenliği uzmanı olarak özel sektörde çalışmaktadır. 2013 Yılında Çukurova Üniversitesi Maden Mühendisliği Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Öğrenimine başladı.