

T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

YERALTI RAYLI SİSTEM İNŞAATLARINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK
TEHLİKELERİNİN BELİRLENMESİ: ANKARA METROSU ÖRNEĞİ

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim Uzmanlığı Tezi

Metin Cudi Yardımcı

Ankara-2015

T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

YERALTI RAYLI SİSTEM İNŞAATLARINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK
TEHLİKELERİNİN BELİRLENMESİ: ANKARA METROSU ÖRNEĞİ

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim Uzmanlığı Tezi

Metin Cudi Yardımcı

Tez Danışmanı

Esra Karaman

Ankara-2015

T.C.

ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI

ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

**YERALTI RAYLI SİSTEM İNŞAATLARINDA SAĞLIK VE GÜVENLİK
TEHLİKELERİNİN BELİRLENMESİ: ANKARA METROSU ÖRNEĞİ**

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim Uzmanlığı Tezi

Tez Danışmanı: Esra Karaman

Tez Jürisi Üyeleri

Adı ve Soyadı

İmzası

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tez Sınavı Tarihi

T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK EĞİTİM VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
BAŞKANLIĞINA

Bu belge ile, bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları andığımı ve kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim (...../...../2015).

Metin Cudi Yardımcı

.....

TEŐEKKÖR

Uzmanlık tezimi hazırlamamda desteklerini esirgemeyen Merkez Başkanım Sayın İsmail Akbıyık'a, çalışmalarımnda yol gösterici tez danışmanım Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim Uzmanı Sayın Esra Karaman'a, tehlike belirleme çalışmasına tecrübesi ve özverisi ile destek olan şantiye güvenlik amiri Abuzer Naycı'ya ve şantiyede çalışan diğer iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerine, biçim düzenlemeleri konusunda yardımcı olan değerli çalışma arkadaşlarıma ve sevgili eşim Gözde Ören Yardımcı'ya teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|---|
| TABLolar DİZİNİ | VI |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | VII |
| KISALTMALAR | VIII |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 1.1.Çalışmanın Amacı..... | Hata! Yer işareti tanımlanmamış. |
| 1.2.Çalışmanın Yöntemi ve Planı | Hata! Yer işareti tanımlanmamış. |
| 2. GENEL BİLGİLER..... | 4 |
| 2.1.İş Sağlığı ve Güvenliği..... | 4 |
| 2.1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Konusunda Genel Yaklaşımlar | 6 |
| 2.1.2. Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramının Gelişimi | 7 |
| 2.2. Yeraltı Raylı Sistemleri..... | 13 |
| 2.2.1. Yeraltı Raylı Sistemlerinin Genel Özellikleri ve Ulaşımındaki Yeri..... | 13 |
| 2.2.2. Yeraltı Raylı Sistem İnşaatları | 16 |
| 2.3. Tehlikelerin Belirlenmesi..... | 20 |
| 2.3.1. Tehlike Kavramı..... | 20 |
| 2.3.2. Tehlike Belirleme Yöntemleri..... | 25 |
| 2.3.3. Yeraltı Raylı Sistem İnşaatlarına Özgü Başlıca Tehlikeler..... | 32 |
| 3. MATERYAL VE METOD..... | 38 |
| 3.1. Araştırmanın Tipi ve Amacı | 38 |
| 3.4. Araştırma Soruları..... | 39 |
| 3.5. Seçim kriterleri..... | 39 |
| 3.6. Sınırlılıklar | 40 |
| 3.7. Metro İnşaatı Şantiyesi..... | 40 |
| 3.8. Metod | 44 |
| 3.2.1.Tehlikelerin Tanımlanması | 47 |
| 3.2.2. Tehlikelerin Önceliklendirilmesi | 48 |
| 4. BULGULAR..... | 54 |
| 4.1. Tehlikelerin Tanımlanması | 54 |
| 4.2. Tehlikelerin Önceliklendirilmesi | 59 |
| 4.2.1. Olasılık ve Şiddet Derecelerinin Belirlenmesi..... | 59 |

| | |
|---|------------|
| 4.2.2. Kabul Edilebilirlik Derecesinin Belirlenmesi | 60 |
| 5. GENEL DEĞERLENDİRME | 62 |
| 5.1. Sonuçlar | 64 |
| 5.2. Öneriler | 66 |
| KAYNAKLAR | 68 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 77 |
| EK 78 | |
| ÖZET..... | 130 |
| ABSTRACT | 131 |

TABLULAR DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Tablo 1. Ankara Kenti Ulaşım Türleri Dağılımı | 16 |
| Tablo 2. Tehlike Belirleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması..... | 25 |
| Tablo 3. Şantiye Çalışanlarının Görevlerine Göre Dağılımı..... | 40 |
| Tablo 4. Ön Tehlike Analizi Şiddet Derecelendirmesi | 49 |
| Tablo 5. Ön Tehlike Analizi Olasılık Derecelendirmesi..... | 49 |
| Tablo 6. Proseslere Ait Tehlike Sayıları | 54 |
| Tablo 7. Faaliyetler ve Neden Oldukları Tehlike Sayıları | 55 |
| Tablo 8. Olasılık Değerlerine Göre Tehlike Sayıları | 58 |
| Tablo 9. Şiddet Derecelerine Göre Tehlike Sayıları | 59 |
| Tablo 10. Tehlike Derecelendirmelerine Ait Tehlike Sayıları | 60 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Şekil 1. Türkiye'de Yıllara Göre İş Kazası Sıklık Hızı | 13 |
| Şekil 2. Yeraltı Raylı Sistem İnşaatı Aşamaları | 19 |
| Şekil 3. Yeraltı Raylı Sistem İnşaatlarında Meydana Gelen Kaza Tipleri..... | 33 |
| Şekil 4. Tandoğan-Keçiören Metro Hattı İnşaatı Organizasyon Şeması | 41 |
| Şekil 5. Ön Tehlike Analizi Prosedürü | 45 |
| Şekil 6. Ön Tehlike Analizi Risk Değerlendirme Seçim Diyagramı | 50 |
| Şekil 7. Kabul Edilebilirlik Kriteri | 51 |
| Şekil 8. Türlerine Göre Tespit Edilen Tehlike Sayıları..... | 53 |

KISALTMALAR

| | |
|----------|---|
| AB | : Avrupa Birliği |
| ÇASGEM | : Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi |
| ÇSGB | : Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı |
| EC | : European Commission (Avrupa Komisyonu) |
| EUROSTAT | : Directorate-General of the European Commission (Avrupa İstatistik Ofisi) |
| HAZOP | : Hazard and Operability Studies (Tehlike ve İşletilebilirlik Çalışmaları) |
| Hz | : Hertz (Frekans Birimi) |
| IEC | : International Electrotechnical Commission (Uluslararası Elektroteknik Komisyonu) |
| İSG | : İş Sağlığı ve Güvenliği |
| KKD | : Kişisel Koruyucu Donanım |
| OHSAS | : Occupational Health and Safety Management Systems (İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri) |
| ÖTA | : Ön Tehlike Analizi |
| PHA | : Preliminary Hazard Analysis (Ön Tehlike Analizi) |
| SGK | : Sosyal Güvenlik Kurumu |
| TBM | : Tunnel Boring Machine |
| TMMOB | : Türk Mühendis Ve Mimar Odaları Birliği |
| UÇÖ | : Uluslararası Çalışma Örgütü |
| WHO | : World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü) |

1. GİRİŞ

Bilim, teknoloji ve sanayileşmedeki gelişmeler, yeni üretim yöntemlerinin geliştirilmesine neden olmuştur. Bu yöntemler, üretim sürecinin daha kısa sürede ve daha az maddi kaynakla tamamlanmasını sağlamış fakat üretimin, geliştirilen üretim metotları, kullanılan makineler ve teçhizatlarla daha karmaşık bir hale gelmesine neden olmuştur. Üretim sürecinin bu şekilde karmaşık hale gelmesi çalışanların daha fazla iş kazalarına ve meslek hastalıklarına maruz kalmasına neden olmuştur. İşyerlerinde, artan iş kazaları ve meslek hastalıkları, verimin düşmesi ve üretimin aksamasıyla, para ve zaman kaybına neden olmuş ve böylece iş sağlığı ve güvenliği konusunun önemi anlaşılmıştır (Canpolat, 2008 : 1).

Verimli üretim, genellikle sıkı sıkıya bağlıdır ve iş kazaları azaldıkça üretim artar. Sanayi ve modern işletmecilikte hedef güvenli ve verimli işçiliktir. Kazalardan korunma maliyetinin, yüksek sigorta primi ve kaza tazminatları ödemeye nazaran daha kârlı bir iş olduğu kabul edilir. Herhangi bir kazadan kaynaklanan ölüm veya yaralanmaların ahlaki sorumluluğu ise ödenemez yükler getirebilmektedir (Avcı, 1993 : 302).

Farklı sektörlerde, çeşitli kaza tiplerinin görülmesi bu sektörlerde özgü çalışma koşulları ve üretim yöntemlerinden kaynaklanmaktadır. Bu durum, işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği konusunda alınacak önlemlerin standartlaştırılarak uygulanmasına engel olmaktadır. Farklı sektörler, farklı iş kolları ve farklı çalışma koşulları, iş kazaları ve meslek hastalıkları çeşidini arttırmakta, genel ve pratik çözümleri kullanılamaz hale getirmektedir. Bu nedenle iş sağlığı ve güvenliği

konusunda alınacak önlemlerin uygulanacak proje düzeyinde ele alınması ve uygulanması gerekmektedir (Canpolat, 2008 : 1).

Türkiye’de büyük şehirlerde artan nüfus, mevcut ulaşım yollarında yoğun trafiğin oluşmasına neden olmaktadır. Mevcut yollarda trafiğe yol açmayan, yüksek yolcu kapasiteli metroların inşa edilmesi bu yoğunluğun yönetilmesi için kritik rol oynamaktadır (Avcı, 1993 : 301).

İnşaat sektörü, dünyada olduğu gibi Türkiye’de de iş kazaları ve meslek hastalıklarının en çok karşılaşıldığı sektörlerin başında gelmektedir. Bunun en önemli sebeplerinden birisi projeye özgü koşullar dikkate alınmadan, genel nitelikli sağlık ve güvenlik önlemlerinin her projeye uygulanmaya çalışılmasıdır (Canpolat, 2008 : 1).

Artan nüfusla birlikte çoğalması öngörülen yeraltı raylı sistemlerin inşa edilmesi, oldukça çeşitli ve tehlikeli işlemleri içermektedir. Bu nedenle proje aşamasından itibaren tüm inşaat boyunca karşılaşılabilecek tehlikeleri belirlemekte fayda vardır. Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliği konusu 30.06.2012 tarih ve 28339 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile beraber ivmelenerek önem kazanmıştır. Ancak hem yasanın çıkmasının üzerinden henüz üç yıl geçmesi hem de metro inşaatlarının Türkiye’de son yıllarda artış göstermesi, buna karşın Avrupa ve Amerika’da 20 yılı aşkın süredir doğrudan iş sağlığı ve güvenliğini ele alan yasalar olmasına karşın metro inşaatlarının bu yasalardan çok daha öncesinde tamamlanmış olmasından ötürü literatürde yeraltı raylı sistem

inşaatlarında iş sağlığı ve güvenliğini konu alan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışma ile Türkiye’de giderek önem kazanan iş sağlığı ve güvenliği kavramının, Türkiye’nin artan ulaşım ihtiyaçlarını da göz önünde bulundurarak gereksinim duyacağı raylı sistem inşaatlarına entegre edilmesini kolaylaştırmak amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışma ortamındaki prosesler, faaliyetler ve bu faaliyetlere yönelik tehlikeler belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında Türkiye’de ve dünyada yeraltı raylı sistem inşaatları hem faaliyetler hem de iş sağlığı ve güvenliği açısından incelenmiş; sektörün başlıca özellikleri ve sektörde karşılaşılan tehlikeler ortaya konulmuştur. Daha sonra tehlike belirleme yöntemleri araştırılarak, yeraltı raylı sistem inşaatında uygulamak üzere Ön Tehlike Analizi yöntemi detaylı incelenmiştir. Bu yöntem, özellikle yeraltı raylı sistem inşaatlarında yapılacak risk değerlendirmelerine temel oluşturabilecek bilgiyi sağlama açısından yararlı bulunmuş ve araştırma yöntemi olarak belirlenmiştir. Sonrasında saha uygulaması olarak bir metro inşaatı şantiyesinde tehlike belirlenmesi yapılmıştır. Uygulama, çalışmada kullanılmaya karar verilen tehlike belirleme metodolojisi çerçevesinde yapılmış olup şantiyede yetkili kişiler ile iletişime geçilmesi, gerekli izinlerin alınması ve çalışma alanı ziyaretleri yapılması şeklinde yürütülmüştür. Yapılacak işin amacı ve kapsamı belirlenerek planlama yapılmıştır. Öncelikle mevcut veriler bir araya getirilmiş bu verilere dayanarak faaliyetler tespit edilmiş ve sınıflandırılmıştır. Saha gözlemleri ile mevcut prosesler ve bunlara bağlı faaliyetler belirlenmiş, sonrasında her bir faaliyetten kaynaklanması beklenen tehlikeler belirlenmiştir. Bununla birlikte her bir tehlike için tehlikenin ortaya çıkma olasılığı ve şiddeti belirlenmiş ve her bir tehlike için tehlike sınıflaması yapılmıştır.

Çalışma beş ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm çalışmanın amacını ve yöntemini içeren giriş bölümüdür. İkinci bölümde konu ile ilgili genel bilgiler, kavramlar, yaklaşımlar ve bu alandaki istatistikler yer almaktadır. Çalışmanın üçüncü bölümünde tehlike belirleme çalışmasındaki materyal olan uygulama şantiyesi ile ilgili bilgilere ve tehlike belirleme aşamalarında kullanılan yöntemin aşamalarına yer verilmektedir. Dördüncü bölüm bulgular bölümüdür. Bu bölümde saha çalışmasında elde edilen bulgular yer almaktadır. Son bölüm olan beşinci bölümde ise çalışmaya ilişkin genel değerlendirmeler, sonuçlar ve öneriler olarak yer almaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.İş Sağlığı ve Güvenliği

İş sağlığı ve güvenliği (İSG) genellikle işyeri ve çevresinde meydana gelen, işçilerin sağlığını ve esenliğini bozabilecek tehlikelerin öngörülmesi, teşhis edilmesi, değerlendirilmesi ve kontrol edilmesi bilimi olarak tanımlanır (Alli, 2008 : 7).

Diğer bir tanımda ise iş sağlığı ve güvenliği, bir işyerinde sürekli ve geçici çalışanların, ziyaretçilerin ve çalışma alanındaki diğer insanların refahını etkileyen faktörler ve şartların tümü olarak belirtilir (OHSAS 18001, 2007).

İş sağlığı ve güvenliğinin etki alanı birçok disiplini, işyerini ve çevresel tehlikeleri kapsar. Hem çalışanları hem çevreyi koruyacak ulusal bir İSG sisteminin yapı

taşlarının oluşturulması için çeşitli oluşumlara, yeteneklere ve bilgi birikimine ihtiyaç vardır (Alli, 2008:3).

İş sağlığı ve güvenliği kapsamı sosyal, politik, teknolojik ve ekonomik gelişmelere cevaben giderek ve sürekli olarak değişmiştir. Son yıllarda, dünya ekonomilerinin küreselleşmesi ve beraberinde getirdikleri, iş hayatı için dolayısıyla iş sağlığı ve güvenliği için olumlu ve olumsuz birçok değişime neden olmuştur. Dünya ticaretinin serbestleştirilmesi, hızlı teknolojik ilerleme, ulaşım ve istihdamdaki önemli gelişmeler, değişen iş düzenleri, farklı istihdam modelleri gibi birçok etmen yeni türde ve şekilde tehlike, maruziyet ve risk ortaya çıkarmıştır. Demografik değişimler, nüfus hareketleri ve bunun sonucu olarak küresel çevre üzerindeki zorluklar, iş sağlığı ve güvenliğini de etkileyebilmektedir. (Alli, 2008:7).

İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin ilk yazılı bulgular Babil Kralı Hammurabi'nin hazırlamış olduğu Hammurabi Kanunları'nda yer almıştır. İtalyan Doktor Bernardino Ramazzini'nin iş sağlığına ilişkin bilimsel çalışmaları bugünkü iş sağlığı ve güvenliğinin ana çerçevesini oluşturmuştur. Daha geniş düzenlemeler ise, sanayinin gelişmesiyle yapılmıştır. Başlarda daha çok bireysel çabalarla işyerinde yapılan iş sağlığı güvenliğine ilişkin düzenlemeler, 1788 yılında baca temizleme işlerinde çalışan çocuklara insanlık dışı muameleler yapılmasına karşı İngiltere'de "Baca Temizleme Kanunu"nun çıkmasıyla hukuki alanda düzenlemelere dönüşmeye başlamıştır. 1802 tarihli "Factory Act" ile fabrikalardaki çalışma süreleri düzenlenmiş ve fabrikaların havalandırılması, yılda iki defa boyanması gibi hükümlerle koruyucu önlemler alınmaya başlanmıştır. Daha sonra İngiltere'de bu alanda birçok kanuni düzenleme de yapılmıştır (Basu, Tzannatos, 2003).

Bu uygulamalar diğerk ülkelere örnek teşkil etmiş ve Almanya'da 1849, İsviçre'de 1840, Fransa'da 1841 ve ABD'de 1877 yılında işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili kanunlar çıkarılmış ve iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarını geliştiren düzenlemeler yapılmaya devam edilerek gelişmekte olan ülkelerde de gerçekleştirilmiştir (Gençler, 2007).

2.1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Konusunda Genel Yaklaşımlar

İş sağlığı ve güvenliğinin etkinliği, mevcut durumun algılanma düzeyiyle doğrudan bağlantılıdır. Bir iş yerinde sağlık ve güvenlik konusundaki algı düzeyinin temelinde, olası tehlikelere karşı işveren ve çalışanlar olarak gösterilen yaklaşım bulunur. İş sağlığı ve güvenliği konusunda patolojik, reaktif, bürokratik, proaktif ve üretken yaklaşımlar gözlemlenir (Parker, 2009 : 220).

Patolojik yaklaşımda iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yapılacak olan çalışmalar vakit kaybı olarak görülür ve herhangi bir önleyici faaliyette bulunulmaz. İş sağlığı ve güvenliği konusuna katkı sağlayacak bilgiler gizlidir. Sorumluluklar yerine getirilmez, hataların üstü kapatılır ve yeni fikirlere izin verilmez (Hudson, 2001 : 20).

Reaktif yaklaşımda tehlikelere karşı farkındalık mevcuttur ancak bir kaza gerçekleşmeden herhangi bir önleyici faaliyette bulunulmaz. Sorunların çözümü için çalışan katılımı ve bilgilendirilmesi yetersizdir. Yetkin olmayan kişilerce ve yetersiz eğitimle sağlanan tepkisel bir iş sağlığı ve güvenliği yaklaşımıdır (Turan ve Müezzinoğlu, 2006 : 32).

Bürokratik yaklaşımda mevcut tehlikeler konusunda düzenlemeler yapılmıştır ancak bu düzenlemelerin etkinliği veya uygulanma düzeyi yeteri kadar önemsenmez. İş sağlığı ve güvenliği konusuna katkı sağlayacak bilgiler göz ardı edilir. Sorumluluklar keskin bir biçimde ayrılmıştır. Yenilikçi fikirler reddilmez ancak problem yaratacağı endişesi ile sıcak karşılanmaz (Hudson, 2001 : 21).

Proaktif yaklaşımda tehlikelere karşı her an tetikte olma durumu vardır ve herhangi bir kaza yaşanmadan önlenmesi amaçlanır. İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin her konuda çalışanın katılımı görülür. Yeterli ve geniş bilgilendirme sağlanır. Yetkinlik sahibi uzmanların yönlendirmesi gözlemlenir. Hem koruyucu hem de önleyici bir yaklaşımdır (Turan ve Müezzinoğlu, 2006 : 32).

Üretken yaklaşımda ise iş sağlığı ve güvenliği, işyerinin her kısmında işlenmiş ve önceliklenmiş, böylelikle çalışma sürecinin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Bilgi paylaşımı yaygındır, sorumluluklar paylaşılır. Hatalar sorgulanır ve yeni bir bilgi kaynağı olarak değerlendirilir. Yeni fikirlere açık bir yaklaşımdır (Hudson, 2001 : 21; Parker, 2009 : 220).

Türkiye’de mevcut olan iş sağlığı ve güvenliği algısı, yapılan yeni düzenlemeler ile proaktif yaklaşımı yakalamayı hedeflemektedir.

2.1.2. Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramının Gelişimi

Türkiye’de, iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin bilinen ilk yasal düzenleme Abdulaziz döneminde kömür madenciliği ile ilgili düzenlemeleri içeren “Dilaver Paşa Nizamnamesi” ile olmuştur. 1865 yılında yayınlanan ve 1908 yılına kadar yürürlükte kalan “Ereğli Kömür Maden-i Hümayunu Nizamnamesi”ndeki fasıllarda madenlerde ruhsat alma zorunluluğu, ocaklarda üretimi yapılan kömürün taşınması ile ilgili düzenleme, çalışanların barınmaları için gerekli koşulların yapılmasının gerektiği belirtilmiş ve maden nezareti kurulmuştur. Bununla birlikte fen komisyonu kurulması, çalışma düzeni, yaş ve sürelerinin belirlenmesi nizamnamede iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarına ilişkin dikkat çeken diğer önemli düzenlemelerdir. Bu düzenleme ile getirilen zorunlu çalışma hükmü, 1869 yılında yayımlanan “Maadin Nizamnamesi” ile ortadan kaldırılarak çalışırken insanların hayatlarını ve sağlıklarını kaybetmemeleri gündeme getirilmiştir (Kara, 2013).

Daha sonraki düzenleme 10 Eylül 1921’ de Sakarya Savaşı’nın yaşandığı dönemde, TBMM tarafından 28.04.1921 tarih ve 114 sayılı “Zonguldak ve Ereğli Havza-i Fahmiyesi'nde Mevcut Kömür Tozlarının Amele Menfa-i Umumiyesi olarak Furuhtuna dair Kanunu” ve 10.09.1921 tarih ve 151 sayılı “Ereğli Havza-i Fahmiyesi Maden Amelesinin Hukukuna Müteallik Kanunu” ile yapılmıştır. 2 Ocak 1924 tarihli ve 394 sayılı “Hafta Tatili Yasası”, 8 Mayıs 1926 tarihli ve 818 sayılı “Borçlar Kanunu” ile çeşitli düzenlemeler yapılarak mevzuatımıza iş sağlığı güvenliği, işin düzenlenmesi ile ilgili yeni hükümler getirilmiştir. Borçlar Kanunu’nun 332. maddesinde işverenin iş kazaları ve meslek hastalıklarından doğan hukuki sorumluluğu getirilmiştir (Kara, 2013).

1930 yılında çıkarılan “Umumi Hıfzıssıhha Kanunu”nun 180.maddesi ile en az elli işçi çalıştıran işyeri sahiplerine hekim bulundurma ve hastaları tedavi etme zorunluluğu getirilirken 1580 sayılı “Belediyeler Yasası” ise işçi sağlığı ve iş güvenliği uygulamalarının denetlenmesine ilişkin hükümler oluşturulmuştur. Çalışma koşullarının düzenlenmesi, işçi hakları ve işçi sağlığının korunması, işte güvenlik ve sağlık kuralları, çalışma süreleri, kadın ve çocuk işçilerin korunması ile ilgili hükümleri içermesi sebebiyle 8 Haziran 1936 tarihinde çıkarılan 3008 sayılı “İş Kanunu” ile iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin temel düzenlemeler mevzuatta yer bulmuştur (Dilik, 1985 : 99).

1967 yılında çalışma hayatıyla ilgili daha modern düzenlemelerin olduğu 931 sayılı İş Kanunu çıkarılmış ancak şekil yönünden Anayasa Mahkemesi tarafından iptal edilmiştir. Yasadaki hükümler düzenlenerek 1971 yılında 1475 sayılı İş Kanunu çıkarılmış, ilgili tüzük ve yönetmeliklerle Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliği alanında yeni yaklaşımlar oluşturulmaya başlanmıştır. Gelişen teknoloji ve artan sanayileşme çalışma mevzuatına yeni gereklilikler getirmiş ve 1999 yılında Türkiye’nin adaylık statüsünde tanınmasının ardından, Avrupa Birliği muktesabatına uyum sağlanması yönünde çalışmalar artırılmıştır. 10 Haziran 2003 tarih ve 25134 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 4857 sayılı İş Kanunu’nun beşinci bölümü olan “İş Sağlığı ve Güvenliği” başlığında 77. ile 90. maddeleri arasındaki 13 madde ile yer bulmuştur (Türkyılmaz ve Tümerdem, 2014).

İlgili yönetmelikler, tüzükler AB direktiflerine göre uyumlulaştırılarak art arda yayımlanmıştır. Bununla birlikte mevzuatımızda iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili birçok düzenlemeyi içinde bulunduran kanunlar çıkarılmıştır. 16.07.1945 tarihinde 4792 sayılı İşçi Sigortaları Kurumu Kanunu, 1951’de 5502 sayılı Hastalık ve Analık Sigortası Kanunu ve 1957’de 6900 sayılı Maluliyet, İhtiyarlık ve Ölüm Sigortası Kanunu bunlardan bazılarıdır (Gerek vd., 2013).

Son yıllarda özellikle de Avrupa Birliği uyum sürecinde, iş sağlığı ve güvenliği konusunda da Türkiye’de ayrıntılı yasal düzenlemeler yapılmıştır. Bu çerçevede inşaat sektörüne özgü olarak AB direktiflerini referans veren 23.12.2003 tarih ve 25325 sayılı “Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği (23.12.2003/25325)” hazırlanarak yürürlüğe konulmuştur. Bu yönetmelikte iş sağlığı ve güvenliği konusunda işveren ve proje sorumlusunun yapacakları iş ve işlemler, proje hazırlık ve proje uygulama aşamaları olmak üzere iki safhaya ayrılmıştır (Canpolat, 2008:1).

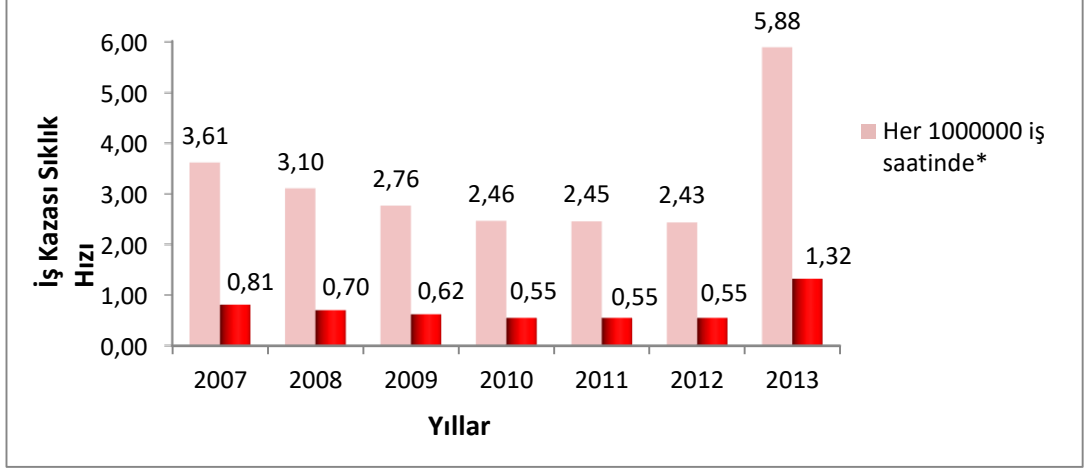
Kanun maddeleri ve yönetmelikler, iş sağlığı güvenliği konusunda belli bir oranda yol gösterici olsa da, daha detaylı bir biçimde ele alınması ve uygulamaların açıklanması ihtiyacı sürmeye devam etmiştir. Bu ihtiyaç neticesinde iş sağlığı ve güvenliği, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’nun 30 Haziran 2012 tarihinde resmi gazetede yayımlanarak 1 Ocak 2013 tarihinden itibaren uygulamaya konması ve akabinde yönetmeliklerinin çıkarılmasıyla Türkiye mevzuatında müstakil olarak yer bulmuştur (ÇSGB, 2012). Bu kanunla birlikte, önceki kanunlardan farklı olarak, kaza gerçekleşen işyerlerinin değil, önlem alınmayan işyerlerinin cezalandırılması söz konusu olmuştur. Böylelikle kanun, önleyici bir yaklaşım olan proaktif yaklaşımı

zorunlu hale getirmiştir. Bu yaklaşımın sağlanması için kanunda risk, risk değerlendirmesi, işveren, önleme, iş kazası ve meslek hastalığı gibi iş sağlığı ve güvenliğinin temel kavramları tanımlanmıştır. OHSAS 18001’de risk kavramı tehlikeli bir olayın veya maruz kalmanın meydana gelme olasılığı ve sonuçlarının kombinasyonunu olarak tanımlanırken Avrupa Komisyonu’na göre bu kavram kullanım ve/veya maruz kalma koşullarının zarar verme potansiyeli, zarara neden olma olasılığıdır. Türkiye Cumhuriyeti Çalışma ve Sosyal Güvenliği Bakanlığı’na göre ise risk, tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimalidir. Risk değerlendirmesi kavramı OHSAS 18001’e göre riskin büyüklüğünü hesaplama ve riskin kabul edilebilir olup olmadığına karar verme işlemidir. Aynı kavramı Uluslararası Çalışma Örgütü işteki tehlikelerden ortaya çıkan sağlık ve güvenlik risklerini değerlendiren bir prosesi, sistematik olarak tehlikeleri belirlemek, riskleri ortaya çıkarmak ve riskleri kontrol etmek için uygun nitel ve/veya nicel yöntemler kullanılarak yapılan çalışmaların bütünü olarak tanımlar. Türkiye Cumhuriyeti Çalışma ve Sosyal Güvenliği Bakanlığı’na göre ise risk değerlendirmesi işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmalardır. İşveren kavramı Türkiye Cumhuriyeti Çalışma ve Sosyal Güvenliği Bakanlığınca çalışan istihdam eden gerçek veya tüzel kişi yahut tüzel kişiliği olmayan kurum ve kuruluşlar olarak tanımlanırken meslek hastalığı, mesleki risklere maruziyet sonucu ortaya çıkan hastalık olarak tanımlanır. İş kazası kavramı ise Dünya Sağlık Örgütü’ne göre önceden planlanmamış çoğu zaman yaralanmalara, makine ve teçhizatın zarara uğramasına

veya üretimin bir süre durmasına yol açan olay (WHO, 2005) iken, Avrupa İstatistik Ofisi'ne göre fiziksel ya da zihinsel rahatsızlığa yol açan, iş sırasında meydana gelen ve işte kesintiye yol açan olaylardır (EUROSTAT, 2010). Uluslar arası Çalışma Örgütü iş kazasını belirli bir zarara ya da yaralanmaya neden olan beklenmeyen ve önceden planlanmamış bir olay (UÇÖ, 2001) olarak tanımlarken OHSAS 18001'e göre ise iş kazası ölüme, hastalığa, yaralanmaya, hasara ve diğer kayıplara sebebiyet veren istenmeyen olaydır (OHSAS 18001, 2007). Türkiye Cumhuriyeti 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda ise iş kazası, işyerinde veya işin yürütümü nedeniyle meydana gelen, ölüme sebebiyet veren veya vücut bütünlüğünü ruhen ya da bedenen engelli hâle getiren olay olarak tanımlanır (ÇSGB, 2012).

Kanunun en temel amaçlarından biri iş kazalarını en aza indirmektir. Hedeflenen azalmanın değerlendirilmesi için her yıl gerçekleşen iş kazası sayısının kıyaslanması yerine yıllara göre iş kazası sıklık hızının değişiminin incelenmesi daha anlamlı sonuç vermektedir. İş kazası sıklık hızı çalışılan iş saati veya kişi bazında ifade edilebilir. Türkiye'de 2007-2013 yılları arası yıllık iş kazası sıklık hızları , Erişim Tarihi: 10.03.2015

Şekil 1



Kaynak: SGK Yıllık İstatistikleri, www.sgk.gov.tr, Erişim Tarihi: 10.03.2015

Şekil 1. Türkiye’de Yıllara Göre İş Kazası Sıklık Hızı

* Bir takvim yılında çalışılan 1.000.000 saatte kaç iş gününün iş kazası nedeniyle kaybedildiğini gösteren İş kazası Sıklık Hızı=İş kazası sonucu toplam gün kaybı/ (Toplam prim tahakkuk eden gün sayısı*8)*1.000.000 formülü ile bulunmuştur.** Çalışılan her 100 saatte kaç saatin kaybedildiğini gösteren İş kazası Sıklık Hızı=(İş kazası sonucu toplam gün kaybı* 8)/(Toplam prim tahakkuk eden gün sayısı*8)*100 formülü ile bulunmuştur.

Şekil 1’de verilen iş kazası sıklık hızlarına bakıldığında 2013 yılında önceki senelere kıyasla büyük bir artış görülmektedir. Bu artışın başlıca sebebi 2012 yılında çıkarılan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile birlikte iş yerlerine getirilen kaza kayıtları tutma zorunluluğu olarak yorumlanabilir. Bu zorunlulukla beraber daha önceki yıllarda kayıt altına alınmayan kazaların bildirimini sağlanmış, dolayısıyla gerçeğe daha yakın ve daha yüksek kaza sıklık hızı elde edilmiştir (Korkut ve Tetik, 2013).

2.2. Yeraltı Raylı Sistemleri

2.2.1. Yeraltı Raylı Sistemlerinin Genel Özellikleri ve Ulaşımındaki Yeri

Ulaşım; insanların ve nesnelerin belirli bir amaca yönelik olarak yer değiştirmeleridir. Yararlı olduğu varsayılan bu yer değiştirme işlemlerinin yerine getirilmesine ise “ulaştırma” adı verilir (Karacasu, 2006 : 409).

Dünyada kentsel ulaştırmanın önemi, İkinci Dünya Savaşı'nın ardından otomobilin ve motorlu taşıtların sayılarının hızla artmasına bağlı olarak ön plana çıkmıştır. Otomobil arzının artması, buna karşılık karayolu ağlarının yetersizliği, kent içinde trafik sorununun doğmasına neden olmuştur (Çubuk ve Türkmen, 2003 : 126).

1950'den itibaren sanayinin hızlanmasıyla kentler büyümüş ve üretim faaliyetleri artmış dolayısıyla ulaşımın verimli olması önem kazanmıştır. Mevcut araç kapasiteleri yoğun kent nüfusu hareketliliğini karşılayamayacak hale gelmiş, yüksek kapasiteli ve mevcut taşıma sistemlerinden bağımsız hareket edebilen yeraltı raylı sistemlere ihtiyaç duyulmuştur (Grava, 2002 : 537-541).

Yeraltı raylı sistemler; kendine özel hatlarda işletilen, ileri teknoloji sinyalizasyon sistemine sahip raylı sistemlerdir. Bu özellikleri sayesinde yüksek hız ve yüksek yolcu taşıma kapasitesine sahiptir (Vuchic, 2007 : 304-305).

Yeraltı raylı sistem hatlarında genelde 4 akslı, 16-23 metre uzunluğa ve 2,5-3,2 metre genişliğe sahip araçlar kullanılmaktadır. 120-250 kişilik yolcu kapasitesine ve %25 - %60 arası koltuk kapasitesine sahip bu araçlar ortalama 25-60 km/saat hızla işletilir (Vuchic, 2007: 304-306).

Yeraltı raylı sistemlerinin diğer toplu ulaşım sistemlerine göre üstün özellikleri; yüksek yolcu kapasitesi, trafik sıkışıklığına neden olmaması, yolcu başına tüketilen enerji miktarının düşük olması, elektrik enerjisi kullanmasından ötürü sera gazı emisyonunun olmaması ve hızlı, emniyetli, dakik bir ulaşım sağlamasıdır (Grava, 2002 : 559-564).

İlk yeraltı raylı sistemi 1863 yılında hizmete açılan “Londra Metropolitan Hattı”dır. Bu hattın ismindeki “metropolitan” kelimesi günümüzdeki metro kelimesinin kaynağıdır (Grava, 2002 : 537-541).

Türkiye’de ilk yeraltı raylı sistem 1875 yılında İstanbul’da açılmıştır. Karaköy ve Beyoğlu arasındaki bu hat aynı zamanda dünyadaki ikinci yeraltı raylı sistem hattıdır. Bu hat uzun yıllar Türkiye’deki tek yeraltı raylı sistem hattı olarak faaliyet göstermiştir. Sonrasında Ankara, İzmir ve diğer büyük kentlerde yeraltı raylı sistem hatları faaliyete geçirilmiştir (Evren, 2001).

Saha çalışmasının yapıldığı il olan Ankara incelendiğinde, ulaşım taleplerini karşılamak için kullanılan toplu taşıma türleri arasında, minibüs, otobüs ve raylı sistemler yer almaktadır. Ayrıca genellikle okullara ve kamu kurum kuruluşlarına hizmet eden servis araçları sayısı da oldukça ciddi boyutlara ulaşmıştır.

Tablo 1: Ankara Kenti Ulaşım Türleri Dağılımı

| Ulaşım Türü | Yolcu Sayısı | Toplu Taşım % | Genel % |
|-----------------|--------------|---------------|---------|
| Otobüs | 1.315.000 | 36,38 | 27,93 |
| Minibüs | 990.000 | 29,64 | 22,76 |
| Servis Araçları | 685.000 | 20,51 | 15,75 |
| Banliyö Treni | 100.000 | 02,99 | 02,30 |

| | | | |
|------------------------|------------------|---------------|---------------|
| Ankara Metrosu | 175.000 | 05,24 | 04,02 |
| Ankaray | 175.000 | 05,24 | 04,02 |
| Toplu Taşıma | 3.340.000 | 100,00 | 76,78 |
| Özel Oto | 750.000 | | 05,98 |
| Taksi | 260.000 | | 17,24 |
| Özel Taşıma | 1.010.000 | | 23,22 |
| Araçla Yolculuk | 4.350.000 | | 100,00 |

Kaynak: Çubuk ve Türkmen, 2003.

Yukarıda yer alan tabloda verilen rakamlarda görüldüğü üzere, Ankara’da yapılan yolculukların %75’inden fazlası toplu taşıma araçları ile gerçekleştirilmektedir. Toplu taşıma araçları arasında kıyas yapıldığında ise sırasıyla otobüs, minibüs, servis araçlarının (lastik tekerlekli toplu taşıma araçlarının) baskınlığı ortaya çıkmaktadır. Tabloda da açıkça görüleceği üzere toplu taşıma araçları arasında raylı sistemlerin toplam payı % 15’in altındadır. Bu oran gelişmiş ülkelerdeki yüksek nüfus sayısına sahip kentlerle karşılaştırıldığında oldukça düşüktür. Genel bir eğilim olarak nüfusu 1 milyonu aşan kentlerde raylı sistemlerle toplu taşıma sorununu çözümlenme yoluna gidilirken, nüfusu 4 milyona yaklaşmış olan Ankara’da raylı sistemlerin yüzdesi, tüm araçlı ulaşım arasında sadece % 10, toplu taşıma araçları arasında ise % 14’tür (Çubuk ve Türkmen, 2003 : 126).

2.2.2. Yeraltı Raylı Sistem İnşaatları

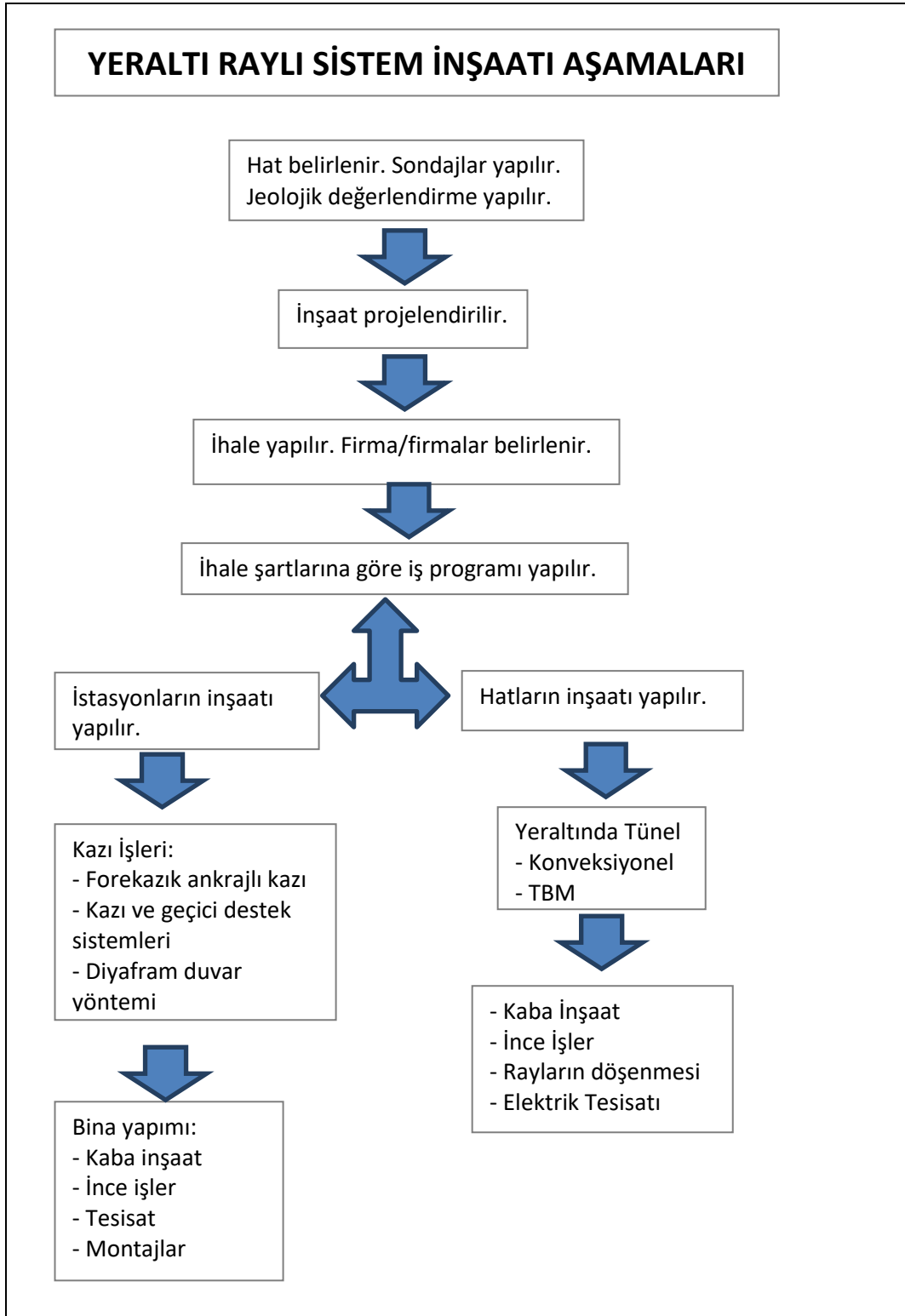
İnşaat, yapı veya yapı alanı oluşturma faaliyetleri olarak tanımlanır. Bu faaliyetler yapının oluşturulması olabileceği gibi bakımı, onarımı, yenilenmesi, değiştirilmesi, yıkılması işlemleri de olabilir. İnşaat faaliyetlerinden bazıları bina, set, baraj, yol, demiryolu, havai hat, tünel, köprü, çelik yapı, iskele, liman, gemi, kanalizasyon, kuyu, kanal, duvar, sıva boya işleri, elektrik ve sıhhi tesisat gibi faaliyetlerdir (Yapı

İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, T.C. Resmi Gazete: 28786 sayılı 05 Ekim 2013).

Yeraltı raylı sistem inşaatları faaliyet süreci açısından 4 aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama fizibilite etüdü aşamasıdır. Metro hatları inşaatına başlanmadan önce fizibilite etütleri yapılır. Hattın uzunluğuna ve projenin karakteristik özelliğine göre değişken olmak kaydıyla bir fizibilite etüdü 24 ay civarında sürmektedir. Fizibilite etüdünde iki konu önemlidir. İlki çevredeki yapılardır. Belirlenen tahmini tünel güzergahının 200m çevresindeki binaların kayıtları incelenir. Bu çalışma yapıyı belirlemek için yardımcı olur. İkinci önemli konu ise zemin etüdüdür. 70 metre derinliğe inerek sondaj yapıp zemin örnekleri alınır. Bu sondajlar metro hattı boyunca 15-20 metrede bir yapılarak toprağın niteliği belirlenir. Böylece tünel güzergahında desteklenmesi ve güçlendirilmesi gereken toprak olup olmadığı tespit edilir. İkinci aşama ayrıntılı mühendislik çalışmasıdır. Mühendislik ekibi bu aşamada inşaatın yöntemini belirler. İstasyonların boyuna ve tünel derinliğine karar verilmesi, trafik etki değerlendirmesi yapılması, kamu hizmetleri yönelimi araştırması bu aşamada gerçekleştirilir. Sonrasında proje duyurusu yapılır. İstasyon sayısı ve konumları bu aşamadan sonra ilan edilir. Uygun ihale ilanı yapılarak inşaat, yapı, elektrifikasyon ve mekanik işler için davet gerçekleştirilir. Üçüncü aşama metro inşaatının yapım aşamasıdır. 48-60 ay arası sürmektedir. İki kısımdan oluşur. İlk kısım kazı, beton ve temel çalışmalarıdır. Bu çalışmalar istasyon derinliği, zemin türü ve çevreki binaların durumu gibi koşullara göre farklılık gösterir. İkinci kısım ise tünel delme kısmıdır. Bu işlemde konveksiyonel yöntem kullanılabileceği gibi daha yaygın kullanılan TBM (tunnel boring machine) denilen tünel açma makineleri

de kullanılabilir. Dördüncü aşama genel anlamda kalan işler olarak tabir edilen elektrik işleri, mekanik işler ve mimari işlerdir. Bu aşamada istasyonların iç tasarımı gerçekleştirilir, son rötuşlar yapılır. Tren trafiğini yönetmek için sinyalizasyon sistemi kurulur (Sharma, 1998:131; Bickel ve Kuesel, 1982:667-670).

Dördüncü aşamadan sonra inşaat ekibinin faaliyetleri sonlanır. Sonrasında metro işletme ekibinin test sürüşü ile iletişim, sinyalizasyon, sertifikasyon işlemlerini gerçekleştirmesinin ardından metro hizmete açılır. Yeraltı raylı sistem inşaatları aşamalarını gösteren şematik çizim Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2: Yeraltı Raylı Sistem İnşaatı Aşamaları

Kaynak: Liu vd., 2014.

2.3. Tehlikelerin Belirlenmesi

2.3.1. Tehlike Kavramı

İş sağlığı ve güvenliği açısından tehlike, çalışan sağlığını ve güvenliğini tehdit eden, zora sokan, büyük zarara yol açabilecek durumlardır (TMMOB, 2011). Tehlikeler insana, mala ve prosese etki edebilir; kazalara ve hastalıklara, ürün kaybına, makine hasarlarına, vb. sebep olabilir (Andaç, 2002 : 4).

Ulusal ve uluslararası kuruluşların da iş sağlığı ve güvenliği yönünden çeşitli tehlike tanımları vardır. Avrupa Komisyonu tehlikeyi, iş ekipmanları, çalışma metotları ve uygulamaların kendi özelliğinin zarara neden olma potansiyeli olarak tanımlarken Dünya Sağlık Örgütü, bir nesne ya da belli koşulların, etkenlerin insan sağlığı ve çevre için olumsuzluk içermesi olarak tanımlar. Uluslararası Elektroteknik Komisyonu'na göre tehlike, insan sağlığında veya çevrede meydana gelebilecek hasar ve/veya kayıpların potansiyel kaynağı iken OHSAS 18001'e göre insan yaralanması ya da hastalığına neden olabilecek kaynak, faaliyet veya durumdur. Türkiye Cumhuriyeti Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ise tehlikeyi, işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyeli olarak tanımlar.

Tehlikeler belirlenirken çalışma ortamı, çalışanlar ve işyerine ilişkin ilgisine göre asgari olarak aşağıda belirtilen bilgiler toplanır:

- İşyeri bina ve eklentileri

- İşyerinde yürütülen faaliyetler ile iş ve işlemler
- Üretim süreç ve teknikleri
- İş ekipmanları
- Kullanılan maddeler
- Artık ve atıklarla ilgili işlemler
- Organizasyon ve hiyerarşik yapı, görev, yetki ve sorumluluklar
- Çalışanların tecrübe ve düşünceleri
- İşe başlamadan önce ilgili mevzuat gereği alınacak çalışma izin belgeleri
- Çalışanların eğitim, yaş, cinsiyet ve benzeri özellikleri ile sağlık gözetimi kayıtları
- Genç, yaşlı, engelli, gebe veya emziren çalışanlar gibi özel politika gerektiren gruplar ile kadın çalışanların durumu
- İşyerinin teftiş sonuçları
- Meslek hastalığı kayıtları
- İş kazası kayıtları
- İşyerinde meydana gelen ancak yaralanma veya ölüme neden olmadığı halde işyeri ya da iş ekipmanının zarara uğramasına yol açan olaylara ilişkin kayıtlar
- Ramak kala olay kayıtları

- Malzeme güvenlik bilgi formları
- Ortam ve kişisel maruziyet düzeyi ölçüm sonuçları
- Varsa daha önce yapılmış risk değerlendirmesi çalışmaları
- Acil durum planları
- Sağlık ve güvenlik planı ve patlamadan korunma dokümanı gibi belirli işyerlerinde hazırlanması gereken dokümanlar

Toplanan bilgiler ışığında; iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili mevzuatta yer alan hükümler de dikkate alınarak, çalışma ortamında bulunan fiziksel, kimyasal, biyolojik, psikososyal, ergonomik ve benzeri tehlike kaynaklarından oluşan veya bunların etkileşimi sonucu ortaya çıkabilecek tehlikeler belirlenir ve kayda alınır (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012).

İnsan, çevre, iş, malzeme ve ekipman tehlike kaynaklarını oluşturan faktörlerdir. Bununla birlikte tehlikeler, kaynağına göre fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik ve psiko-sosyal tehlikeler olarak beş ana grupta incelenebilir.

İşyeri ortam tehlikeleri arasında en sık karşılaşılanlar fiziksel tehlikelerdir. Fiziksel tehlikeler genellikle algılanabilir ve ayırt edilebilir olan ve zarar verme ihtimali olan enerji potansiyelleri olarak tanımlanır. Fiziksel tehlikeler kişilerin fiziksel güvenliği için risk oluşturan tehlikelerdir. Bu tehlikeler, gözle görülebilen tehlikeler (makinalar, alet ve bıçaklar) olabildiği gibi fiziksel enerji formunda (gürültü titreşim

radyasyon ve yüksek sıcaklıklar) da olabilir (Viner, 1991). Bu tehlikelerden oluşan hasarlar ani (düşme) ya da uzun süreye yayılmış (yüksek gürültüde uzun süre çalışmaya bağlı işitme kaybı) olabilir. Morluklar, burkulmalar, kırıklar ve beyin sarsıntısı fiziksel temas sonucu oluşan çeşitli yaralanmalardır. Duyma kaybı, yanıklar, hipotermi, sıcak çarpması, deri döküntüsü ve kabarma ise görünmeyen fiziksel tehlikelere maruz kalma sonucu oluşabilecek yaralanma veya hastalıklardan bazılarıdır (Government of Alberta, yy).

Kimyasallar, sayılarının çokluğu ve yaygın kullanımları nedeniyle çalışanların maruz kaldığı en büyük tehlike kaynaklarından biridir. Boyalar, solventler, çeşitli tozlar, petrol ürünleri, asfalt, asbest, kurşun, çeşitli gazlar, izolasyon malzemeleri, temizlik malzemeleri çalışanlar için önde gelen meslek hastalığı etkenlerindedir. Bunlar genellikle havada gaz, toz, buhar ve duman olarak bulunur. Kimyasal etkenler nedeniyle oluşabilecek meslek hastalıklarından bazıları silikozis, asbestozis, bronşit, alerjik deri reaksiyonları ve çeşitli nörolojik bozukluklardır (Duman ve Etiler, 2013:35). Kimyasal maddeler vücuda solunum, deri absorpsiyonu ve sindirim yolu ile girer. Çalışanlar kimyasallardan en sık solunum yolu ile etkilenirler. Kimyasal maddelerin etkisi genellikle kroniktir, nadiren akut etkilenmeler görülür (Dizdar, 2008:134).

Biyolojik etkenler enfeksiyona, alerjiye veya zehirlenmeye yol açabilen, genetiği değiştirilmiş olanlar da dahil, mikroorganizmaları, hücre kültürlerini ve insan endoparazitlerini tanımlar (Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik, 2013). Önlem alınmadığında çalışanlar deride iltihaba ve

alerjik reaksiyonlara, solunum sistemi hastalıklarına ve diğer bulaşıcı hastalıklara yol açan biyolojik etkenlerden etkilenebilirler (ÇASGEM, 2013 : 27).

Ergonominin başlıca amaçlarından birisi işin, iş yerinin ve çalışma koşullarının bilimsel esaslara dayanarak düzenlenmesi, iş kazalarını önlenmesi ve çalışanların güvenliğinin sağlanmasıdır. Ergonomi, iş kazalarına yol açan iki temel etmen olan çalışma ortamındaki güvensiz durum ve hareketler ile çalışma ortamındaki güvensiz davranışlar ile ilgilenir. Üretimin üç ögesi; insan, makine ve malzemenin birbirleriyle optimum etkileşimlerinin sağlanması gerekir (Uzun ve Müngen, 2011 : 312). Kas ve iskelet sistemi rahatsızlıklarıyla ilgisi olan ve rahatsızlık sürecini hızlandıran işten kaynaklı faktörler ergonomik risk faktörleri olarak nitelendirilmektedir. Bu faktörler dolaylı olarak veya doğrudan rahatsızlıkların oluşumunu etkiler ve rahatsızlıkların fizyolojik süreci ile bağlantılıdır (Ayanoğlu, 2007 : 31)

Uzun süreli veya vardiyalı çalışma, ücretin düşük olması, evden uzak kalma, uygun olmayan barınma ortamı gibi etkenler psikososyal tehlikelerdir. Uzun çalışma süreleri yorgunluğa, strese ve vücutta biyolojik etkilenmelere; vardiyalı çalışma, sık vardiya değişimi, sürekli vardiyada kalma biyolojik ritim bozukluğuna; düşük ücret yetersiz ve dengesiz beslenmeye bağlı sorunlara; uzun süreli evden uzak çalışma ve farklı ülkelerde ya da kentlerde çalışma, çeşitli psikolojik ve psikosomatik hastalıklara yol açabilir (Durmaz, 2009:121).

2.3.2. Tehlike Belirleme Yöntemleri

Dünyada yöntem bilimlerine ve standartlara bakıldığında tehlikelerin belirlenmesi için farklı özelliklere sahip, kullanım kriterleri değişiklik gösteren 150'den fazla yöntem mevcuttur. Türkiye literatüründe sık karşılaşılan 12 yöntemin karşılaştırması Tablo 2'de yer almaktadır (Özkılıç, 2005).

Tablo 2: Tehlike Belirleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

| TEHLİKE BELİRLEME YÖNTEMLERİ | ÖZELLİKLER | | | | |
|------------------------------|---------------------|----------------|-------------------------------|------------------------|----------------------------|
| | Doküman Gerekliliği | Ekip Çalışması | Gerekli Ekip Lideri Tecrübesi | Kalitatif/kantitatif | Sektöre özgülük |
| Ön Tehlike Analizi | Orta | Tek analist | Orta | Kalitatif | Her sektör |
| ... olursa ne olur? | Çok az | Tek analist | Orta | Kalitatif | Basit prosedürlü işler |
| İş Güvenliği Analizi | Çok fazla | Ekip çalışması | Çok | Kalitatif | Her sektör |
| Kontrol Listesi | Orta | Ekip çalışması | Orta | Kalitatif | Her sektör |
| HAZOP | Çok fazla | Ekip çalışması | Çok | Kalitatif | Kimya endüstrisi |
| Hata Türü Etki Analizi | Çok fazla | Ekip çalışması | Çok | Kalitatif | Elektrik / Makine / Hizmet |
| Güvenlik Denetimi | Çok az | Tek analist | Orta | Kalitatif | Her sektör |
| Hata Ağacı Analizi | Çok fazla | Ekip çalışması | Çok | Kalitatif / kantitatif | Her sektör |
| Olay Ağacı Analizi | Çok fazla | Ekip çalışması | Çok | Kalitatif / kantitatif | Her sektör |
| L Tipi Matris | Çok az | Tek analist | Orta | Kalitatif | Her sektör |
| X Tipi Matris | Çok fazla | Ekip çalışması | Çok | Kalitatif | Basit prosedürlü işler |
| Neden-Sonuç Analizi | Çok fazla | Ekip çalışması | Çok | Kalitatif / kantitatif | Her sektör |

Kaynak: Özkılıç, 2005.

Tablo 2’de bahsedilen doküman gerekliliği, ekip çalışması, gerekli ekip lideri tecrübesi, kalitatif veya kantitatif olma, sektöre özgülık faktörleri tehlikelerin belirlenmesi için uygulanacak metod tercihinde rol oynar.

Metodlar için gerekli doküman ifadesi işçi oryantasyon kayıtları, tarih, katılım ve genel içerik dâhil olmak üzere işçi ve üst denetçi eğitimleri, toplantı kayıtları, kaza soruşturmaları, danışman notları, disiplin kayıtları ve ortak komite raporlarını içerir.

Eğer dokümantasyon prosedürleri doğru bir şekilde gerçekleştirilirse;

- proaktif sağlık ve güvenlik yönetimine sahip olduğuna dair kanıt gösterme
- yönetimin organizasyon performansından haberdar olmasını sağlama
- sürekli iyileşme ortamı yaratma
- sağlık ve güvenlik performansında sürekli iyileştirmeyi temin etme
- daha etkili bir performans oluşmasını sağlama
- yöneticilerin sağlık ve güvenlik performansının incelenmesini sağlama

amaçlarına ulaşılabilir. Ayrıca, bu kayıtlar sayesinde doğrudan işyeri sağlığı ve güvenliği konularında yer almayan yöneticiler de etkili bir şekilde olaylardan haberdar olur (Weeks, 2013).

Ekip alışması güvenlik protokollerinin takibinin karşılıklı izlenmesini sağlar ve iş yükünün hata veya kaza olasılığını arttırdığı durumlarda çalışanlara destek sağlar.

Ekip çalışmasının teşvik edildiği yerlerde çalışanlar kendi rutinlerine dâhil olmasa bile çalışma arkadaşlarına yardım eder. Ayrıca ekip çalışması normalden 3 kat daha iyi güvenlik ıktıları alınmasını sağlar (Smith, 2013 : 2).

Ekip lideri çalışma şartlarını tasarlamakla ve iyileştirmekle görevli olan ve böylece astlarının sağlığından sorumlu olan, bir şirketin kilit elemanıdır. İş organizasyonu ve iş aktivitelerini planlamak, koordine etmek ve kontrol etmek başlıca görevlerindedir. Çalışma koşullarından ve bu koşullardaki değişikliklerden doğrudan sorumlu oldukları için iş yerindeki sağlık ve güvenlik seviyesi onların tecrübesi ve kalitesi ile doğru orantılı olarak değişir (Flintorp, 2011).

Kalitatif veya kantitatif olmak yöntemin kullanılma amacına göre olumlu veya olumsuz özellik olarak görülebilir. Kalitatif yöntemler nitel, kantitatif yöntemler nicel verileri kullanır. Kantitatif metodlar veri analizi ve istatistiklere dayalıdır, dolayısıyla daha doğru sonuçlar verir ancak uzun ve detaylı çalışma gerektirir. Kalitatif metodlarda ise uzman görüşleri bilgi kaynağını oluşturur ve kısa sürede uygulanabilir ancak sonuçların doğruluğu uzmanın yetkinliğine doğrudan bağlıdır. Kalitatif metodlar, kantitatif metodlardan farklı olarak tutum, davranış, duygu gibi unsurları göz önünde bulundurabilir (ICMM, 2012).

Ön tehlike analizi kazaya neden olabilecek tüm potansiyel tehlikeleri ve olayları tespit etmek, tespit edilen olayları şiddetine göre sıralamak, gereken tehlike kontrollerini ve takip hareketlerini belirlemek için yapılan bir analizdir. Bu analiz bir projenin ilk risklerinin belirlenmesinde, belirli bir sistemin detayla risk analizinin yapılmasında olduğu gibi herhangi bir sistemin genel risk analizinde de kullanılabilir (Høyland ve Rausand, 2004 : 8-10).

Olursa ne olur metodu, fabrika ziyaretleri ve prosedürlerin gözden geçirmesi sırasında yararlıdır ve hali hazırda var olan kaçınılmaz potansiyel tehlikelerin tespit edilme oranını yükseltir. Bu metot işlemlerin herhangi bir aşamasında uygulanabilir ve daha az tecrübeli risk analistleri tarafından yürütülebilir. Genel soru olan “... Olursa Ne Olur?” ile başlar ve sorulara verilen cevaplara dayanır. Aksaklıkların muhtemel sonuçları belirlenir ve sorumlu kişiler tarafından her bir durum için tavsiyeler tanımlanır. Sistemin olumsuz yanı ise risk analistinin dikkatinin yalnızca bir noktaya odaklanmasının ya da analistin tecrübesinin o noktadaki tehlikeyi görmesine olanak vermemesidir (Seber, 2012 : 34).

Kontrol listesi yöntemi, bir tesisin veya prosesin tüm donanımının ve aletlerinin tam olup olmadığını veya kusursuz işleyip işlemediğini saptar. Kontrol listelerindeki özel sorularla, analizi yapılan tesisin eksiklikleri saptanır ve bir önlemler kataloğu ile yapılması gereken düzeltmeler önerilir. En verimli sonuçlar, imalatçı firmanın uzun deneyimlerine dayalı veya deneyimli uzmanlar tarafından hazırlanmış listelerden alınır (Andaç, 2002 : 16-18).

İş Güvenliği Analizi yöntemi, kişi veya gruplar tarafından gerçekleştirilen iş görevleri üzerinde yoğunlaşır. Bir işletme veya fabrikada işler ve görevler iyi tanımlanmışsa bu yöntem uygundur. Analiz, bir iş görevinden kaynaklanan tehlikelerin doğasını direkt olarak irdeler (Seber, 2012 : 34).

HAZOP yöntemi, kimya endüstrisi tarafından bu sanayinin özel tehlike potansiyelleri dikkate alınarak geliştirilmiştir. Çok disiplinli bir ekip tarafından kaza odaklarının

saptanması, analizleri ve ortadan kaldırılmaları için uygulanır. Bir sistemde veya proseste, ham maddelerin, ara maddelerin, mamul maddelerin ve enerji, su havalandırma gibi destekleyici sistem veya maddelerin akışını analiz eder. Belirli kılavuz kelimeler kullanarak yapılan sistemli bir beyin fırtınası çalışmasıdır (Andaç, 2002 : 16-18).

Hata Türü ve Etkileri Analizi, meydana gelebilecek hataları önceden tahmin ederek önlemeye yönelik güçlü bir tekniktir. HTEA, hataların ortaya çıkmasıyla meydana gelebilecek problemlerin son kullanıcıya olan etkilerini, kullanıcı gözüyle analiz etme prensibine dayanır. Yöntem, sistemin kritik olarak incelenmesi, parçalara ayrılması, parçaların hataya açık taraflarının bulunması, hatanın yarattığı tehlikelerin derecelendirilmesi, sistemin her bir parçası için her potansiyel hatanın incelenmesi ve sonuçların ne olabileceğinin bulunması olarak dört temel aşamayı içerir (Baysal vd., 2002 : 84-86).

Güvenlik Denetimi yönteminde bir çeklist yardımıyla spesifik alanlara dayanan tanımlamalar ile tehlikeler belirlenir. Güvenlik denetiminin yapılabilmesi için mutlaka risk haritalarının çıkarılmış olması ve sınıflandırmaların yapılmış olması gereklidir. Çeklistlerin tecrübeli uzman kişiler tarafından hazırlanması durumunda yöntem etkili olur (Özkılıç, 2014 : 179-182).

Hata ağaç analizi, verilen bir istenmeyen olaya neden olan ilişkilerin kurulmasını sağlayan sistematik bir tekniktir. Bir hata ağaç analizinin oluşturulabilmesi için, sistemin çok iyi analiz edilmiş olması gerekir. Bu amaçla, bir sistem akış şeması

oluşturulur ve sistem bileşenleri arasındaki bağlantılar ile bu bağlantıların türleri belirlenir. Hata ağacı metodolojisi, sistem hatalarını ve sistem ve sistem bileşenlerinin hatalarındaki özgül sakıncalı olaylar arasındaki bağlantıyı gösteren mantıksal diyagramlardır. Metodolojinin görsellik özelliği, kolay öğrenilebilir, uygulanabilir ve takip edilebilir bir yöntem oluşu, karmaşık sistemleri belirgin ilişkiler içerisinde açıklaması, bir olasılık modeli oluşu, uygulama için yazılımların oldukça yaygın oluşu, tutarlılığı kanıtlanmış bir metodoloji olması bu yöntemin tercihini gerekli kılmaktadır (Şenel ve Şenel, 2013).

Olay Ağacı Analizi hem niteliksel hem de niceliksel olarak kullanılan iki aşamalı bir metottur. İlk aşamada olası senaryoların bir taslağı çıkarılabilir. İkinci aşamada ise çeşitli olaylar ve sonuçları için olasılıklar verilebilir (Üçkardeş ve Ünal, 2012 : 177).

L Tipi Matris özellikle sebep sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Basit olması dolayısıyla tek başına analiz 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 (Akpınar ve Çakmakkaya, 2014 : 277).

Neden-Sonuç Analizi, Hata Ağacı Analizi ile Olay Ağacı Analizinin bir bileşkesidir. Bu tarz bir teknik, özel bir problem ya da koşulun muhtemel nedenlerini belirleme, keşfetme ve gösterme ihtiyacı duyulduğunda kullanılır (Emhan, 2009 : 3).

X Tipi Matris, tek başına bir analistin yapması uygun olmayan, tecrübeli uzmanlarca en az 5 yıllık kaza araştırmasına dayanılarak uygulanabilen bir yöntemdir. X Tipi Matris diyagramları bir probleme veya olaya iştirak eden veya problem veya olay üzerinde etkisi olan faktörlerin, parametrelerin tanımlanmasını ve aralarındaki ilişkinin belirlenmesini sağlar (Akpınar ve Çakmakkaya, 2014 : 277).

İş sağlığı ve güvenliği risk faktörleri farklı sektör ve sanayi kollarına bağlı olarak değişiklik gösterir. Bir inşaat işçisi için düşme riski daha yüksekken, bir balıkçı için boğulma riski daha fazladır. İş sağlığı ve güvenliği konusunun temel amacı çalışma koşullarından dolayı oluşabilecek iş hastalıklarını, yaralanmaları ve ölümleri engellemektir. Çalışma koşullarının sektöre göre farklılık gösterebileceğini düşünüp uygun dinamik bir sistemi düzenlemek gereklidir. Ayrıca çalışma alanları kadar (büyüklük, tasarım, sektör, konum, süreç, kültür ve kaynak olarak) çalışanların da (yaş, cinsiyet, eğitim, kültürel özgeçmiş, sağlık durumu olarak) farklılık gösterebileceği gözden kaçmamalıdır. Çok fazla çeşitte sağlık ve güvenlik risklerinin oluşmasına sebep olan bu durum sektöre özel bir çalışma yapılarak aşılabilir (Healthy People, 2014).

2.3.3. Yeraltı Raylı Sistem İnşaatlarına Özgü Başlıca Tehlikeler

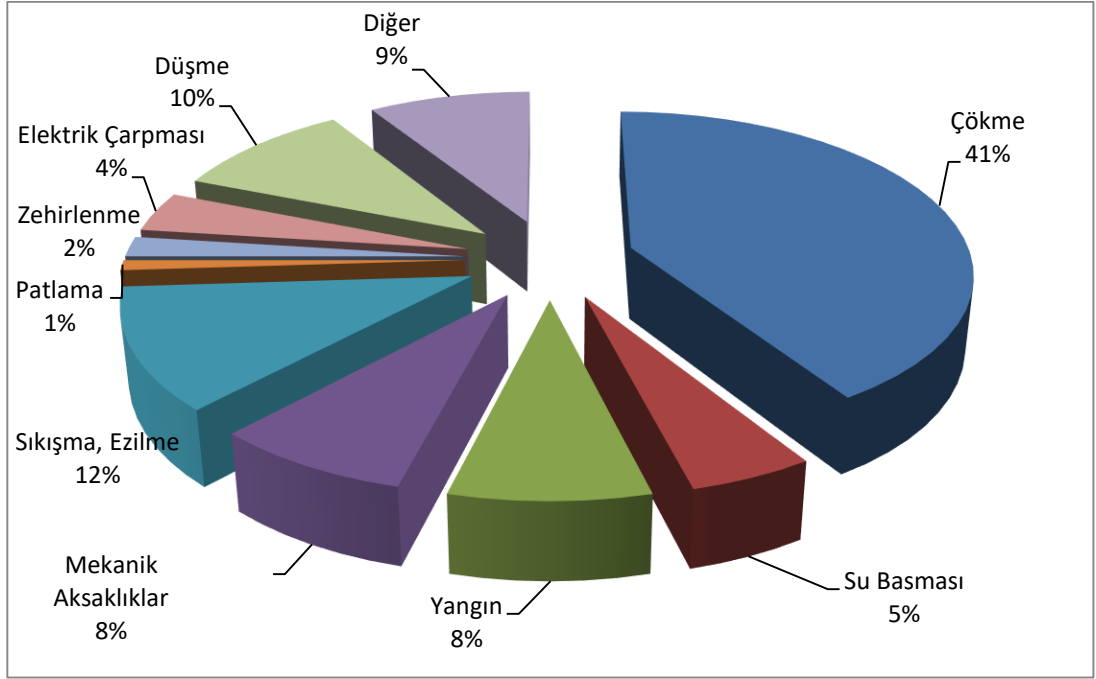
Şehir içi trafik çözümlenmesinde en etkin alternatiflerden biri olan yeraltı raylı sistemler yapım aşamasında mevcut yerleşim yerleri için büyük tehlikelere yol açmaktadır. Özellikle tünel açılmasında kullanılan makinalar ve patlayıcılar yolların çökmesi, binaların yıkılması, gürültü, toz gibi inşaat çevresinde yaşayan insanların tehdit eden tehlike unsurlarını ortaya çıkarmaktadır. Yeraltı raylı sistem inşaatlarına ihale süreci sonrasında başlanması, ihalenin özelliğine göre tehlikeleri artıran bir diğer unsur olarak öne çıkar. Özellikle zaman kısıtlı veya ödeme planının iş bitirmeye bağlı olduğu ihaleler zaman baskısı oluşturup mevcut tehlikelerin daha büyük riskler yaratmasına sebebiyet vermektedir (Li ve Yalan, 2012).

Yeraltı raylı sistem inşaatları, hem yeraltı çalışmaları içermesi hem de yerleşim alanı içerisindeki binaların temellerini ve mevcut altyapıyı doğrudan etkiliyor olması nedeniyle diğer yapı inşaatlarındaki tehlikelere ek olarak kendisine özgü tehlikeleri de barındırır. Tünel çalışmaları, bina inşaatlarında pek sık görülmeyen su basması, göçme, patlama, sulu ortamda elektrikle temas gibi tehlikelere sebebiyet vermektedir. Patlayıcıların ve boyu 200 metreyi bulan delme makinelerinin kullanılması gibi çok hassas ve riskli çalışmalar da önemli tehlikelere yol açmaktadır. Bu tip tehlikelerin önlenmesi için özel uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır (Piotr ve Philip, 2012).

Yeraltı raylı sistem inşaatlarında kazalara sebebiyet veren başlıca tehlikeler zeminde çökme, toprak çökmesi, su basması, sıkışma, ezilme, mekanik aksaklıklar, düşme, havasızlıktan boğulma, gaz sızıntıları, patlamalar, yangın, altyapı borularının

patlaması, zehirlenme, çarpılma ve trafik yoğunluğu kaynaklı araç çarpışmalarıdır (Zhou vd., 2014).

Şekil 3'te görüldüğü üzere yeraltı raylı sistem inşaatlarında meydana gelen başlıca kazalar çökme, sıkışma, ezilme, düşme, mekanik aksaklıklar ve yangın kaynaklıdır.



Şekil 3: Yeraltı Raylı Sistem İnşaatlarında Meydana Gelen Kaza Tipleri

Kaynak: Zhou vd., 2014

Yeraltı raylı sistem inşaatlarında toz, ses, biyolojik etmenler ile ergonomik tehlikelerden kaynaklanan meslek hastalıkları görülmektedir. İşitme kaybı ve bel fıtığı gibi rahatsızlıklar yeraltı raylı sistem inşaatlarında en yaygın görülen meslek hastalıklarıdır (Li ve Yalan, 2012).

Yeraltı raylı sistem inşaatlarında ortamdan kaynaklanan tehlikeler elektrik, yüksekte düşme, kapalı ortamda çalışma, gürültü, titreşim, sıcak-soğuk ortam ve aydınlatmadır.

Elektrik akımı elektrik tesisatının hatalı olması (çıplak kablo, uzatma kablosu, çoklu prizler, topraklaması olmayan prizler) veya hatalı kullanılması, elektrikli makinelerin ve el aletlerinin bozuk olması veya kural dışı kullanılması, tesisatta bulunan, makine ve alet kullanılan alanların elektrik akımıyla çalışmaya uygun durumda tutulmaması (ıslak, nemli, kirli, dağınık, dar) durumlarında tehlike (elektrik şoku) ve risk (yanık, şok, ölüm) oluşturur (ÇASGEM, 2013 : 42).

Düşüldüğünde yaralanma ve ölüme yol açabilecek noktalarda yapılan çalışmalara yüksekte çalışma denir. Yer seviyesinin altında bile yüksekte çalışma olabilir. Yüksekte çalışırken düşerek yaralanma ve ölme riskinin yanı sıra düşen nesnelere dolaylı olarak çalışanların yaralanması, çalışma platformunun çökmesi ve havai elektrik hatları ile temas gibi riskler de vardır. Yapı iş kolunda hemen hemen her iş kaleminde yüksekte çalışma yapılabilir. Yüksekte çalışmalarda en sık yaşanan kaza türleri merdiven ve çalışma platformlarından düşmeler, çatılardan düşmeler, iskeleden düşmeler, asansör boşluğu ya da döşeme üzerindeki muhtelif saftlardan düşmeler, döşeme açıklıklarından düşmeler, vinçlerden düşmeler, malzeme düşmeleridir (Ardıç, 2011 : 294).

Sürekli çalışmaya göre tasarlanmamış olan ve girişleri ve çıkışları kısıtlı olan alanlar, kapalı alanlar olarak nitelendirilmektedir. Giriş izni gerektiren kapalı alanlar ise; tehlikeli ya da tehlike oluşma ihtimali olan, ortama giren bir kişiyi yutma tehlikesine

sahip bir malzeme ihtiva eden, içeri doğru kapanan kapılar veya aşağı eğimli olan duvarlar ya da içeriye giren bir kişinin boğulmasına ya da içeride kapalı kalmasına neden olabilecek daha küçük bir alana daralan duvarlar, korumasız makineler, açığa duran kablolar, sıcaklık stresi gibi bilinen sağlık ve güvenlik tehlikelerini taşıyan alanlar gibi özelliklerin bir ya da birkaçına sahip olan alanları kapsar. Kapalı alanlara örnek olarak, depolama tankları, tankerler, kazanlar, basınçlı kaplar, silolar ve diğer kompartımanlı tanklar, derin çukur ve oyuk gibi üzeri açık boşluklar, boru hatları, kanalizasyon tesisleri, kuyular, kanallar ve benzeri yapılar, kargo tankları, atık tankları verilebilir. Bazı alanlar ise iş yürütülürken kapalı alan haline gelebilir ya da üretilişleri veya daha sonra uğradıkları değişiklikler esnasında kapalı alan haline dönüşebilir. Ortamın kapalı olması durumunda oksijence yetersiz ortamlar, patlayıcı ortamlar ve zehirli ortamlar alanın kısıtlı olmasından kaynaklanan tehlikelerdir. Kapalı alanlardaki kaynak, kesme, lehimleme, boya, temizleme ya da yağ giderme ve kumlama gibi işlemler bu alanda yapılan tehlikeli çalışmalardır. Kapalı alanların tehlikelerine karşı önlemler almadan önce bu alanlara girmenin tercih edilmemesi gerekir. Bu nedenle kapalı alana girişten ya da kapalı alanda çalışmadan kaçınılması için başka bir yol olup olmadığı kontrol edilmelidir. Daha iyi bir iş planlaması ya da farklı bir yaklaşım ile kapalı alana duyulan ihtiyaç azaltılabilir (Yazıcı, 2007 : 41; Atasoy ve Eğri, 2012 : 4-11).

İnsan üzerinde olumsuz etkiler meydana getiren ve istenmeyen sesler olarak tarif edilen gürültü çalışanların sağlığı açısından son derece önemlidir. Çalışma hayatında en sık karşılaşılan ortam faktörlerinden biridir (Bilir ve Yıldız, 2004 : 92). Gürültünün fizyolojik etkileri işitme kayıpları, acı hissi, sinir ve dolaşım sistemi

bozuklukları ve hormon dengesinin bozulmasıdır. Psikolojik etkileri yorgunluk, gerginlik ve uykusuzluk olabilir. Ayrıca konuşmaların anlaşılmasını engelleyerek iş veriminin düşmesine yol açabilir (Yiğit, 2011:173).

Titreşim, genellikle katı ortamda yayılan, dokunma duygusu ile algılanan, alçak frekanslı ve yüksek genlikli, bir enerji yayılımıdır. Nitelikleri ve etkisi titreşimin yüksekliğine, frekansına, etkileme süresine, yönüne, kişisel duyarlığa, etkilediği bölgeye bağlıdır. Kullanılan makinelerin titreşim frekansları farklılıklar gösterir ve çalışanları değişen farklı düzeylerde etkiler. Örneğin büyük yapı makineleri 20Hz, elle kullanılan havalı kompresörler 20-800 Hz, otomatik delme ve zımparalama makineleri 300.000 Hz titreşim frekansı oluşturur. Titreşim, çalışanların kas-iskelet sistemlerine, periferik damarlara, oeriferik ve kısmen santral sistemine zarar verir (Yiğit, 2011:174).

İnsan vücudunun iyi çalışması, sağlığı ve yaşamı için vücut sıcaklığının normal düzeyde tutulması önemlidir. Dinlenme ve çalışma durumundaki metabolik çalışmada veya organizmanın çevreden absorbe ettiği ısıdan oluşan vücut sıcaklığını yükselten fazla ısı vücut yüzeyinden (deriden) uzaklaştırılmalıdır. Ortamın termal durumu, havanın sıcaklığı, havanın nemi, hava akım hızı ve termal radyasyon ile belirlenir ve insan organizmasındaki ısı değişikliğini olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilir (Taşyürek, 2004:7-14). Ortamın termal etkisi sıcak ve soğukta çalışma yapan çalışanlarda sağlık ve güvenlik risklerine yol açar. Sıcakta çalışma bıkkınlık, sinirlilik, dikkatsizlik, su kaybı, kan dolaşımında bozukluk ve yorgunluğa; soğukta

Çalışma soğuk algınlıklarına, vücutun belli kısımlarının donmasına, soğuk yanığına, gözlem ve tepki yeteneğinin azalmasına yol açabilir (Yiğit, 2011:173).

Aydınlatma pek çok işyeri ortamı için önemli bir gerekliliktir. İşyerlerinde aydınlatma iş verimini çok büyük ölçüde etkilemektedir. Aydınlatma öncelikle, yapılan iş ve işlemlerde tüm detayın görülebilmesi için gereklidir. İş sağlığı ve güvenliği açısından ise aydınlatmanın işin uygulanan kalite standartlarının gerektirdiği şekilde yapılmasını ve hata oranlarının azaltılmasını sağlamasının yanında iş kazalarının önlenmesinde de büyük bir etkisi bulunmaktadır. İyi bir aydınlatmanın sağlanabilmesi için çalışanların göz sağlığı, yüksek düzeyde iş becerisi, optimal verimlilik ve çalışanların kendilerini rahat hissettikleri aydınlatma düzeyinin sağlanması gereklidir. Kullanılan ışığın niteliğinin uygun olması, aydınlatmanın tekdüze ve durağan olması, göz kamaşmasına neden olmaması bu amaca hizmet eden koşullardır (Kürkçü ve diğerleri, 2014).

3. MATERYAL ve METOD

Bu çalışma; Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi (ÇASGEM) bünyesinde, 05.10.2010 tarih ve 27776 sayılı resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiş olan Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim Uzman Yardımcılığı giriş ve uzmanlık yeterlilik sınavları hakkındaki yönetmelik hükümlerine göre hazırlanmıştır.

3.1. Araştırmanın Tipi ve Amacı

Çalışma ve sosyal Güvenlik Eğitim Uzmanlık Tezi kapsamında yürütülen bu araştırma aşağıdaki amaçlarla yürütülmüştür:

- Yeraltı raylı sistem inşaatlarında çalışanların karşılaşılabilecekleri tehlikeleri belirlemek ve önceliklendirmek;
- Ön Tehlike Analizi (ÖTA) yöntemini kullanarak yeraltı raylı sistem inşaatlarında yapılacak olan risk değerlendirmeleri için temel olabilecek bir bilgi kaynağı oluşturmaktır.

Yer altı raylı sistem inşaatlarında yürütülen bu araştırma tanımlayıcı nitelikte kesitsel bir çalışma olarak tasarlanmıştır.

3.2. Varsayımlar

- Araştırmada kullanılan veriler, uzman ve çalışanlardan elde edilen bilgilerin doğru olduğu varsayılmıştır.

- Araştırmanın temel alındığı literatür bilgilerinin bilimsel nitelikte olduğu varsayılmıştır.

3.3. Araştırmanın zamanlaması

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim Uzmanlığı tez çalışması kapsamında yapılan tehlike belirleme çalışması Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından ihale edilerek yürütümü sağlanan Tandoğan-Keçiören Metro Hattı İnşaatı Şantiyesi'nde Ağustos 2014 – Mayıs 2015 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

3.4. Araştırma Soruları

- Ankara Metrosu Yeraltı Raylı sistemleri Tandoğan-Keçiören Hattı metro şantiyesinde olası sağlık ve güvenlik tehlikeleri nelerdir?
- Tehlikelerin önceliklendirilme kriterleri nelerdir?
- Belirlenen tehlikeler için olasılık ve şiddet değerleri nasıl belirlenir?
- Kabul edilebilirlik derecesi nasıl belirlenir?

3.5. Seçim kriterleri

Yeraltı raylı sistem inşaatlarında iş sağlığı ve güvenliği kapsamında Türkiye'de yapılan çalışmaların sınırlı olması, tehlike belirleme çalışmalarının sağlık ve kontrol tedbirleri sağlamada en önemli aşama olarak kabul edilmesi çalışmanın konusunu belirlemede etkili olmuştur. Çalışmanın uygulamasını yürütmek üzere saha gözlemleri yaparken erişim kolaylığı açısından Ankara ilinde bulunması ve çalışmanın yürütüldüğü tarihler arasında inşaat aşamasında olması yeraltı raylı sistem

inşaatları arasında Keçiören-Tandoğan Metro Hattı inşaatının seçilmesi açısından en temel seçim kriteri olarak kabul edilmiştir. Ayrıca çalışmanın ilgili yeraltı raylı sistem inşaatının şantiye alanı, ofis yerleşkesi, yemekhane, koğuş, depo birimlerinde gerçekleştirilmesi çalışmanın kapsamının geniş tutulması açısından bir diğer seçim kriterini oluşturmaktadır.

3.6. Sınırlılıklar

- Bu araştırma Ankara ili Keçiören-Tandoğan metro hattı inşaatının şantiye alanı, ofis yerleşkesi, yemekhane, koğuş ve depo birimleri ile sınırlıdır.
- Araştırmadan elde edilen verilerin ve sonuçların geçerlilikleri araştırmanın uygulandığı zaman kesiti ile sınırlıdır.
- Araştırma, iş sağlığı ve güvenliği konusunda raporlanan belgeler ve araştırmacının ve iş sağlığı ve güvenliği ekibinin ilgili şantiyede yapılan saha ziyaretleri sırasındaki gözlemleri ile sınırlıdır.

3.7. Metro İnşaatı Şantiyesi

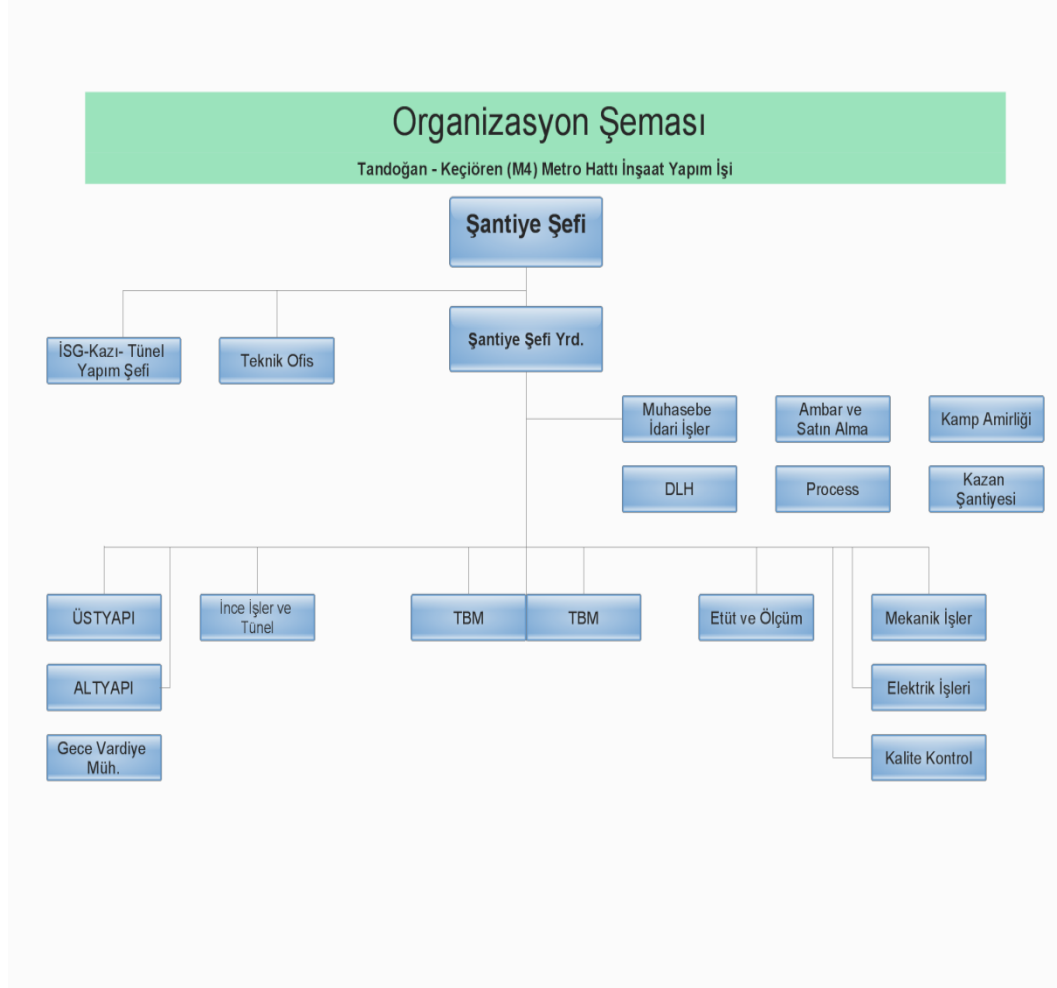
Bu çalışma Ankara ilinde Ankara Büyükşehir Belediyesi Başkanlığı'nın açmış olduğu ihale sonrasında özel bir firma ortaklığı müteahhitliğinde inşa edilmekte olan Tandoğan-Keçiören (M4 olarak kodlandırılmaktadır) metro hattında yürütülmüştür. Uygulamanın gerçekleştirildiği bu hat yaklaşık 11 kilometrelik raylı sistemi ve 11 istasyon binasını içermektedir. Ankara ilindeki 5 metro hattından biri olan (M4) hattı

Ankara ilindeki toplam hat uzunluğunun %16,44'ünü teşkil eder. Hattın yapım çalışmalarına 15 Temmuz 2003 tarihinde başlanmıştır. Projedeki çalışan sayısı işin aşamasına göre değişkenlik göstermekle birlikte çalışmanın yürütüldüğü anda çalışan sayısı 196 olarak tespit edilmiştir. Çalışanların görevlere göre dağılımı Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3: Şantiye Çalışanlarının Görevlerine Göre Dağılımı

| No | Görev | Çalışan Sayısı |
|----|----------------------|----------------|
| 1 | Şantiye Şefi | 1 |
| 2 | Şantiye Şefi Yrd. | 1 |
| 3 | İSG-Kazı Tünel Yapım | 7 |
| 4 | Teknik Ofis | 7 |
| 5 | Muhasebe İdari İşler | 11 |
| 6 | Ambar ve Satınalma | 5 |
| 7 | DLH | 5 |
| 8 | Şöförler | 7 |
| 9 | Kazan şantiyesi | 4 |
| 10 | Kamp Amirliği | 6 |
| 11 | Üstyapı | 5 |
| 12 | Altyapı | 13 |
| 13 | Gece Vardiya Müh. | 1 |
| 14 | İnce İşler ve Tünel | 41 |
| 15 | TBM | 56 |
| 16 | Etüt ve Ölçüm | 16 |
| 17 | Mekanik İşler | 2 |
| 18 | Elektrik İşleri | 6 |
| 19 | Kalite Kontrol | 2 |

Proje faaliyetleri şantiye şefi, şantiye şefi yardımcısı ve bu kişilere bağlı çalışan birimlerin sorumluluğunda yürütülmektedir. Şekil 4'te organizasyon şeması görülmektedir.



Şekil 4. Tandoğan-Keçiören Metro Hattı İnşaatı Organizasyon Şeması

Şantiyede gerçekleştirilen başlıca işler;

- sondaj çalışmaları, yıkım işleri, hafriyat ve kazı işleri, toz çıkaran işler ile forekazık ve ankraj çalışmalarını içeren “Yapı Başlangıç ve Hafriyat İşleri”,
- demir ekibi çalışmaları, kalıp kurulumu ve sökümü, beton işleri ve beton dökümü, duvar örme işleri ile sıva ve dış cephe işlerini içeren “Üst Yapı İşleri”,

- alt yapı düzenlemeleri ile iksa kullanımını içeren “Alt yapı İşleri”,
- kaynak ve kaynakla yapılan çalışmaları içeren “Kaynak İşleri”,
- yüksekte yapılan çalışmalar, iskele çalışmaları, ara katlarda ve boşluklarda çalışma ile merdivenlerde çalışmayı içeren “Yüksekte Çalışma”,
- malzeme depolama ve istifleme, kimyasal maddeleri depolama ile patlayıcı parlayıcı malzeme depolanmasını içeren “Depolama”,
- kompresör kullanımı ile kazan kullanımını içeren Basınçlı Kaplar Kullanımı,
- “Elle Kaldırma, Taşıma ve Yükleme”,
- “Genel İş Makineleri ve Karayolu İş Makineleri Kullanımı”,
- kule vinçler, mobil vinçler, yük ve cephe asansörlerini içeren “Kaldırma Ekipmanlarının Kullanımı”,
- “Tünel Çalışmaları”,
- “Acil Durum Faaliyetleri”dir.

Şantiyenin güvenlik programı OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi ile ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemleri kapsamında hazırlanmıştır.

Çalışma, Keçiören-Tandoğan metro hattı inşaatının şantiye alanı, ofis yerleşkesi, yemekhane, koğuş ve depo birimlerinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, inşaatın iş sağlığı ve güvenliği kapsamına giren faaliyet raporları, risk değerlendirme raporları, kaza kayıtları ve güvenli çalışma formları materyal olarak kullanılmıştır.

3.8. Metod

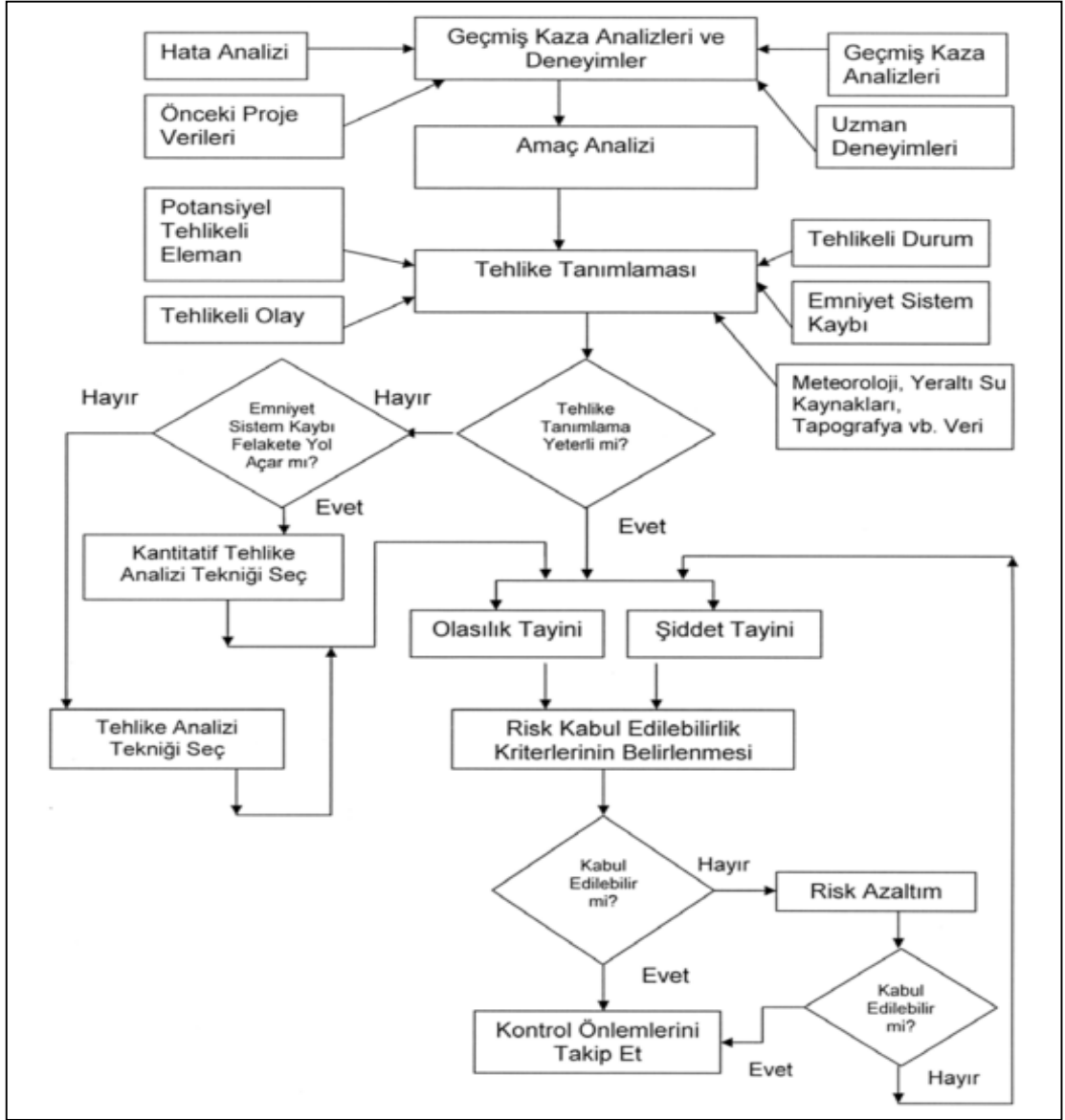
Bu çalışmanın temel uygulaması olan tehlikelerin belirlenmesi, ön tehlike analizi “ÖTA” (Preliminary Hazard Analysis “PHA”) metoduyla yapılmıştır.

Ön tehlike analizi, tehlikeli durumlar ve zarar verebilecek olayları belirleme amacıyla yapılan basit, nitel ve tümevarımsal bir analiz yöntemidir (Özkılıç, 2014:149). Ön tehlike analizi, sistem tasarımı konusunda detaylı bilgi olmadığında tehlikelerin, tehlikelerle ilişkili nedensel faktörlerin, etkilerinin, risk seviyelerinin ve bu seviyeleri azaltacak tasarım ölçümlerinin tanımlanması amacıyla yapılan bir güvenlik analizidir. Bu analiz tesisler, işlemler, faaliyetler dahil olmak üzere her tip bileşenin analizi amacıyla birimlere, sistemlere ve sistemler zincirine uygulanabilir (Ericson, 2005).

Ön Tehlike Analizi yöntemi, tasarım detayları veya işlem prosedürleri hakkında fazla bilgi yokken, proje geliştirilmesi aşamasında yaygın şekilde kullanılır. İleriki çalışmalara ya da bir sistem tasarımına yönelik bilgiyi sağlamak amacıyla da sıkça uygulanır. Tehlikelerin önceliklendirilmesi için mevcut sistemlerin analizinde, daha fazla incelemeye ihtiyaç duyulan risklerin analizinde veya daha kapsamlı bir yöntemin kullanılmasının zaman ve maliyet nedeniyle mümkün olmadığı koşullarda kullanımı önerilmektedir (Özkılıç, 2014:150). Çoğu durumda PHA, sistemin içerdiği tehlikelerin büyük bir kısmını tanımlar. Kalan tehlikeler ise genellikle daha detaylı tasarım bilgilerinin sağlanması sonucunda ileri analiz tekniklerinin kullanımı yoluyla tespit edilecek tehlikelerdir. (Ericson, 2005)

Elde edilen sonuçlar, tablolar halinde hazırlanır ve bu raporlar, tehlike ve risk listesi, kabul kriterleri, tavsiye edilen kontroller, tasarım özellikleri veya daha detaylı bir değerlendirme taleplerini kapsar. Bu yöntemin güçlü yönleri, bilginin sınırlı olduğu durumlarda kullanılmasının mümkün olması ve sistem kullanım döngüsünde risklerin çok önceden dikkate alınmasına yardımcı olmasıdır. Ancak bu analiz sadece ön bilgi sağlar, riskler ve önlemler hakkında detaylı bilgi sağlamaz (Rausand ve Høyland, 2004).

Bir işletmenin kuruluş aşamasında yapılan ön tehlike analizi; tasarım ve geliştirme safhalarında riske katkısı olan unsurların ve konuyla ilgili önemli etkenlerin belirlenmesine, tasarımın yeterliliğinin değerlendirilmesine, tasarımda muhtemel güvenlik önlemlerinin belirlenmesi ve değerlendirmesine, önerilen potansiyel tehlikeli tesislerin, faaliyetlerin veya sistemlerin kabul edilebilirliklerinin değerlendirilmesine girdi sağlanmasına, imalat, kurulum, işletme ve bakım safhalarında ise öngörülen özelliklerle gerçek performansı karşılaştırma amacıyla kazanılan deneyimin izlenmesi ve değerlendirmesine, riske büyük katkısı olan unsurlar ve riski etkileyen etkenler konusunda bilgi sağlanmasına, organizasyon yapısında, işletme uygulamalarında ve prosedürlerinde ve sistem bileşenlerindeki değişikliklerin etkilerinin değerlendirilmesine yarar sağlar. (Özkılıç, 2014 : 152)



Şekil 5: Ön Tehlike Analizi Prosedürü

Kaynak: Özkılıç, 2014.

Bu yöntemde olası sakıncalı olaylar önce tanımlanır daha sonra ayrı ayrı çözümlenir. Her bir sakıncalı olay veya tehlike, mümkün olan düzelmeler ve önleyici ölçümler formüle edilir. Bu metodolojiden çıkan sonuç, hangi tür tehlikelerin sıklıkla ortaya çıktığını ve hangi analiz metodlarının uygulanmasının gerektiğini belirler.

Tanımlanan tehlikeler, sıklık/sonuç diyagramının yardımı ile sıraya konur ve önlemler öncelik sırasına göre alınır (Rausand ve Høyland, 2004).

Metod, geçmiş verilen analizini içeren “Tehlike Tanımlanması” ve olasılık ve şiddet derecelerinin belirlenmesi ile kabul edilebilirlik derecesinin belirlenmesini içeren “Tehlikelerin Önceliklendirilmesi” aşamalarından oluşur. Metodun uygulama adımları aşağıda verilmiştir.

3.2.1.Tehlikelerin Tanımlanması

Bir işyerinde gerekli önlemlerin belirlenebilmesi için ölüme, hastalığa, yaralanmaya, hasara veya diğer kayıplara yol açabilecek istenmeyen durumların tanımlanması gereklidir. İnsan sağlığına, çevreye veya mala herhangi bir zarar verme potansiyeline sahip olan durum, potansiyel bir zarar kaynağı, tehlikeli bir malzeme olabileceği gibi, yapılan bir faaliyetten de kaynaklanabilir (Özkılıç, 2014).

Tehlike tanımlaması yapılırken, sözkonusu tehlikenin; bir veya daha fazla sisteme, prosese, alana, ekipmana veya çalışana yönelik olabileceği, bir veya daha fazla aşamada ortaya çıkabileceği, aynı tehlikenin değişik işletim aşamalarında veya farklı sistemlerde değişik riskler oluşturabileceği göz ardı edilmemelidir (Rausand ve Høyland, 2004).

Ön Tehlike Analizi kapsamında güvenlik açığı oluşabilecek tesisler, bölümler, prosesler, ekipman ya da makineler gibi tehlike kaynakları belirlenmeli, olası kaza

sonuçları değerlendirilmeli ve yeterli önleme, kontrol ve azaltıcı önlemler belirlenmelidir. Bu bölümler, prosesler veya ekipmanlar bulundukları tehlikeli madde miktarı ve özellikleri ile bu bölümde gerçekleştirilen tehlikeli süreçlere göre belirlenmelidir (Özkılıç, 2014 : 154).

Bu çalışmada tehlikelerin tanımlanması için geçmiş veriler incelenmiş ve iş sağlığı ve güvenliği profesyonelleri eşliğinde saha gözlemleri yapılmıştır. Geçmiş verilerin analizinde, işin yürütümünden sorumlu firmaya ait iş akış şemaları, güvenlik programı, kaza ve ramak kala kayıtları, risk analizleri, iş uygulama rehberleri incelenmiştir. Projedeki işler proses ve faaliyetlere ayrılmış, sonrasında bu proses ve faaliyetlere ait tehlikeler tanımlanmıştır.

3.2.2. Tehlikelerin Önceliklendirilmesi

Tehlikelerin önceliklendirilmesi; tehlikeye kalitatif veya kantitatif bir değer veya derece vererek onu sıralamakla mümkündür. Tehlikenin ortaya çıkma olasılığı ve ortaya çıkması durumunda oluşturacağı etki değerinin değerlendirilmesi bu metod için sıkça kullanılan tehlike önceliklendirme bileşenleridir (Rausand ve Høyland, 2004).

Bu aşamada geçmiş kazalardan çıkarılan dersler ve edinilen deneyimler oldukça önemli katkıda bulunur. Ön tehlike analizi yapılırken, geçmiş kazalar ve eğer tutuluyorsa tehlikeli durum ve ramak kala kayıtları da dikkate alınarak geçmiş deneyim verileri ile analiz yapılır. Söz konusu iş ve işlemler ile ilgili deneyimler ve

geçmiş kaza analizleri işletmede hangi hataların meydana gelebileceği hususunda analiste veri sağlar. Tehlike belirlenmesi aşamasında, potansiyel tehlikeli elemanlar, tehlikeli durumlar, tehlikeli olaylar, olası güvenlik sistem kayıpları veri olarak kullanılır. İşletmenin tehlikeli durum ve geçmiş kaza kayıtları tutulmamış veya yeni faaliyete geçmiş bir işletme olması durumunda aynı iş kolundaki işletmelerdeki kaza örnekleri tehlikelerin derecelendirmesi konusunda veri olarak kullanılabilir. Analistin tecrübesi ve öngörüsü doğru derecelendirme için büyük önem taşır (Özkılıç, 2014).

Çalışmada tanımlanan tehlikeler, olasılık ve şiddet dereceleri atanarak önceliklendirilmiştir.

3.2.2.1. Olasılık ve Şiddet Derecelerinin Belirlenmesi

Belirlenen potansiyel tehlikelerin “Ön Tehlike Analizi Risk Derecelendirme ve Seçim Diyagramı” kullanılarak frekansı ve şiddetine göre risk derecesi belirlenir. Burada şiddetin “felakete yol açan”, “tehlikeli”, “marjinal” ve “önemsiz” olarak değerlendirilmesi kısmı önemlidir. Yapılan risk değerlendirmesi sonucunda kabul edilemez bölgelerde çıkan bir risk skoru elde edilmesi durumunda prosesin/işletmenin mekanik bütünlüğünün korunması için alınan kontrol önemlerinin tehlike potansiyelini azaltmak için yeterli olmadığı anlamı çıkmaktadır. Belirlenen her tehlikeden doğabilecek riskler tahmin edilerek analiz edilir. Olayların ortaya çıkma olasılığı ve ortaya çıktığındaki sonuçlar belirlenir.

Tablo 4: Ön Tehlike Analizi Şiddet Derecelendirmesi

| ŞİDDET | | | | | |
|--|------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| Kategori | İnsan | Ekipman/ Proses Zararı | Duruş | Ürün Kayıp/ Maliyet | Çevresel Etkisi |
| (1) Katastrofik (Felakete Yol Açan) | Ölüm | > 1 Milyon | > 4 ay | > 1 Milyon | Felaket, 5 yıl ve/veya çevresel zarar |
| (2) Tehlikeli | Ciddi yaralanma, meslek hastalığı | 250 Bin- 1 Milyon | 2 haftadan 4 aya kadar | 250 Bin- 1 Milyon | 1- 5 yıl arası zarar |
| (3) Marjinal (Pek az) | Yaralanma , yatarak tedavi | 10 Bin- 250 Bin | 1 günden 2 haftaya kadar | 10 Bin- 250 Bin | 1 yıldan az zarar |
| (4) Düşük | Ölüm veya meslek hastalığı yok | < 10 Bin | < 1 Gün | < 10 Bin | Önemsiz |
| (5) Önemsiz | Hiçbir kalıcı veya geçici etki yok | < 1 Bin | < 1 Saat | < 1 Bin | Önemsiz |

Tablo 5: Ön Tehlike Analizi Olasılık Derecelendirmesi

| OLASILIK | |
|-----------------|--------------------------|
| DERECE | KATEGORİ |
| A | Sık sık tekrarlanan |
| B | Muhtemel |
| C | Ara sıra olan |
| D | Pek az |
| E | İhtimal dışı (olanaksız) |

3.2.2.2. Kabul Edilebilirlik Derecesinin Belirlenmesi

Kabul edilebilir risk kavramı, bir işyerinin yasal zorunluluk ve kendi politikaları çerçevesinde tolere edebileceği düzeye indirdiği riski ifade eder (OHSAS 18001, 2007).

Olasılık ile şiddet çarpımından elde edilen risk derecesi Ön Tehlike Analizi Risk Değerlendirme Seçim Diyagramı'nda verildiği üzere kesiştirilerek risk skoru belirlenir. Bu matris yardımıyla riskin kabul edilebilirlik değerleri bulunur.

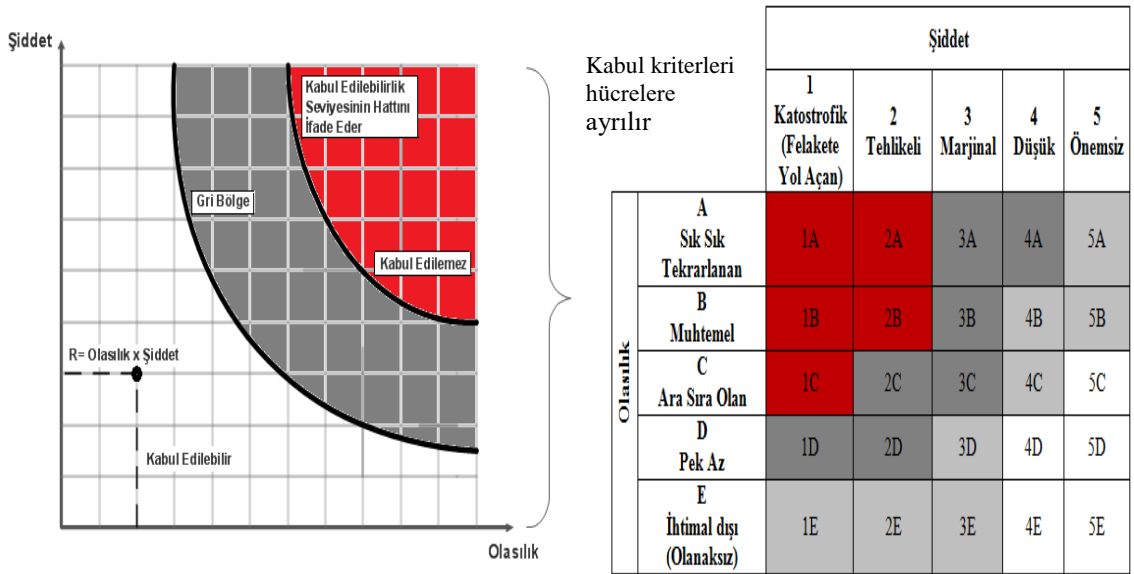
| | | Şiddet | | | | |
|----------|----------------------------------|--|----------------|---------------|------------|--------------|
| | | 1 Katastrofik (Felakete Yol Açan) | 2 Tehlikeli | 3 Marjinal | 4 Düşük | 5 Önemsiz |
| Olasılık | A Sık Sık Tekrarlanan | 1A | 2A | 3A | 4A | 5A |
| | B Muhtemel | 1B | 2B | 3B | 4B | 5B |
| | C Ara Sıra Olan | 1C | 2C | 3C | 4C | 5C |
| | D Pek Az | 1D | 2D | 3D | 4D | 5D |
| | E İhtimal dışı (Olanaksız) | 1E | 2E | 3E | 4E | 5E |

Şekil 6: Ön Tehlike Analizi Risk Değerlendirme Seçim Diyagramı

Kaynak: Özkılıç, 2014.

Tehlikeler belirlenirken tesiste makro veya mikro açıdan yapılan incelemede işletmedeki sistem, proses veya ekipmanda ortaya çıkabilecek tehlikelerin belirlenmesi aşamasında, katstrofik derecede yüksek şiddete sahip tehlike olabileceğinden şüphelenildiğinde veya bu tehlikelerden birine rastlanıldığında tesisle ilgili daha ayrıntılı tehlike değerlendirmesi yapılmasının gerekliliğine karar verilmesi gerekir.

Ön tehlike analizi sürecinde, risk seviyelerinin kabul edilebilirliğinin önceden tesis edilmiş kriterler ile karşılaştırılması ve limitlerinin belirlenmesi gereklidir. Bu düzeyler ulusal veya uluslararası mevzuatlar veya işyeri üst düzey yöneticileri tarafından belirlenmez. Bu limitler bir risk matris değerlendirmesinde tanımlanmış risk matrisi sınırları olabilir. (Rausand ve Høyland, 2004).



Şekil 7: Kabul Edilebilirlik Kriteri

Kaynak: Özkılıç, 2014.

Bir sonraki adım ise; incelemesi yapılan sistem, proses veya ekipmanı daha ayrıntılı incelemek ve meydana gelebilecek tehlikeleri belirlemek üzere hangi risk değerlendirme yöntemlerinin seçileceğine karar verilmesidir.

Çalışmada 1A, 2A, 1B, 2B ve 1C değerlerini alan tehlikeler “kabul edilemez” olarak değerlendirilmiştir önlem alma önceliğinde ilk sırayı almıştır.

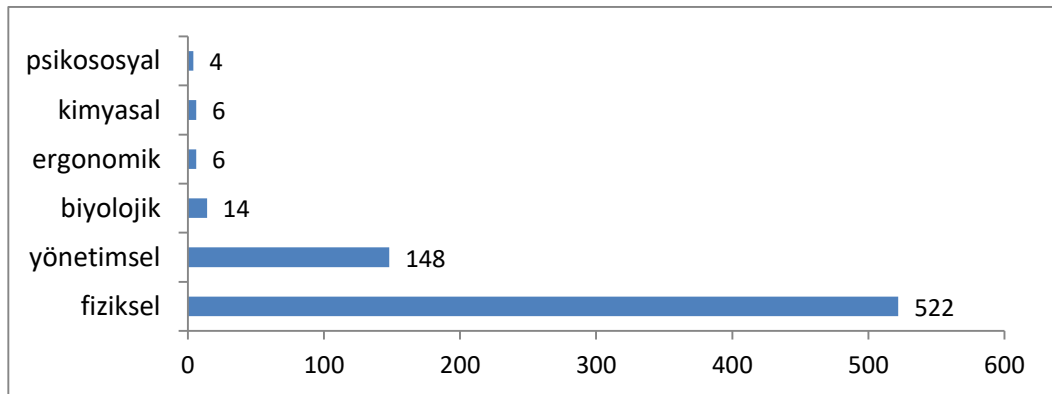
4. BULGULAR

Tehlikelerin belirlenmesine yönelik iki aşamada elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1. Tehlikelerin Tanımlanması

Çalışma alanında toplamda 35 prosese ait 112 faaliyet ve 700 tehlike tespit edilmiştir. Prosesler ve bu proseslere dair 112 faaliyet ile 700 tehlike ekte yer alan Ön Tehlike Analizi Belgesi'nde verilmiştir.

Çalışma alanında 6 adet tehlike türü belirlenmiştir. Bunlar fiziksel, kimyasal, biyolojik, ergonomik, psikososyal ve yönetimsel tehlikelerdir. Fiziksel tehlikeler elektrik, mekanik, trafik kazası, cisim batması, cisim düşmesi, kayma/takılma/düşme, yangın/patlama, gibi başlıkları da kapsadığından çoğunluk teşkil etmektedir. Tespit edilen tehlikelerin tehlike türlerine göre dağılımı ve türlerine göre dağılımı Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8: Türlerine Göre Tespit Edilen Tehlike Sayıları

İnceleme sonucunda 35 farklı prosese ait 700 tehlike tespit edilmiştir. Bu tehlikelerin dağılımı Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6: Proseslere Ait Tehlike Sayıları

| Proses | Tehlike sayısı | Tehlike yüzdesi (%) |
|--|----------------|---------------------|
| İş Makineleri | 91 | 13,00 |
| İskele İşleri | 80 | 11,43 |
| Genel | 60 | 8,57 |
| Demir işleri | 52 | 7,43 |
| Kalıpla çalışma | 39 | 5,57 |
| Beton dökümü | 37 | 5,29 |
| El aletleri | 29 | 4,14 |
| Duvar örme | 27 | 3,86 |
| Kazı İşleri | 27 | 3,86 |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | 26 | 3,71 |
| Basınçlı tüpler | 25 | 3,57 |
| Depolar | 20 | 2,86 |
| Koğuş ve Eklentilerinin Kullanımı | 18 | 2,57 |
| Merdiven | 17 | 2,43 |
| Acil durumlar | 16 | 2,29 |
| Elektrik panoları | 15 | 2,14 |
| Kamp alanı | 15 | 2,14 |
| Şantiye bina ve eklentileri | 14 | 2,00 |
| Elektrik | 10 | 1,43 |
| Kaynak | 10 | 1,43 |
| Yemekhane | 10 | 1,43 |
| Ofis Faaliyetleri | 9 | 1,29 |
| Yakıt | 8 | 1,14 |
| Betonarme kalıp | 6 | 0,86 |
| Jeneratör | 6 | 0,86 |
| Elektrikli El aletleri Kullanımı | 5 | 0,71 |
| Forklift | 5 | 0,71 |
| Şantiye güvenliği | 5 | 0,71 |
| Kişisel koruyucu donanımlar | 4 | 0,57 |
| Psiko-sosyal etkilenme | 4 | 0,57 |
| Beton imalatı | 2 | 0,29 |
| Çalışanlar | 2 | 0,29 |
| İzolasyon montajı | 2 | 0,29 |
| Kolon yapımı | 2 | 0,29 |
| Revir | 2 | 0,29 |
| TOPLAM | 700 | 100 |

İncelemede toplam 112 faaliyet türü belirlenmiştir. Toplamda 700 tehlikeye neden olan bu 112 faaliyetin her birinin neden olduğu tehlike sayıları Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7: Faaliyetler ve Neden Oldukları Tehlike Sayıları

| Faaliyet | Neden Olduğu Tehlike Sayısı |
|--|------------------------------------|
| Genel faaliyetler | 56 |
| Kule vinç çalışmaları | 36 |
| İskelede Çalışma | 31 |
| Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | 26 |
| Basınçlı tüplerin kullanımı | 25 |
| Mobil vinç kullanımı | 21 |
| Şantiye yaşam alanının kullanımı | 21 |
| Depolama işlemleri | 20 |
| Yüksekte Çalışma | 18 |
| Merdiven kullanımı | 17 |
| Acil durum faaliyetleri | 16 |
| Elektrik panolarında önlem alınması | 15 |
| Asma iskele kullanımı | 14 |
| Tekerlekli iskelede çalışma | 14 |
| İskele kullanımı | 13 |
| İskele Kurma | 12 |
| Kazan dairesi faaliyetleri | 12 |
| Gırgır vinç kullanımı | 11 |
| Yemekhane faaliyetleri | 11 |
| İnşaat demiri hazırlanması ve döşenmesi işleri | 10 |
| Kalıp sökümü | 10 |
| Kaynak işleri | 10 |
| Beton pompası kullanımı | 9 |
| Büro işleri | 9 |
| El aletleri kullanımı | 9 |
| Fore kazık işlemi | 9 |
| Forklift kullanımı | 9 |
| İskele kurma, sökme işlemi | 9 |
| Spiral kullanımı | 9 |
| Beton dökümü | 8 |
| Demir montajı | 8 |
| Elle taşıma | 8 |
| İzolasyon | 8 |
| Akaryakıt ikmali | 7 |
| Güvenlik Ağları Kullanımı | 7 |
| Portal vinç kullanımı | 7 |
| Demir kesme | 6 |
| Demirin taşınması | 6 |
| İskelenin başka yere taşınması | 6 |
| Jeneratör kullanımı | 6 |
| Matkap kullanımı | 6 |

Tablo 7: Faaliyetler ve Neden Oldukları Tehlike Sayıları (Devam ediyor)

| Faaliyet | Neden Olduğu Tehlike Sayısı |
|--|------------------------------------|
| Platformda çalışma | 6 |
| Güvenlik Faaliyetleri | 5 |
| KKD kullanımı | 5 |
| Makine kullanımı | 5 |
| Püskürtme beton işlemleri | 5 |
| TBM ile Tünel kazı işlemleri | 5 |
| Hilti kullanımı | 4 |
| TBM ile tünel açma işlemleri | 4 |
| Beton kovası kullanımı | 3 |
| Demir işleri (demir kesme makinesi) | 3 |
| Kalıpla çalışma | 3 |
| Kazı destekleme işlemleri | 3 |
| Kolon kalıbı beton dökümü | 3 |
| Mebran ve epoksi uygulama | 3 |
| Strut yerleştirme | 3 |
| Araç kullanımı | 2 |
| Bakım ve onarım | 2 |
| Beton pompa işi | 2 |
| Beton yerleştirme | 2 |
| Betonun taşınması | 2 |
| Dış kanat montajı | 2 |
| Döşeme demirinin bağlanması | 2 |
| İzolasyon montajı | 2 |
| Kalıp altı iskele kullanımı | 2 |
| Kalıp kullanımı | 2 |
| Kalıp kurulumu | 2 |
| Kazma işlemleri | 2 |
| Kolon demirinin montajı | 2 |
| Kolon kalıbı montajı | 2 |
| Kolon üzerinde çalışma | 2 |
| Malzeme istiflenmesi | 2 |
| Malzeme taşınması | 2 |
| Sağlık işleri | 2 |
| Vibratör kullanımı | 2 |
| Ağır malzeme kullanımı | 1 |
| Ankraj kesme | 1 |
| Boru/demir taşınması | 1 |
| Çalışan görevlendirilmesi | 1 |
| Çalışan ilişkileri | 1 |
| Çalışan sağlığı | 1 |
| Çalışan seçimi | 1 |
| Çalışan yeterliliği | 1 |
| Demir filizlerinin el yordamıyla bükülmeye çalışılması | 1 |

Tablo 7: Faaliyetler ve Neden Oldukları Tehlike Sayıları (Devam ediyor)

| Faaliyet | Neden Olduğu Tehlike Sayısı |
|--|------------------------------------|
| Demir kesme makinesi kullanımı | 1 |
| Demir tezgahı makinelerinin kullanımı | 1 |
| Dış cephe duvar örülmesi | 1 |
| Döşeme kalıbı yapılması | 1 |
| Döşeme kalıbına beton dökümü | 1 |
| Emniyet mandalı kullanımı | 1 |
| Fil hortumu kullanma | 1 |
| İstif yapılması | 1 |
| Kalıbın hazırlanması | 1 |
| Kalıbın sabitlemesi | 1 |
| Kalıbın taşınması | 1 |
| Kalıbın yağlanması | 1 |
| Kalıpların taşınması | 1 |
| Kazı işlemi | 1 |
| Kazılan malzemenin taşınması | 1 |
| Kesme işlemi | 1 |
| Kırma | 1 |
| Kolon demiri bağlama | 1 |
| Kolon kalıbını vinç ile kaldırma | 1 |
| Perde - kolon imalatları | 1 |
| Sökülen kalıpların istiflenmesi | 1 |
| Switch sisteminin kullanımı | 1 |
| Şap | 1 |
| Şap işleminde kimyasal katkı maddelerinin kullanılması | 1 |
| Şap işleminde titreşimli motoru kullanımı | 1 |
| Tamir ve bakım yapılması | 1 |
| TBM'de yükleme | 1 |
| Yakıt tankı güvenliği | 1 |

4.2. Tehlikelerin Önceliklendirilmesi

4.2.1. Olasılık ve Şiddet Derecelerinin Belirlenmesi

Olasılık Değerinin Belirlenmesi: Olasılık değerine göre toplam 700 adet tehlike derecelendirilmiştir. Her bir tehlikenin karşılığında bir olasılık değeri olmak üzere Tablo 7’de “Olasılık Değerleri” başlığı altında verilmiştir. 42 tehlikenin olasılığı A, 275 tehlikenin olasılığı B, 327 tehlikenin olasılığı C, 46 tehlikenin olasılığı D, 10 tehlikenin olasılığı E olarak kaydedilmiştir.

Tablo 8: Olasılık Değerlerine Göre Tehlike Sayıları

| Olasılık | Tehlike Sayısı | Yüzde (%) |
|-----------------------------|----------------|-----------|
| A (Sık sık tekrarlanan) | 42 | 6,00 |
| B (Muhtemel) | 275 | 39,29 |
| C (Ara sıra olan) | 327 | 46,71 |
| D (Pek az) | 46 | 6,57 |
| E (Çok nadir, ihtimal dışı) | 10 | 1,43 |
| TOPLAM | 700 | 100 |

Şiddet Derecesinin Belirlenmesi: Çalışmada elde edilen 700 tehlike şiddet derecesine göre bir değer almıştır. Buna göre, 175 tehlikenin oluşturacağı zarar 1, 432 tehlikenin oluşturacağı zarar 2, 72 tehlikenin oluşturacağı zarar 3, 15 tehlikenin oluşturacağı zarar 4, 6 tehlikenin oluşturacağı zarar 5 olarak derecelendirilmiştir. Her bir

tehlikenin karşılığında bir olasılık değeri olmak üzere Tablo 8’de “Şiddet Derecesi” başlığı altında verilmiştir.

Tablo 9: Şiddet Derecelerine Göre Tehlike Sayıları

| Şiddet | Tehlike Sayısı | Yüzde (%) |
|------------------------------------|----------------|-----------|
| 1 (Katastrofik, felakete yol açan) | 175 | 25 |
| 2 (Tehlikeli) | 432 | 61,71 |
| 3 (Marjinal) | 72 | 10,29 |
| 4 (Düşük) | 15 | 2,14 |
| 5 (Çok düşük, önemsiz) | 6 | 0,86 |
| Toplam | 700 | 100 |

4.2.2. Kabul Edilebilirlik Derecesinin Belirlenmesi

Çalışmada elde edilen 700 tehlike olasılık ve şiddet derecelerine göre önceliklendirilmiştir. Buna göre;

- 24 tehlike 1A, 46 tehlike 1B, 89 tehlike 1C, 5 tehlike 2A, 192 tehlike 2B değerini almıştır. Böylelikle toplamda 356 tehlike, kabul edilebilirlik kriterine göre “Kabul Edilemez” olarak belirlenmiştir.

- 10 tehlike 3A, 2 Tehlike 4A, 26 tehlike 3B, 212 tehlike 2C, 23 tehlike 3C, 14 tehlike 1D, 19 tehlike 2D, 1 tehlike 5A, 9 tehlike 4B, 2 tehlike 5B, 2 tehlike 4C, 11 tehlike 3D, 2 tehlike 1E, 4 tehlike 2E, 2 tehlike 3E değerini almıştır. Böylelikle

toplamda 339 tehlikenin kabul edilebilirlik kriterine göre “Gri Bölge”de olduğu belirlenmiştir.

- 1 tehlike 5C, 1 tehlike 4D, 1 tehlike 5D, 1 tehlike 4E, 1 tehlike 5E değerini almıştır. Böylelikle 5 tehlike kabul edilebilirlik kriterine göre “Kabul Edilebilir” olarak belirlenmiştir.

Tüm derecelendirilmelere ait tehlike sayıları kabul edilebilirlik kriterine göre gruplandırılarak Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 10: Tehlike Derecelendirmelerine Ait Tehlike Sayıları

| | | Şiddet | | | | |
|----------|---|--------|-----|----|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Olasılık | A | 24 | 5 | 10 | 2 | 1 |
| | B | 46 | 192 | 26 | 9 | 2 |
| | C | 89 | 212 | 23 | 2 | 1 |
| | D | 14 | 19 | 11 | 1 | 1 |
| | E | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 |

5. GENEL DEĞERLENDİRME

İş sağlığı ve güvenliği kavramı, sanayinin gelişmesiyle beraber insan sağlığının devamlılığı için vazgeçilemez bir unsur haline gelmiştir. Dünyada her yıl yaklaşık 2.200.000 insanın iş kazaları sonucunda hayatını kaybetmesi bu konuda sistematik ve bilimsel bir düzenlemenin önemini göstermektedir. Birçok farklı iş kolunun ve çalışma koşulunun mevcudiyeti, iş sağlığı ve güvenliği konusunda çok disiplinli bir çalışmayı gerekli kılmaktadır. Bu konudaki algı, zaman içerisinde kadercilikten uzaklaşıp, ihmalkarlığın önlenmesinin zorunluluğu olarak değişmiştir. Literatürde bu algı farklılığıyla ilgili olarak patolojik, reaktif, bürokratik, proaktif ve üretken yaklaşım kavramları geliştirilmiş, zaman içerisinde proaktif ve üretken yaklaşımların önemi fark edilmiştir. Böylelikle iş sağlığı ve güvenliğinin, iş hayatının vazgeçilmez bir parçası olduğu gerçeği kabul edilmiştir.

Yeraltı raylı sistemleri, kalabalık kentlerde ulaşımın sağlıklı bir biçimde gerçekleştirilebilmesi için ihtiyaç duyulan yüksek yolcu kapasiteli, hızlı ve dakik ulaşım sistemleridir. Ancak ayrılmış istasyonlar, yollar ve tüneller vasıtasıyla ulaşım sağlıyor olması, yeraltı raylı sistemlerinin inşaatını karayolları inşaatına göre oldukça maliyetli ve bir o kadar da meşakkatli hale getirmektedir. Çalışanlar, bu inşaatların yapım aşamalarında kapalı alanda çalışma, yüksekte çalışma, elektrikle çalışma gibi sıklıkla ölümle sonuçlanabilen tehlikelere ve kazalara maruz kalmaktadır. Bu tehlikelere yönelik yapılacak analizler, doğacak kötü sonuçların önlenmesinde kritik rol oynamaktadır. Fakat bu tez çalışmasıyla ilgili literatür araştırması yapıldığında, yeraltı raylı sistem inşaatlarında iş sağlığı ve güvenliği konusunda oldukça kısıtlı kaynağa ulaşılabildiği görülmüştür. Bunun nedeni dünyada mevcut yeraltı raylı sistemlerinin

inşaatının, iş sağlığı ve güvenliği konusunun bilimsel araştırmalarla geliştiği dönemden çok daha önce tamamlanmış olmasıdır.

Sistematik ve bilimsel bir iş sağlığı ve güvenliği düzeninin temeli mevcut durumun analizine ve bu durumdaki tehlikelerin etkin bir biçimde belirlenmesine dayanır. Tehlikelerin belirlenmesi için literatürde doküman gerekliliği, ekip çalışması, sektöre özgülük gibi özellikleri farklılık gösteren birçok yöntem bulunur. Bu çalışma için bu yöntemlerden Ön Tehlike Analizi Yöntemi tercih edilmiştir. Bunun sebebi, bu yöntemin yapılacak inşaatlarda gerçekleştirilecek risk değerlendirmeleri ve önleme politikalarının geliştirilmesi için gerekli ön bilgiyi sağlamasıdır. Çalışmanın sınırlı süre ve sınırlı ziyaretlerle gerçekleştirilecek olmasından ötürü daha basit, daha temel ve mevcut dokümanlarla gerçekleştirilebilecek bir yöntemin gerekliliği, bu yöntemin tercih edilmesinin diğer nedenidir.

Çalışmanın gerçekleştirildiği Keçiören-Tandoğan Yeraltı Raylı Sistem Hattı, Ankara'daki mevcut raylı sistemin %17'sini oluşturmasının yanı sıra, bulunduğu güzergah sayesinde diğer hatların daha etkin kullanılmasını sağladığından ötürü oldukça önemlidir. Gerek Ankara'da gerekse diğer büyük illerde nüfus yoğunluğunun artması, daha fazla hat ihtiyacını doğuracaktır. Bu çalışma, yeni açılacak hatların inşaatında nitelikli bir kaynak olarak katkı sağlayacaktır.

5.1. Sonuçlar

Çalışmanın yapıldığı metro inşaati şantiyesinde belirlenen 700 tehlikenin, kaynağına göre incelendiğinde % 96'sının fiziksel veya yönetsel olduğu belirlenmiştir. Yoğun mühendislik uygulamaları, makine ve ekipman kullanımı gerektiren yeraltı raylı sistem inşaatlarında bu kadar fazla fiziksel tehlike ile karşılaşılması kaçınılmaz olsa da yönetsel tehlikelerin yaklaşık %21 gibi yüksek bir oranla mevcut olması düşündürücüdür. Bunun başlıca sebebi 2012 yılına kadar genel anlamda reaktif ve hatta patolojik düzeyde algı düzeyine sahip Türkiye'de 2012 yılında çıkarılan ve proaktif yaklaşımı ngren 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun henüz yeterli yaptırımını sağlamamış olmasıdır.

Çalışmada belirlenen tehlikelerin yaklaşık % 40'ına İş Makineleri, İskeler İşleri, Genel İşler ve Demir İşleri proseslerindeki faaliyetler sebebiyet vermektedir. Bu proseslerdeki tehlikelerin derecelendirmesine bakıldığında toplamda 283 tehlikenin 134 tanesinin "Kabul Edilemez" düzeyde olduğu görülmüştür. Bu iki durum bu proseslerin hem çok tehlike olduğunu hem de çok fazla tehlike barındırdığını göstermektedir. Bunun nedeni bu proseslerdeki faaliyetlerin oldukça dikkat isteyen, hata yapmaya müsait ve kk hataların büyük sonuçlar doğurabilecek faaliyetler olmasıdır.

Olasılık değerleri tablosuna bakıldığında tehlikelerin % 92'sinin A, B ve C değerini aldığı görülmektedir. Bu durum yeraltı raylı sistem inşaatlarının yoğun sıklıkta tehlike yaratan işleri içerdiğini göstermektedir. şiddet değerleri tablosuna bakıldığında ise belirlenen tehlikelerin % 97'sinin 1, 2 ve 3 değerini aldığı

görülmektedir. Bu durum iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının yeraltı raylı sistem inşaatları için ne kadar hayati bir önem taşıdığını gözler önüne sermektedir.

Son olarak, kabul edilebilirlik derecelerine bakıldığında belirlenen tehlikelerin % 51'inin "kabul edilemez" düzeyde olması çalışmanın yapıldığı alanın kazalara gebe olduğunu ve önlem düzeyinin yeterli olmadığını ortaya çıkarmaktadır.

Yeraltı raylı sistem inşaatlarında iş sağlığı ve güvenliği konusunda son yıllarda yapılan en kapsamlı çalışmalardan birinin sonuçları Şekil 3'te gösterilmiştir (Zhou vd., 2014). Bu çalışmada çökme ve yüksekte düşme dışındaki kaza sebepleri Keçiören-Tandoğan Yeraltı Raylı Sistem Hattı İnşaatı ile benzer oranlarda tespit edilmiştir. Bu benzerliğin başlıca nedeni yeraltı raylı sistem inşaatlarının uluslararası standartlarda ve benzer sistemlerle gerçekleştiriliyor olmasıdır. Ancak çalışmada çıkan sonuçta çökmelerin % 41 gibi yüksek bir yüzdeyle kazalara sebebiyet verdiği görülmektedir. Bu yüzde, Keçiören-Tandoğan Yeraltı Raylı Sistem Hattı İnşaatı için çok daha düşüktür çünkü Keçiören-Tandoğan Yeraltı Raylı Sistem Hattı İnşaatı Şekil 3'te sonuçları verilen çalışmaların aksine büyük oranda yerleşim alanının içerisinde gerçekleşmektedir. Hem mevcut binaların yıkılma tehlikesi hem de tünel çalışmalarının büyük oranda karayolu ulaşımı için kullanılan yolların altında gerçekleştirilmesi bu inşaatın, maliyetin yüksekliği gözetilmeksizin, olası çökmeleri önleyecek biçimde güvenlik önlemleri alınarak gerçekleştirilmesini zorunlu kılmıştır. Bir diğer farklılık gösteren neden olan düşmeler ise Keçiören-Tandoğan Yeraltı Raylı Sistem Hattı İnşaatı'nda, Şekil 3'te sonuçları verilen çalışmanın sonucunda ortaya çıkan değer olan % 10'dan daha yüksek bir oranda görülmektedir. Bunun

başlıca sebebi Türkiye’de yüksekte çalışmalarda emniyet kemeri kullanımının gerek çalışanların iş konforu şikayetleri ve bu konudaki denetimlerin yetersizliği gerekse işverenlerin emniyet kemeri kullanımından doğan doğrudan ve dolaylı maliyetten kaçınması nedeniyle neredeyse hiç görülmemesidir. Bu durum aynı zamanda, yüksekte çalışmaların çok sık gerçekleştirildiği inşaat sektörünün, Türkiye’de iş kazası kaynaklı ölümlerde en yüksek orana sahip sektör olmasına sebebiyet vermektedir.

5.2. Öneriler

Yeraltı raylı sistem inşaatlarında nitelikli teknik bilgi gerektiren işlerin mevcut olması yetkisiz, belgelendirilmiş kişilerle çalışmanın büyük ve ölümcül kazalara sebebiyet verebileceğini açıkça ortaya koymaktadır. Belirlenen tehlike sayısına ve bu tehlikelerin derecelerine bakıldığında yeraltı raylı sistem inşaatlarında kapsamlı ve proaktif bir iş sağlığı ve güvenliği sisteminin mutlak bir ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Günümüzde teknolojinin son 50 yıla kadarki teknolojinin çok ötesine ulaşmış olması, büyük tehlikelerin sayısını artırıyor olsa da tehlikelere karşı alınabilecek önlem sayısını ve kalitesini daha yüksek oranda arttırmaktadır. Bu durum, iş sağlığı ve güvenliğine gösterilecek önemin ve özenin, kazaların oluşmasını sıfırlamasa bile büyük oranda azaltabileceğini göstermektedir. Bu nedenle ulusal ve uluslararası politikaların çalışan sağlığını ve güvenliğini daimi olarak gözetecek şekilde düzenlenmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Bu konuda, işverenlerin ve

yöneticilerin güvenli çalışma prosedürleri geliştirmesi ve bu prosedürleri uyulmasını yaygınlaştıracak politikalar üretmesi gerekmektedir. Gerçekleştirilen faaliyetleri mutlaka faaliyete dair yetki belgesi bulunan kişilerin yapması konusunda yönetim düzeninin oluşturulması gerekmektedir. Bu çalışmalar, yeraltı raylı sistem inşaatlarında sistematik bir iş sağlığı ve güvenliği düzeninin yerleşmesine katkı sağlayacak, kaza ve yaralanmaların hem nicel hem de nitel olarak makul düzeylere indirilebilmesine fayda sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Akpınar, T. ve Çakmakkaya, B. Y. (2014). İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından İşverenlerin Risk Değerlendirme Yükümlülüğü, *Çalışma ve Toplum Dergisi*, 1, 277-304. Erişim: [<http://calismatoplum.org/sayi40/akpinar.pdf>]

Alli, B. O. (2008). *Fundamental Principles Of Occupational Health And Safety, Second Edition*, Geneva: International Labour Office. (Alli, 2008: 3-7)

Andaç, M. (2002). Risk Analizi ve Yönetimi, *İSG Dergisi*, 7, 14-19.

Andaç, M. (Der.) (2002). *OSHA Risk Değerlendirme Rehberi*, Erişim: [<http://www.csgeb.gov.tr/csgebPortal/ShowProperty/WLP%20Repository/icdenetim/dosyalar/calisma/riskdegerlendirmerehberi>] (22.03.2015).

Ardıç, B. (2011). İnşaat Sektöründe Yüksekte Çalışma, 3. *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu 21-23 Ekim 2011, Çanakkale Bildiriler Kitabı* içinde (293-304). TMMOB Yayınları.

Atasoy, A.G. ve Eğri, N. (2012). Kapalı Alanlardaki Çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği, İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara. Erişim:[www.isgum.gov.tr/rsm/file/isgdoc/IG16-kapali_alanlarda_isg.pdf] (01.06.2015)

Australian Gas Light Company (AGL) (2011). Chapter18 in *Preliminary Hazard Analysis in Environmental Assessment Main Report - Volume 1*. Erişim:[<http://www.agl.com.au/~media/AGL/About%20AGL/Documents/How%20We%20Source%20Energy/Thermal%20Energy%20Environment/Dalton%20Power%20Project/Assessments%20and%20Reports/2011/July/Ch%2018%20Preliminary%20Hazard%20Analysis.pdf>] (04.02.2015)

Avcı, İ. (1993). İstanbul Metrosunda Uygulanan İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Çalışmaları, 301-315. Erişim:[http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/669d6db6d5b6739_ek.pdf] (16.01.2015).

Ayanoğlu, C. (2007). İşyerinde Ergonomi ve Stres, *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 146(34),29-36.

Basu, K. and Tzannatos, Z., (2003), *The Global Child Labor Problem: What Do We Know And What Can We Do?*, *World Bank Economic Review* 17(2), 147–173.

Baykasoğlu, A., vd (2003). Hata Türü ve Etkileri Analizi ve Gaziantep'te Orta Ölçekli Bir Firmaya Uygulanması, *II.Makine Tasarım ve İmalat Teknolojileri Kongresi*, 157-163.

Baysal, M. E.; Canyılmaz, E. ve Eren, T. (2002). Otomotiv Yan Sanayiinde Hata Türü Ve Etkileri, *Teknoloji Dergisi*, 5(1-2), 83-90.

Bilir, N. ve Yıldız, A.N. (2004). İş Sağlığı ve Güvenliği, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.

Bickel, J.O. and Kuesel, T.R. (1982). Tunnel Engineering Hand Book. New York: Van Nostrand Reinhold Company; p. 670.

Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik (2013). *T.C. Resmi Gazete*, 28678, 15 Haziran 2013.

Brooke P. J. and Paige, R. F. (2003). Fault Trees For Security System Design And Analysis, *Computers & Security*, 22(3), 256-264.

Cameron, I. and Hare, B. (2008). Planning Tools for Integrating Health and Safety in Construction, *Construction Management and Economics*, 26(9), 899–909.

Canpolat, P. (2008). *Projelendirme ve Şantiye Yerleşim Projesinin Oluşturulması Aşamasında Hazırlanacak İş Sağlığı ve Güvenliği Planı İle İlgili Bir Öneri*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana. (Canpolat, 2008: 1-4)

Cirit, F. (2014) Sürdürülebilir Kentiçi Ulaşım Politikaları ve Toplu Taşıma Sistemlerinin Karşılaştırılması, *TC Kalkınma Bakanlığı Uzmanlık Tezi*, Yayın No:2891.

Chow, J. (yy). *What it takes to build an MRT Line*.

Erişim:[http://www.straitstimes.com/sites/straitstimes.com/files/ST_20130506_MRT_06_3644313.pdf] (05.03.2015)

Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik. (2013). *T. C. Resmi Gazete*, 28721, 28 Temmuz 2013.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi (ÇASGEM) (2013). *Konaklama ve Yeme İçme İşyerlerinde Sağlık ve Güvenlik*. (Ed: Dr. Y. Bülent Piyal), Ankara: Brukan Dijital Matbaa.

ÇSGB., (2012), *6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu*, 30.06.2012 tarihli ve 28339 sayılı Resmi Gazete, Ankara.

Çubuk, M. K. ve Türkmen, M.(2003) Ankara'da Raylı Ulaşım, *Gazi Üni. Müh. Mim. Fak. Der.*, 18(1), 125-144.

Dale, B. G. and Shaw, P. (1995). Failure Mode And Effects Analysis In The U.K. Motor Industry, A State-Of-The-Art Study, *Quality And Reliability*, 179-188.

Dilik, S., (1985), Atatürk Döneminde Sosyal Politika, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 40(1): 95, 93 -102.

Ding, L.Y.; Yu, H.L.; Li, H.; Zhou, C.; Wu, X.G. and Yu, M.H. (2012). Safety Risk Identification System for Metro Construction on The Basis of Construction Drawings, *Automation in Construction*, 27, 120–137.

Ding, L.; Zhang, L.; Wua X.; Skibniewski, M.J. and Qunzhou Y. (2014). Safety management in tunnel construction: Case study of Wuhan metro construction in China, *Safety Science*, 62, 8–15.

Dizdar, E. N. (2008). İş Güvenliği, Trabzon: Murathan Yayınevi.

Duman, E. ve Etiler, N. (2013). İnşaat Sektörü ve İşçi Sağlığı, *Türk Tabipleri Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, Nisan-Mayıs-Haziran sayısı, 30-38.

Durmaz T.(2009). *Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatı ve Yeni Gelişmeler*, doktora tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Emhan, A. (2009). Risk Yönetim Süreci ve Risk Yönetmekte Kullanılan Teknikler, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(3), 209-220.

Emiroğlu, A. (2010) İstanbul (4. Levent-Hacı Osman Arası) Metro Tünelindeki Mühendislik Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, Maden Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.

Ericson, C.A.(2005). Hazard Analysis Techniques for System Safety, USA: Virginia.

European Commission (EC).(1996). *Directorate General Employment, Industrial Relations And Social Affairs Guidance On Risk Assessment At Work*. Erişim: [<https://osha.europa.eu/en/topics/riskassessment/guidance.pdf>] (12.03.2015)

Eurostat. (2010) Health And Safety At Work in Europe 1999-2007, *Eurostat Statistical Books European Union*, Erişim:[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ity_offpub/ks-31-09-290/en/ks-31-09-290-en.pdf] (21.01.2015)

Evren, G. (2001). Kentleşme ve İstanbul: İstanbul Ulaştırmasının Dünü Bugünü, *Türkiye Mühendislik Haberleri*, 3(413).

Ferdous, R., vd. (2009). Handling Data Uncertainties in Event Tree Analysis, *Process Safety And Environmental Protection*, 87, 283-292.

Flintorp, J. (2011). *Commitment and Leadership as Key Occupational Health and Safety Principles* Erişim:[http://oshwiki.eu/wiki/Commitment_and_leadership_as_key_occupational_health_and_safety_principles] (05.04.2015)

Gedizlioğlu E. ve Öğüt, S. (1999). Türkiye'deki Kentiçi Raylı Ulaşım Sistemleri, *Kentiçi Ulaşımında Raylı Sistemler Sempozyumu Bildiriler Kitabı* içinde (73-85), TMMOB Yayınları, Yayın No: 218.

Gençler, A., (2007), İş Sağlığı ve İş Güvenliği Alanında Mevzuatımızda Bulunan Düzenlemelerden Doğan Yükümlülükler, İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, 35, İSGGM, Ankara.

Gerek, N., Karaca, N., Baybora, D., Kocabaş, F., (2013), *İş ve Sosyal Güvenlik Hukuku*, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Ghiasi, V.; Ghiasi, S.; Omar, H.; Ebrahimi, B. and Ghiasi M. (2010). A Review of Metro Tunnel safety Parameters and Role of Risk Management, Tehran Metro, *Fourth International Symposium on Tunnel Safety and Security*, 17-19 March 2010, Frankfurt am Main, Germany.

Glossop, M.; Ioannides, A. and Gould, J. (2000). Review Of Hazard Identification Techniques, Health and Safety Laboratory.

Goel, R.K.; Singh, B. and Zhao J. (2012). *Underground Infrastructures*, Elsevier Inc.

Government of Alberta (yy) Work Safe Alberta: Occupational Health and Safety Teacher Resources, Erişim: [<http://work.alberta.ca/documents/OHS-Teacher-Resource-Binder-Chapter04.pdf>] (29.06.2015)

Grava, S.(2002) Urban Transportation Systems Choices for Communities, New York: McGraw Hill.

Gürcanlı, E.(2011). Tasarım Yoluyla İş Güvenliği, *Türkiye Mühendislik Haberleri (IMO Yayını)*, 469, 56-68.

He, X., vd. (2008). A Simplified Cream Prospective Quantification Process And Its Application, *Reliability Engineering & System Safety*, 93(2),298-306.

Healthy People (2014). *Occupational Safety and Health*, Erişim:[<http://www.healthypeople.gov/2020/topics-objectives/topic/occupational-safety-and-health>](24.04.2015)

Hudson, P. ()Safety Management and Safety Culture The Long, Hard and Winding Road, *Occupational Health & Safety Management Systems*, Proceedings of the First National Conference, 3-33

Høyland, A. and Rausand, M. (2004). System Reliability Theory: Models and Statistical Methods (2nd edition), New Jersey: Wiley and Sons Inc.

Illawarracoal (2009). *Appendix-M: Preliminary Hazard Analysis in Bulli Seam Operations*, BHP Billiton. Erişim:[<http://88.198.249.35/d/BULLI-SEAM-OPERATIONS-APPENDIX-M-PRELIMINARY.pdf>]

International Council on Mining and Metals (ICMM) (2012). *Report: Overview of leading indicators for occupational health and safety in mining*, Erişim: [<https://www.icmm.com/document/4800>] (05.04.2015)

International Electrotechnical Commission (IEC).(2014). *Draft ISO/IEC Guide 51 Edition 3, Safety Aspects–Guidelines For Their Inclusion In Standards Safety Aspects*.

Erişim:[file:///c:/users/e.dolas.casgem/downloads/c_1790e_dv_draft+iso_iec+guide+51+edition+3,+safety+aspects+guidelines+for+their+inclusion+in+standards.pdf.] (12.02.2015).

International Labour Organisation (ILO) (2014). An Introduction to Hazard Identification and Risk Assessment, *OSH Brief No.2*. Erişim: [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-port_of_spain/documents/presentation/wcms_250189.pdf] (09.12.2014)

International Labour Organisation (ILO) (1983). Encyclopedia Occupational Health and Safety, (Ed: Irene L. D. Houtman, Michiel A. J. Kompier) 3. Editon, ILO, Geneva.

International Labour Organisation – Occupational Safety and Health (ILO-OSH). (2001). *Guidelines On Occupational Safety And Health Management Systems*. Erişim:[http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safewor k/documents/normativeinstrument/wcms_107727.pdf] (12.02.2015)

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Erişilebilir İstanbul (yy). *Ulaşımında Erişilebilirlik*. Erişim: [www.erisilebiliristanbul.org/.../ULAŞIMDA%20ERİŞİLEBİLİRLİK.docx] (05.02.2015)

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, *T.C. Resmi Gazete*, 28512, 29.12.2012.

Kara, M., (2013), Osmanlı Devleti'nin Son Döneminde Ereğli Kömür Havzası (1829- 1920), *Journal of History*, 5 (1), 223 – 250.

Karacasu, M. (2006) Eskişehir Kent içi Ulaşımında Trafik Türlerine Göre Dağılımın Belirlenmesi ve Ulaşım Sorunlarına Çözüm Önerileri, *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(3),409-412.

Korkut, G. ve Tetik, A. (2013) 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun Getirdiği Yenilikler ve Temel Sorunları, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(3), 455-474.

Kürkçü, E.A., Çakar, İ. ve Zeyrek, S., (2014). “İşyerlerinde Aydınlatma”, *İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları Rehberi* içinde (14-18) (Edt: Dr. Fazıl Aydın) İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi Müdürlüğü, Ankara: Kayıhan Ajans.

Li, W. and Yalan, H. (2012). Risk Management in the Application of Subway Construction, *Software Engineering and Knowledge Engineering*, AISC 114, 987-991.

Liu, G.; Luo, F. ve Zeng G. (2014). The Metro Project Construction Safety Risk Managing System of GMC, *Open Journal of Safety Science and Technology*, 4, 36-41.

MacKechnie C.(yy). The Two Methods of Subway Construction, Erişim:[<http://publictransport.about.com/od/Glossary/a/The-Two-Methods-Of-Subway-Construction.htm>] (08.10.2014)

Maragakis, I.; Clark S.; Piers,M., Prior, C.D.,Tripaldi C.,Masson M. And Audard C. (2009). *Safety Management System and Safety Culture Working Group: Guidance on Hazard Identification*, ECAST (Component of ESSI European Strategic Safety Initiative).

Metro (2012) Appendix E-Construction Methods in *Draft Enviromental Impact Statement/ Environmental Impact Report Errata*. Erişim:[http://media.metro.net/projects_studies/westside/images/Draft_EIS_EIR/Appendices/Appendix%20E%20Construction%20Methods.pdf]

Moncarz, P. D.; Shaller, P.J. (2012). Hazard Assessment Study: Westside Subway Extension Project Century City Area, California, Exponent - Failure Analysis Associates. Erişim: [https://www.beverlyhills.org/cbhfiles/storage/files/filebank/10174--Exponent%20CityCouncilMeeting_02-07-2012.pdf] (08.03.2015)

National Offshore Petroleum Safety and Environmental Management Authority (NOPSEMA) (2012). *Guidance Note: Hazard Identification, Revision 5*.

Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2005). *İş Kazası İstatistikleri*. Erişim:[https://osha.europa.eu/fop/turkey/tr/publications/document.2005-08-24.is_kazasi_istatistikleri] (22.02.2015)

OHSAS 18001, (2007). İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi, *TSE Belgelendirme Eğitimleri Eğitim Notları*. (OHSAS 18001, 2007: 12)

Smith, M.M., (2013). *Eight Cultural Imperatives for Workplace Safety*, Erişim: [<https://ohsonline.com/Articles/2013/09/01/Eight-Cultural-Imperatives-for-Workplace-Safety.aspx?Page=2>] (20.04.2015).

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2006) *OECD Studies in Risk Management: Norway Tunnel Safety, France: OECD Publications*.

Özkılıç, Ö. (2008). Tehlike ve Risk Kavramları – Terminoloji, 5. *Uluslararası İş Sağlığı Ve Güvenliği Bölgesel Konferansı Sözel Bildiri*, 1-3 Kasım 2008.

Özkılıç, Ö. (2005). İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri, Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu Yayınları, Yayın No: 4724.

Özkılıç, Ö. (2014). Risk Değerlendirmesi: Atex Direktifleri-Patlayıcı Ortamlar-Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması- Kantitatif Risk Değerlendirme, Seveso II ve Seveso III Direktifi (Comah Direktifi), Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu Yayınları, Yayın No: 338.

Parker, D. (2009). Managing Risk in Healthcare: Understanding Your Safety Culture Using the Manchester Patient Safety Framework (MaPSaF), *Journal of Nursing Management*, 17, 218–222.

Pearse W., Gallagher C. and Bluff L.(Edts) (2001). Occupational Health & Safety Management Systems Proceedings of the First National Conference, Crown Content Publications.

Pellicer, E.; Carvajal, G.I.; Rubio, M. C. and Catalá, J. (2014). Method to Estimate Occupational Health and Safety Costs in Construction Projects, *Korean Society of Civil Engineers-KSCE Journal of Civil Engineering*, 18(7), 1955-1965.

Pinto, A. and Lambert, J.H.(2002). Risk Of Extreme Events In The Configuration Of Priority Systems, *Reliability Engineering And System Safety*, 76, 265-271.

Pinto, A., Nunes, I. L. and Ribeiro, R. A. (2011). Occupational Risk Assessment In Construction Industry - Overview And Reflection, *Safety Science*, 49, 616-624.

Piotr D. M. and Philip J. S.(2012) Hazard Assessment Study: Westside Subway Extension Project Century City Area, California, *Exponent - Failure Analysis Associates*.

Reese, C. D. and Eidson, J. V. (2006). *Handbook of OSHA Construction Safety and Health-Second Edition*, CRC Press:Taylor and Francis Group.

Saatçioğlu, C. ve Yaşarlar, Y. (2012). Kentiçi Ulaşımında Toplu Taşımacılık Sistemleri: İstanbul Örneği, *Kafkas Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(3).

Seber, V. (2012). İşçi Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Analizleri Nasıl Yapılır?, *Elektrik Mühendisliği Dergisi*, 445, 30-34.

Sharma, V.M. (1998). Metro Stations and Rail Tunnels Of Metro Projects in Proceedings National Workshop on Underground Space Utilisation (131–163). New Delhi: ISRM TT.

Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) yıllık istatistikler Erişim: [www.sgk.gov.tr] (21.02.2015).

Şenel, B. ve Şenel, M. (2013). Risk Analizi: Türkiye’de Gerçekleşen Trafik Kazaları Üzerine Hata Ağacı Analizi Uygulaması, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(3), 65-84.

Şenlik, İ. (2013). Kent İçi Raylı Ulaşım Sistemlerinin Değerlendirilmesi, Erişim: [http://www.emo.org.tr/ekler/7ccd0ae17c4c6a8_ek.pdf?dergi=920] (22.02.2015).

Taşyürek, M., (2004). Termal Konfor - İşyeri Çalışma Ortamında Olağanüstü Sıcaklıklar, *Çalışma Ortamı*, 72,7-14.

Terziöz, A. (2014). Doğu İnşaat ve Ticaret A.Ş. UUC Metro Projesi’nde İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarının İncelenmesi, Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü, Bitirme Projesi, Van.

Tızlak, F.,(1999), *Ereğli Kömür Madeni Nizamnamesi*, Belgeler, 23, Türk Tarih Kurumu, Ankara,123- 142.

Tixier, J.; Dusserre, G.; Salvi, O. and Gaston, D. (2002). Review of 62 Risk Analysis Methodologies of Industrial Plants. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, Elsevier, 15 (4), 291-303.

TMMOB (2011) İş Sağlığı ve Güvenliği Alanında Temel Bilgiler, *Mühendislikte, Mimarlıkta ve Planlamada Ölçü Dergisi Eki*, İstanbul: Özdil Basımevi.

Turan, A. ve Müezzinoğlu A. (2006). Risk Değerlendirme Yöntemleri, *Türk Tabipleri Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, Ocak-Şubat-Mart sayısı.

TÜİSAG (2012). Ön Tehlike Analizi, Erişim: [<http://www.isgfirm.com/threads/on-tehlike-analizi-%E2%80%93-preliminary-hazard-analysis-pha.3150/>] (22.01.2015)

Türkyılmaz, SE., Tümerdem, Y. (2014), 6331 Sayılı Kanuna Genel Bakış Maden İş Yerlerinde Uygulanması ve Risk Değerlendirmesi, Bitirme Projesi, Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ulaştırma Bakanlığı (yy). Bölüm 8: Kentsel Ulaştırma, *Ana Plan Stratejisi Rapor No:3* içinde.

Erişim:[http://www.ubak.gov.tr/BLSM_WIYS/UBAK/tr/Ana_Plan_Stratejisi/3-Rapor/20100518_171055_204_1_64.pdf] (26.01.2015)

Uzun, M. ve Müngen U. (2011). Çalışma Ortamında Ergonomik Koşulların İşçi Sağlığı ve İş Kazaları Açısından Önemi, 3. *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu 21-23 Ekim 2011, Çanakkale Bildiriler Kitabı* içinde (311-319) TMMOB Yayınları.

Üçkardeş, İ. ve Ünal, D. (2012). Risk Analizi ve Havacılık Sektöründe Kaza Risklerinin İncelenmesi, *Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 27(2), 174-181.

Viner, D. (1991). Accident Analysis and Risk Control. Melbourne, VIC: Derek Viner Pty. Ltd.

Vuchic, V.R. (2007). *Urban Transit Systems and Technology*, New Jersey: Wiley and Sons Inc.

Weekes, J.(2013). *6 Benefits Of Efficient Documentation Procedures*, Erişim: [http://www.healthandsafetyhandbook.com.au/6-benefits-of-efficient-documentation-procedures] (20.05.2015).

World Health Organisation (WHO).(2005). *Glosary of Humanitarian Terms*. Erişim:[http://www.who.int/hac/about/definitions/en/] (01.02. 2015).

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Gvenliği Ynetmeliği, T.C. Resmi Gazete, 28786, 05.10.2013

Yazıcı, M. (2007). Kapalı Alanlarda Gvenli Çalışma, *Mhendis ve Makine Dergisi*, 573(48),41-45.

Yiğit, A.(2011). *İş Gvenliği*, Bursa:Alfa Akademi.

Yu, Q.Z.; Ding, L.Y; Zhou, C. and Luo, H. B. (2014). Analysis of Factors Influencing Safety Management for Metroconstruction in China, *Accident Analysis and Prevention*, 68,131-138.

Zhang, L.; Skibniewski, M.J.; Wu, X.; Chen, Y. and Deng, Q. (2014). A Probabilistic Approach for Safety Risk Analysis in Metro Construction, *Safety Science*, 63, 8-17.

Zhou, Z.; Irizarry, J.and Li, Q. (2014). Using network theory to explore the complexity of subway construction accident network (SCAN) for promoting safety management, *Safety Science*, 64, 127–136.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Metin Cudi YARDIMCI

Doğum Yeri : İstanbul

Doğum Yılı : 1986

Medeni Hali : Evli

Eğitim ve Akademik Durumu:

Lise 2001-2004 Trabzon Yomra Fen Lisesi, Trabzon

Lisans 2004-2011 Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik
Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü

Yüksek Lisans 2013- Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri
Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Programı

Yabancı Dil: : İngilizce

İş Tecrübesi :

2012- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Eğitim ve Araştırma
Merkezi / Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim Uzman Yrd.

EK

Ek, "Tehlike Analizi Belgesi"nden oluşmaktadır. Çalışmadaki tehlikeler Ağustos 2014 – Mayıs 2015 tarihleri arasında tespit edilmiştir. Prosesler, faaliyet ve tehlikeler belirlenmiş, her tehlike için olasılık ve şiddet dereceleri belirlenerek tablo halinde hazırlanmıştır. Tablo, proseslere göre alfabetik olarak sıralanmıştır.

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|---------------|-------------------------|--|--------|----------|
| Acil durumlar | Acil durum faaliyetleri | Acil çıkış kapıları önünde malzeme istiflenmesi (Tahliyenin sağlanamaması veya geç sağlanması) | 1 | C |
| Acil durumlar | Acil durum faaliyetleri | Acil çıkış kapılarının içe açılması, döner kapı olması (Acil tahliye yapılamaması, panik) | 1 | B |
| Acil durumlar | Acil durum faaliyetleri | Acil çıkış kapılarının kilitli olması (Acil tahliye yapılamaması) | 2 | B |
| Acil durumlar | Acil durum faaliyetleri | Acil durum ekiplerinin belirlenmemiş olması (Acil durumlara geç veya yanlış müdahale edilmesi) | 2 | C |
| Acil durumlar | Acil durum faaliyetleri | Acil durum toplanma alanı bulunmaması (Müdahale güçlüğü) | 1 | C |
| Acil durumlar | Acil durum faaliyetleri | Acil eylem planının yapılmamış olması (Müdahale güçlüğü) | 2 | B |
| Acil durumlar | Acil durum faaliyetleri | Acil yönlendirme levhalarının yerleştirilmemiş olması (Tahliye zorluğu) | 2 | B |
| Acil durumlar | Acil durum faaliyetleri | Deprem acil durum tahliye tatbikatının yapılmaması (Depremde müdahale güçlüğü) | 1 | C |
| Acil durumlar | Acil durum faaliyetleri | İlk yardım dolabı bulunmaması (Yaralıya ilk yardım müdahalesi yapılamaması) | 1 | C |
| Acil durumlar | Acil durum faaliyetleri | İlk yardım sertifikalı personel bulunmaması (Acil durumlarda müdahale edememe) | 1 | B |
| Acil durumlar | Acil durum faaliyetleri | Seyyar yangın söndürme cihazlarının yerlerinin belirtilmemesi (Yangına zamanında müdahale edememe) | 1 | C |
| Acil durumlar | Acil durum faaliyetleri | Seyyar yangın söndürme tüplerinin önüne istif yapılması (Yangına zamanında müdahale edememe) | 2 | C |
| Acil durumlar | Acil durum faaliyetleri | Yangın söndürme talimatlarının ilgili yerlerde olmaması (Yangına zamanında müdahale edememe) | 1 | C |
| Acil durumlar | Acil durum faaliyetleri | Yangın söndürme tüplerinin bulunmaması (Yangının büyümesi) | 1 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|-----------------|-----------------------------|--|--------|----------|
| Acil durumlar | Acil durum faaliyetleri | Yangın söndürme tüplerinin katlarda belirlenen noktalarda bulunmaması (Yangına zamanında müdahale edememe) | 1 | C |
| Acil durumlar | Acil durum faaliyetleri | Yangın tatbikatının yapılmaması (Yangına hızlı ve doğru müdahale edilmemesi) | 2 | B |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Asetilen tüplerinin bakır ya da asetilen alaşımlarıyla temas etmesi (Patlama) | 2 | C |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Boş ve dolu tüplerin bir arada depolanması (Patlama, yangının büyümesi) | 2 | C |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Depo alanı çatısını sağlam ve ağır yapılması (Patlama esnasında yan duvarların yıkılması) | 2 | B |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Depo alanının yakınında yangın söndürücü teçhizat bulunmaması (Yangının büyümesi) | 2 | B |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Depolama alanlarının bilinçsiz kullanımı (Acil durumlarda müdahale edememe) | 1 | B |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Donmuş olan tüplerin ısıtılması (Patlama) | 2 | C |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Göstergelerin bozuk olması (Basıncın artması, patlama) | 2 | C |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Oksi-asetilen tüplerin basınç göstergelerinin bozuk olması (Yüksek basınçla çalışma, patlama) | 1 | A |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Oksi-asetilen tüplerin geri tepme valfinin olmaması (Alevin tüp içerisine girmesi sonucu patlama) | 1 | C |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Oksijen ve yakıt tüplerinin bir arada depolanması (Patlama) | 2 | B |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Tüpler için taşıma arabalarının olmaması (İnsan gücü ile taşınması sonucu devrilme) | 2 | C |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Tüpler için taşıma arabalarının olmaması (Patlama) | 1 | A |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|-----------------|-----------------------------|--|--------|----------|
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Tüplere yağlı eldivenle dokunulması (Patlama, yangın) | 1 | C |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Tüplerin bağlanmaması (Devrilme, patlama) | 2 | B |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Tüplerin boş ve dolu olarak etiketlenmemesi (Patlama) | 2 | C |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Tüplerin güneşli alanda depolanması (Yangın ve patlama) | 1 | B |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Tüplerin güneşli ve sıcak havada depolanması (Patlama, yangın) | 2 | C |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Tüplerin kule vinç ile taşınması (Patlama, yangın, malzeme düşmesi) | 1 | C |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Tüplerin sağlam olmayan kafeste vinçle taşınması (Düşme, patlama) | 2 | C |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Tüplerin sahada gelişigüzel bırakılması (Patlama, yangın) | 2 | B |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Tüplerin sürüklenerek bir yerden bir yere taşınması (Sürtünme ve sıcaklıkla patlama) | 2 | B |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Tüplerin yatay vaziyette depolanması (Patlama) | 2 | C |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Uygun KKD kullanılmaması (Zararlı ışınlarla maruz kalma) | 3 | A |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Yağlı el ve eldivenle oksijen tüplerinin kullanılması (Patlama ve yangın) | 1 | B |
| Basınçlı tüpler | Basınçlı tüplerin kullanımı | Yanıcı maddelerin yakınında çalışma (Yangın) | 1 | A |
| Beton dökümü | Beton pompa işi | Bakım ve tamirat işlerini yetkili olmayan kişilerin yapması | 2 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|--------------|-------------------------|---|--------|----------|
| Beton dökümü | Makine kullanımı | Bakımları yapılmamış makine kullanılması | 2 | A |
| Beton dökümü | Püskürtme beton işlemi | Bakımları yapılmamış makine kullanılması | 2 | B |
| Beton dökümü | Beton dökümü | Beton döküm alanının sınırlandırılmasının yapılmaması | 2 | C |
| Beton dökümü | Beton dökümü | Beton dökümü sırasında kullanılan örümceğin denge ağırlıklarının olmaması (Bom açıldığında işçiler üzerine yıkılması) | 2 | B |
| Beton dökümü | Beton kovası kullanımı | Beton kovasının kontrolsüz kullanımı (Çarpma) | 2 | C |
| Beton dökümü | Araç kullanımı | Beton mikseri geri sinyallerinin çalışmaması | 3 | B |
| Beton dökümü | Beton pompası kullanımı | Beton pompası içindeki hareketli parçalar (Elektrik çarpması) | 3 | D |
| Beton dökümü | Beton pompası kullanımı | Beton pompası içindeki hareketli parçalar (Uzuv sıkışması) | 3 | D |
| Beton dökümü | Beton pompası kullanımı | Beton pompasını kullanan operatörün eğitimsiz olması (İşçinin dengesini kaybederek düşmesi) | 1 | C |
| Beton dökümü | Beton pompası kullanımı | Beton pompasının periyodik kontrollerinin yapılmaması (Pompa arızası) | 2 | C |
| Beton dökümü | Püskürtme beton işlemi | Beton sıçraması (betonun işçinin gözüne sıçraması) | 2 | C |
| Beton dökümü | Beton dökümü | Beton sıçraması (Döküm sırasında betonun işçinin gözüne sıçraması) | 1 | D |
| Beton dökümü | Püskürtme beton işlemi | Elektrik bağlantılarında hasar olması (Elektrik çarpması) | 1 | C |
| Beton dökümü | Fil hortumu kullanma | Emniyetsiz fil hortumu (Fil hortumunun işçinin üzerine düşmesi) | 2 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|--------------|--|---|--------|----------|
| Beton dökümü | Beton pompası kullanımı | Hortum veya boru patlaması | 2 | E |
| Beton dökümü | Beton kovası kullanımı | İşaretçi olmaması, işaretçi ve operatörün iletişim eksikliği | 3 | C |
| Beton dökümü | Şap | Kaygan zemin (Düşme / kayma) | 2 | C |
| Beton dökümü | Şap işleminde kimyasal katkı maddelerinin kullanılması | Kimyasallara maruz kalma | 3 | B |
| Beton dökümü | Kolonda çalışma | Kolon üzerindeki işçinin emniyet kemersiz olması (İşçinin dengesini kaybederek aşağıya düşmesi) | 1 | A |
| Beton dökümü | Beton pompası kullanımı | Manevracı bulundurulmaması | 2 | B |
| Beton dökümü | Betonun taşınması | Mikserin uygun olmayan zemin üzerinde kullanımı (Devrilme) | 1 | D |
| Beton dökümü | Püskürtme beton işlemi | Operatörün ehil olmaması | 2 | A |
| Beton dökümü | Beton pompa işi | Pompa aracını bom açık iken hareket ettirme (Bomun etraftaki işçilere çarpması) | 2 | B |
| Beton dökümü | Beton dökümü | Pompa eklemlerinin doğru olmaması (Beton pompası - pompanın eklem yerlerinden patlaması) | 1 | C |
| Beton dökümü | Beton pompası kullanımı | Pompanın beton alan kazanının korkuluğunun olmaması (İşçinin kazana düşmesi) | 2 | C |
| Beton dökümü | Araç kullanımı | Şantiye hız limitlerine uyulmaması | 2 | B |
| Beton dökümü | Şap işleminde titreşimli motoru kullanımı | Titreşim | 3 | B |
| Beton dökümü | Püskürtme beton işlemi | Uygun KKD kullanılmaması | 3 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|-----------------|-------------------------|--|--------|----------|
| Beton dökümü | Beton dökümü | Uygun KKD kullanılmaması | 2 | C |
| Beton dökümü | Beton kovası kullanımı | Uygun olmayan beton kovası kullanılması | 2 | B |
| Beton dökümü | Vibratör kullanımı | Vibratör (Elektrik kaçağı olması) | 2 | C |
| Beton dökümü | Vibratör kullanımı | Vibratör kullanımının bilinçli kişilerce yapılmaması (Dengesini kaybedip düşme) | 1 | B |
| Beton dökümü | Beton yerleştirme | Vibratör ve konvektörün izolasyonu bozulmuş kablo kullanılması (Elektrik çarpması) | 2 | C |
| Beton dökümü | Beton yerleştirme | Vibratör ve konvektörün uygun olmayan zeminde kullanımı (Elektrik çarpması) | 2 | C |
| Beton dökümü | Beton pompası kullanımı | Yüksek gerilim hatlarında çarpma | 1 | D |
| Beton dökümü | Beton pompası kullanımı | Yüksek slamlı beton kullanımı (Ağırlıktan dolayı kalıbın çökmesi) | 2 | C |
| Beton imalatı | Beton dökümü | Beton dökümünde boru patlaması (Borunun işçiye çarpması) | 1 | C |
| Beton imalatı | Beton dökümü | Beton dökümünde pompa bomunun hareketi (Bomun işçiye çarpması) | 1 | C |
| Betonarme kalıp | Platformda çalışma | Betonarme platformunun yanlarında korkuluk olmaması (Yüksekten düşme) | 2 | B |
| Betonarme kalıp | Platformda çalışma | Çalışma platformunun olmaması Düşme | 2 | B |
| Betonarme kalıp | Kalıp kurulumu | Kalıpların dökülen betonu taşıyacak kadar güçlü yapılmaması | 1 | B |
| Betonarme kalıp | Genel | KKD kullanmama | 3 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|--|---|--|--------|----------|
| Betonarme kalıp | Malzeme taşınması | Malzeme indirilip çıkarılırken dengeli taşınmaması (Malzeme düşmesi) | 3 | D |
| Betonarme kalıp | Sökülen kalıpların istiflenmesi | Uygun olmayan istifleme (İnsanlar üzerine devrilme) | 3 | D |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Acil çıkış kapılarının kilitli olması veya önünde ve arkasında malzeme olması (Acil durumlarda kaçamama) | 1 | A |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Acil çıkış kapılarının olmaması (Acil durumlarda kaçamama) | 1 | B |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Acil çıkış kapılarının yerlerinin belirtilmemesi (Acil durumlarda kaçamama) | 1 | B |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Acil durum kat planlarının olmaması (Acil duruma tepki süresinin uzaması) | 2 | B |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Acil toplanma noktasının belirlenmemiş olması (Acil durumlara müdahale edememe) | 2 | B |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Acil yönlendirme levhalarının yerleştirilmemesi (Acil durumlarda tahliye zorluğu) | 2 | B |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Ana pano topraklama periyodunun izlenmemesi (İletkenliğin azalması sonucu elektrik çarpması) | 1 | C |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Araçların hava şartlarına ve bakım zamanlarına uygunluğun izlenmemesi (Trafik kazası) | 1 | C |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Aşırı sıcak hava (Vücutta su kaybı, dikkat kaybı) | 4 | E |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|--|---|--|--------|----------|
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Aydınlatmanın yetersiz olması | 1 | B |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Duman dedektörlerinin olmaması (Yangın) | 1 | C |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Emniyetli sürüş kurallarını ihlal etme (Trafik kazası) | 1 | C |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Hijyen standartlarının yetersiz olması (Mikroplara maruz kalma) | 2 | B |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | İlkyardım dolabının bulunmaması (Acil durumlara müdahale edememe) | 1 | C |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | İlkyardım sertifikalı personel bulunmaması (Acil durumlara müdahale edememe) | 2 | C |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Kaçak akım rölesinin bulunmaması (Yangın, elektrik çarpması) | 1 | B |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Katlar arasında bina girişinde bulunan merdivenlerde kaymaz bantların olmaması (Kayma / düşme) | 1 | E |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Kaygan zemin (Düşme) | 2 | C |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Kullanma ve içme sularının kontrolünün yapılmaması (Bulaşıcı hastalık) | 3 | D |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Soğuk havada çalışma (Dikkat dağınıklığı) | 2 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|--|--|---|--------|----------|
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Yangın söndürme talimatlarının ilgili yerlerde bulunmaması (Yangın) | 2 | B |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Yangın söndürme tüplerinin katlarda belirlenen noktalarda bulunmaması (Yangın) | 1 | C |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Yangın tatbikatının yapılmamış olması (Acil durumlara müdahale edememe) | 2 | B |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Yetersiz havalandırma (Sağlıksız hava koşullarının oluşması) | 2 | B |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Yüksekte malzeme depolama (Yere düşme) | 1 | C |
| Bina, Eklenti ve Sosyal Tesislerinin Kullanımı | Şantiyede inşaat dışı iş alanının kullanımı | Zeminlerde tesisat veya mekanik şaftları vb. boşluklar (Yüksekten düşme) | 1 | C |
| Çalışanlar | Çalışan yeterliliği | Araç kullanımı | 1 | C |
| Çalışanlar | Çalışan görevlendirilmesi | Uygun nitelikte olmayan çalışan | 3 | C |
| Demir işleri | Ağır malzeme kullanımı | Ağır boru ve demirler (Ağırlık altında kalma) | 2 | C |
| Demir işleri | İnşaat demiri hazırlanması ve döşenmesi işleri | Alt kısımlarda çalışan işçilere baret verilmemesi veya işçinin kullanmaması (yüksekten cisim düşmesi) | 1 | A |
| Demir işleri | Ankraj kesme | Ankraj kesme sırasında tüplerin, hortumların bağlantılarının ve göstergelerinin kontrol edilmemesi | 3 | C |
| Demir işleri | Döşeme demirinin bağlanması | Bağ teline temas (bağ telinin ele batması) | 4 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|--------------|--|--|--------|----------|
| Demir işleri | Genel | Bağışıklama yapılmaması (Meslek hastalığı) | 2 | A |
| Demir işleri | Demir kesme ve bükme makinesi switch sistemi iptali | Bükme ve kesme noktası (istemsiz hareket etmesi) | 2 | B |
| Demir işleri | Malzeme istiflenmesi | Bükülmemiş veya kapatılmamış, açıkta bulunan dik demir ve filizleri (Temas) | 3 | C |
| Demir işleri | KKD kullanımı | Demir ekibinin iş eldiveni kullanmaması (Demirin ele batması) | 3 | B |
| Demir işleri | Demirin taşınması | Demir işçiler tarafından taşınması (diğer çalışanlara çarpması) | 2 | B |
| Demir işleri | Demir kesme ve gönyeleme | Demir kesme ve gönyeleme topraklamasının yapılmamış olması (Elektrik çarpması) | 1 | C |
| Demir işleri | Demir montajı | Demir montajının yapılması (Düşme) | 3 | D |
| Demir işleri | Demir montajı | Demir perdesi ve döşemesinin uygun desteklenmemesi (Yıkılma) | 2 | C |
| Demir işleri | Demir montajı | Demir perdesinde hatalı bağ oluşumu ve sabitlenmeyen demirler (Parça düşmesi) | 2 | C |
| Demir işleri | Demir işleri (demir kesme makinesi) | Demir sıçraması | 2 | B |
| Demir işleri | Demir filizlerinin el yordamıyla bükülmeye çalışılması | Demire temas (demir batması, kesik) | 4 | B |
| Demir işleri | Döşeme demirinin bağlanması | Demire temas (ele batma) | 4 | B |
| Demir işleri | Demirin taşınması | Demirin işçiler tarafından taşınması (ayağa düşmesi) | 3 | C |
| Demir işleri | Demirin taşınması | Demirin işçiler tarafından taşınması (İşçinin el parmaklarının demire sıkışması) | 3 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|--------------|--|--|--------|----------|
| Demir işleri | Demirin taşınması | Demirin mobil vinç ile uygun olmayan taşınması (Düşme) | 2 | D |
| Demir işleri | Boru/demir taşınması | Dikkatsiz ve yanlış taşınması (İnsanlara, makinelere çarpma) | 2 | B |
| Demir işleri | İnşaat demiri hazırlanması ve döşenmesi işleri | Donatıların montajı sırasında emniyet kemeri kullanılmaması | 2 | C |
| Demir işleri | İnşaat demiri hazırlanması ve döşenmesi işleri | Donatıların montajı sırasında ve iskelede yüksekte çalışma (yüksekten düşme) | 1 | A |
| Demir işleri | İstif yapılması | Düzgün olmayan istif (demirlerin yuvarlanması, işçiye ve makineye zarar vermesi) | 2 | C |
| Demir işleri | İnşaat demiri hazırlanması ve döşenmesi işleri | Eğitimli bir işaretçinin olmaması (araç kazası) | 3 | C |
| Demir işleri | Demir kesme makinesi kullanımı | Elektrik Çarpması | 1 | D |
| Demir işleri | Demir montajı | Elektrikle kaynak işleminde topraklamanın uygun olmaması (Elektrik çarpması) | 3 | C |
| Demir işleri | Demir montajı | Elektrikle kaynak işleminde uygun olmayan çalışma ortamı (Elektrik çarpması) | 3 | C |
| Demir işleri | Emniyet mandalı kullanımı | Emniyet mandalının arızalı olması (Demirin işçiye doğru fırlaması) | 2 | D |
| Demir işleri | Demir montajı | Hatalı mobil vinç kurulumu (Vincin devrilmesi) | 1 | D |
| Demir işleri | Demir işleri (demir kesme makinesi) | Hidrolik bağlantıları zarar görmüş makine kullanımı (demir batması) | 2 | B |
| Demir işleri | İnşaat demiri hazırlanması ve döşenmesi işleri | İnşaat demirlerinin yüklenmesi ve boşaltılmasını yapan vinç operatörünün G sınıfı belgesi olmaması (vinç kazası) | 1 | D |
| Demir işleri | İnşaat demiri hazırlanması ve döşenmesi işleri | İşçilere çelik burunlu ayakkabı verilmemesi veya işçilerin kullanmaması | 3 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|--------------|---|---|--------|----------|
| Demir işleri | İnşaat demiri hazırlanması ve döşenmesi işleri | Kalıp ve iskele platformlarının boşluğa açılan kısımlarının açık olması | 1 | A |
| Demir işleri | Kesme işlemi | Kesme işlemi sırasında yangına karşı tedbir alınmaması (Yangın) | 2 | C |
| Demir işleri | Demir kesme | Kesme işleminin kişisel koruyucusuz yapılması (Demir fırlaması) | 2 | B |
| Demir işleri | Demir tezgahı makinelerinin kullanımı | Kesme, bükme ve düzeltme makinelerinin bilgisiz kişilerce kullanılması | 3 | C |
| Demir işleri | Demir montajı, Kaynak yapılması | KKD kullanılmaması (Gözlere zarar vermesi) | 3 | C |
| Demir işleri | Demir kesme ve bükme makinesi switch sistemi iptali | Makine (temas sonucu makine ile demir arasına sıkışma) | 2 | B |
| Demir işleri | Makine kullanımı | Makine hareketli kısımları (temas ve kapılma) | 2 | B |
| Demir işleri | Demir işleri (demir kesme makinesi) | Makine hareketli kısımları (temas) | 2 | B |
| Demir işleri | Makine kullanımı | Makine hareketli kısımlarının makine koruyucusu olmaması (Hareketli kısımlara kapılma) | 2 | C |
| Demir işleri | Makine kullanımı | Makinenin demiri sarması (Demirin işçiye doğru fırlaması) | 2 | C |
| Demir işleri | Demir kesme makinesi kullanımı | Makinenin ele zarar vermesi (Sıkışma) | 4 | B |
| Demir işleri | Makine kullanımı | Makinenin hidrolik bağlantılarının zarar görmesi (Sıcak hidrolik yağının sıçraması) | 2 | C |
| Demir işleri | İnşaat demiri hazırlanması ve döşenmesi işleri | Montaj yerine taşınan işlenen demirler (demirlerin düşmesi, çarpması) | 3 | C |
| Demir işleri | İnşaat demiri hazırlanması ve döşenmesi işleri | Operatör tarafından işe başlamadan önce kontrolü yapılmadan kullanılan vinç (vinç kazası) | 1 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|--------------|--|---|--------|----------|
| Demir işleri | Demir montajı | Sivri demir filizleri (Batma, üzerine düşme) | 2 | D |
| Demir işleri | Switch sisteminin kullanımı | Switch sisteminin çalışan tarafından iptal edilmesi (Çalışanın makine ile demir arasında sıkışması) | 2 | C |
| Demir işleri | Genel | Tertipsiz ve düzensiz çalışma ortamı (Takılma, düşme) | 3 | A |
| Demir işleri | Demirin taşınması | Uygun olmayan vinç halatı kullanımı (Halatın kopması) | 2 | D |
| Demir işleri | Demirin taşınması | Vinç mapasının uygun olmayan kullanımı (Mapanın fırlaması) | 3 | D |
| Demir işleri | İnşaat demiri hazırlanması ve döşenmesi işleri | Yüklenmesi ve boşaltılması yapılan demirler (demirlerin düşmesi, çarpması) | 2 | C |
| Depolar | Depolama işlemleri | Ağır, yuvarlanabilir malzemeler (Malzemelerin insanlar üzerine yuvarlanması) | 2 | B |
| Depolar | Depolama işlemleri | Çelik konstrüksiyon malzemeler (Dikey istifleme yapılması sonucu insanlar üzerine devrilme) | 2 | D |
| Depolar | Depolama işlemleri | Depo içinde spiral kullanılması (Patlama, yangın) | 1 | C |
| Depolar | Depolama işlemleri | Depolanan malzemeleri tanımlayan bilgi olmaması (Patlama, yangın) | 2 | C |
| Depolar | Depolama işlemleri | Düzensiz raflar (Malzeme düşmesi) | 3 | A |
| Depolar | Depolama işlemleri | İstif yüksekliği (Devrilme) | 3 | B |
| Depolar | Depolama işlemleri | İstifleme alanının çalışma alanı içinde olması (Malzemelerin çalışanların üzerine devrilmesi) | 2 | C |
| Depolar | Depolama işlemleri | İzolasyonu uygun olmayan elektrikli alet / makine kullanımı (Elektrik çarpması, yangın başlangıcı) | 1 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|--------------------|--------------------|---|--------|----------|
| Depolar | Depolama işlemleri | Karanlık bölgelerde istifleme yapılması (Ağır malzemelerin insanların üzerine devrilmesi) | 2 | C |
| Depolar | Depolama işlemleri | Malzemelerin düzensiz istiflenmesi (İnsanların üzerine yıkılma) | 1 | C |
| Depolar | Depolama işlemleri | Patlayıcı malzemelerin depolanması (Patlama) | 1 | C |
| Depolar | Depolama işlemleri | Tutuşturucu kaynakla yanıcı maddelerin bir arada depolanması (Yangın) | 2 | B |
| Depolar | Depolama işlemleri | Yanıcı kesici iletken malzemelerin elektrik hattı yakınında istiflenmesi (Yangın) | 3 | B |
| Depolar | Depolama işlemleri | Yanıcı ve yakıcı gaz tüplerinin birlikte depolanması (Patlama, yangın) | 1 | C |
| Depolar (Kimyasal) | Depolama işlemleri | Depo çevresinde yangın söndürücü sistemin bulunmaması (Oluşan yangına müdahale edememe) | 1 | B |
| Depolar (Kimyasal) | Depolama işlemleri | Eğitimsiz/görevli olmayan kişilerin kimyasal deposuna girmesi (Yangın, patlama) | 1 | C |
| Depolar (Kimyasal) | Depolama işlemleri | Farklı kimyasalların bir arada depolanması (Birbiriyle etkileşimleri sonucu patlama, yangın) | 1 | B |
| Depolar (Kimyasal) | Depolama işlemleri | Kimyasal tehlikeler (Kimyasallara maruz kalma) | 1 | C |
| Depolar (Kimyasal) | Depolama işlemleri | Kimyasal tehlikeler (Yangın, patlama) | 1 | C |
| Depolar (Kimyasal) | Depolama işlemleri | Oksijen veya asetilen tüplerinin depo alanında yanıcı maddelerle birlikte depolanması (Yangın, patlama) | 1 | B |
| Duvar örme | İskele kullanımı | Ayakları oturmamış iskele (İskelenin yıkılması) | 1 | B |
| Duvar örme | İskele kullanımı | Ayakları oturmamış iskele (İskele üzerindeki işçinin düşmesi) | 1 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|------------|--------------------|---|--------|----------|
| Duvar örme | İskele kullanımı | Ayakları oturmamış iskele (İskele üzerindeki malzemelerin aşağıya düşmesi) | 2 | C |
| Duvar örme | İskele kullanımı | Ayakları oturmamış iskele (İskelenin diğer işçilerin üzerine yıkılması) | 2 | B |
| Duvar örme | İskele kullanımı | Çalışılan iskelenin korkuluklarının bulunmaması (Yüksekten düşme) | 2 | C |
| Duvar örme | İskele kullanımı | Emniyet kemeri takılmaması (Yüksekten düşme) | 1 | C |
| Duvar örme | Genel | İniş ve çıkış merdivenlerinin olmaması (İşçinin aşağı düşmesi) | 1 | C |
| Duvar örme | Genel | İniş ve çıkış merdivenlerinin olmaması (İşçinin diğer işçilerin üzerine düşmesi) | 1 | D |
| Duvar örme | İskele kullanımı | İskele çaprazlarının tam olarak monte edilmemesi (İskele üzerindeki işçinin düşmesi) | 2 | B |
| Duvar örme | İskele kullanımı | İskele çaprazlarının tam olarak monte edilmemesi (İskele üzerindeki malzemelerin aşağıya düşmesi) | 2 | B |
| Duvar örme | İskele kullanımı | İskele çaprazlarının tam olarak monte edilmemesi (İskelenin diğer işçilerin üzerine yıkılması) | 2 | B |
| Duvar örme | İskele kullanımı | İskele taşıma kapasitesinin aşılması (İskelenin çökmesi) | 1 | B |
| Duvar örme | İskele kullanımı | İskele üzerine aşırı malzeme yüklenmesi (İskelenin çökmesi) | 1 | B |
| Duvar örme | İskele kullanımı | İskelelerin sabitlenmemesi (İskelenin devrilmesi) | 1 | B |
| Duvar örme | İskele kullanımı | Kullanılan iskelelerin standart dışı olması (İskelenin devrilmesi) | 1 | B |
| Duvar örme | Platformda çalışma | Platform korkuluklarının olmaması (İşçilerin diğer işçilerin üzerine düşmesi) | 1 | D |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|-------------|-----------------------------|--|--------|----------|
| Duvar örme | Platformda çalışma | Platform korkuluklarının olmaması (İşçinin aşağıya düşmesi) | 2 | B |
| Duvar örme | Platformda çalışma | Platform zemininde boşlukların olması (İşçinin diğer işçilerin üzerine düşmesi) | 2 | B |
| Duvar örme | Platformda çalışma | Platform zemininde boşlukların olması (Malzemenin aşağı düşmesi) | 2 | C |
| Duvar örme | Tekerlekli iskelede çalışma | Tekerlekli iskelelerde çaprazların olmaması (İskelenin yıkılması) | 2 | B |
| Duvar örme | Tekerlekli iskelede çalışma | Tekerlekli iskelelerde frenin olmaması (İskelenin yıkılması) | 2 | C |
| Duvar örme | Tekerlekli iskelede çalışma | Tekerlekli iskelelerde frenlerin kilitlenmemesi (İskelenin yıkılması) | 2 | C |
| Duvar örme | Tekerlekli iskelede çalışma | Tekerlekli iskelelerin korkuluğunun olmaması (İskelenin yıkılması) | 2 | B |
| Duvar örme | Tekerlekli iskelede çalışma | Tekerlekli iskelelerin üzerinde çalışan varken hareket ettirilmesi (Yüksekten düşme) | 2 | C |
| Duvar örme | Malzeme taşınması | Uygunsuz taşıma | 2 | C |
| Duvar örme | Genel | Yetersiz aydınlatma (Malzeme ve çalışanın düşmesi) | 2 | C |
| Duvar örme | Dış cephe duvar örülmesi | Yüksekte çalışma (Yüksekten düşme) | 1 | A |
| El aletleri | El aletleri kullanımı | CE uygunluk işareti olmayan el aletlerinin kullanılması | 1 | C |
| El aletleri | El aletleri kullanımı | El aletlerinin amacı dışında kullanılması (Alet çarpma ve vurması) | 3 | B |
| El aletleri | El aletleri kullanımı | El aletlerinin bakımsız olması El aletlerinin kırılarak, parça sıçratarak çalışana zarar vermesi | 1 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|-----------------------|-----------------------|--|--------|----------|
| El aletleri | El aletleri kullanımı | El aletlerinin çalışanın üzerinde taşınması | 3 | B |
| El aletleri | El aletleri kullanımı | El aletlerinin hareketli kısımlarının korumasının olmaması | 1 | C |
| El aletleri | El aletleri kullanımı | Periyodik kontrollerin yapılamaması | 2 | C |
| El aletleri | El aletleri kullanımı | Şakalaşma | 2 | C |
| El aletleri | El aletleri kullanımı | Uygun olmayan çekiç, keser vb. el aletlerinin kullanılması (Malzeme fırlaması vb.) | 3 | B |
| El Aletleri | Genel | El aletlerinin merdivenlerde, geçitlerde veya yürüme yollarında bulunması Takılma, düşme | 3 | B |
| El Aletleri | Genel | Kesici el aletlerinin kılıfının olmaması (Uzuv kaybı, kesik) | 3 | B |
| El Aletleri Kullanımı | Matkap kullanımı | Topraklaması yapılmamış el aleti kullanma (Elektrik çarpması) | 2 | C |
| El Aletleri Kullanımı | Matkap kullanımı | Bozuk veya kırılmış matkap (Parça sıçramaları) | 4 | B |
| El Aletleri Kullanımı | Matkap kullanımı | Elektrikte takılı bırakma İstemsiz makine çalışması, uzuv kesikleri | 2 | B |
| El Aletleri Kullanımı | Hilti kullanımı | El-kol titreşimi | 3 | A |
| El Aletleri Kullanımı | Hilti kullanımı | Gürültü | 4 | A |
| El Aletleri Kullanımı | Matkap kullanımı | Hareketli kısım (Uzuv kesilmeleri) | 2 | B |
| El Aletleri Kullanımı | Hilti kullanımı | Kırılan parçalar (Parça sıçramaları) | 2 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|-----------------------|------------------|--|--------|----------|
| El Aletleri Kullanımı | Spiral kullanımı | Koruyucu gözlük kullanmama (Malzeme sıçraması) | 1 | C |
| El Aletleri Kullanımı | Matkap kullanımı | Matkap ucundan çıkan çapakların elle temizlenmesi (Çapak batması) | 5 | B |
| El Aletleri Kullanımı | Spiral kullanımı | Spiral koruyucusunun çıkarılması (Uzuv kesilmeleri) | 2 | C |
| El Aletleri Kullanımı | Spiral kullanımı | Spiral koruyucusunun olmaması (Uzuv kesilmeleri) | 2 | B |
| El Aletleri Kullanımı | Spiral kullanımı | Spiral taş parçalanması (Taş batması, sıçraması) | 2 | C |
| El Aletleri Kullanımı | Spiral kullanımı | Spiral taştan çıkan çapaklar (Göze çapak isabet etmesi) | 2 | B |
| El Aletleri Kullanımı | Spiral kullanımı | Spirale uygun olmayan taş takılması (Uzuv kesilmeleri) | 1 | C |
| El Aletleri Kullanımı | Spiral kullanımı | Topraklaması yapılmamış el aleti kullanma (Elektrik çarpması) | 1 | B |
| El Aletleri Kullanımı | Hilti kullanımı | Tozlar (Tozların solunması) | 2 | C |
| El Aletleri Kullanımı | Matkap kullanımı | Yalıtımı yıpranmış kablolar (Elektrik çarpması) | 2 | B |
| El Aletleri Kullanımı | Spiral kullanımı | Yalıtımı yıpranmış kablolar (Elektrik çarpması) | 1 | C |
| El Aletleri Kullanımı | Spiral kullanımı | Yanıcı gaz veya sıvılara yakın çalışma (Parlama, yangın, patlama) | 1 | C |
| Elektrik | Bakım ve onarım | Ana hattın kesilmemesi (Elektrik çarpması, yangın) | 1 | A |
| Elektrik | Genel | Elektrik kabloları ek yerlerinde ve kök bağlantılarında izolasyon hataları bulunması (Elektrik çarpması, yangın) | 2 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|-------------------|-------------------------------------|---|--------|----------|
| Elektrik | Genel | Elektrik kablolarının metal malzemelere temas ettirilerek geçirilmesi (Elektrik çarpması, yangın) | 2 | C |
| Elektrik | Genel | Elektrik kablolarının yerden geçmesi (Elektrik çarpması, yangın) | 2 | C |
| Elektrik | Genel | Elektrik yangınlarına yanlış söndürücü ile müdahale edilmesi (Yangının büyümesi) | 2 | E |
| Elektrik | Genel | Islak vb. iletken ortamlarda çalışma (Elektrik çarpması) | 2 | C |
| Elektrik | Genel | İletişim eksikliği | 2 | C |
| Elektrik | Genel | Seyyar topraklama cihazı eksikliği (Elektrik çarpması, yangın) | 2 | C |
| Elektrik | Bakım ve onarım | Uygun KKD verilmemesi (Elektrik çarpması, yangın) | 2 | C |
| Elektrik | Genel | Uzatma kablolarında ek olması | 2 | C |
| Elektrik panoları | Elektrik panolarında önlem alınması | Elektrik panoları - panoların kapaklarının kilitli olmaması (Elektrik çarpması) | 1 | A |
| Elektrik panoları | Elektrik panolarında önlem alınması | Elektrik panosu önüne malzeme istiflenmesi (Müdahale güçlüğü, yangının büyümesi) | 2 | D |
| Elektrik panoları | Elektrik panolarında önlem alınması | Ev tipi prizlerin kullanılması (Elektrik çarpması) | 2 | C |
| Elektrik panoları | Elektrik panolarında önlem alınması | Kaçak akım rolesi bulunmaması (Kaçak akım olduğunda elektriğin otomatik kesilmemesi, elektrik çarpması) | 2 | B |
| Elektrik panoları | Elektrik panolarında önlem alınması | Kırık, eski priz ve kabloların kullanılması (Elektrik kaçağı sonucu elektrik çarpması, patlama) | 1 | C |
| Elektrik panoları | Elektrik panolarında önlem alınması | Pano kapaklarının açık olması (Yetkisiz kişilerin müdahalesi) | 2 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|----------------------------------|-------------------------------------|--|--------|----------|
| Elektrik panoları | Elektrik panolarında önlem alınması | Pano topraklarının yapılmamış olması (Elektrik çarpması) | 2 | C |
| Elektrik panoları | Elektrik panolarında önlem alınması | Panolardaki yalıtımın eksik olması (Elektrik çarpması) | 2 | C |
| Elektrik panoları | Elektrik panolarında önlem alınması | Panoların önünde yalıtkan paspas olmaması (Elektrik çarpması) | 2 | C |
| Elektrik panoları | Elektrik panolarında önlem alınması | Panoların sabitlenmemesi (Devrilmeden kaynaklı elektrik kaçağı) | 2 | D |
| Elektrik panoları | Elektrik panolarında önlem alınması | S izolasyonu olmayan kabloların arazide kullanılması (Elektrik kaçağı sonucu elektrik çarpması) | 2 | C |
| Elektrik panoları | Elektrik panolarında önlem alınması | Topraklamanın uygunsuz yapılması (Elektrik çarpması, yangın) | 2 | B |
| Elektrik panoları | Elektrik panolarında önlem alınması | Uygun uyarı ve ikaz levhalarının bulunmaması (Dikkatsizlik sonucu elektrik çarpması, yetkili olmayan kişilerin müdahalesi) | 1 | E |
| Elektrik panoları | Elektrik panolarında önlem alınması | Yalıtılmamış priz kullanılması (Elektrik çarpması) | 2 | B |
| Elektrik panoları | Elektrik panolarında önlem alınması | Yanıcı parlayıcı malzemelerin yakınında exproof olmayan elektrik teçhizatı kullanmak (Yangın) | 1 | C |
| Elektrikli El aletleri Kullanımı | Genel | El aletlerinin çalışır vaziyette bırakılması (Uzuv kesilmeleri) | 1 | C |
| Elektrikli El aletleri Kullanımı | Genel | El aletlerinin zorlanması (Parça fırlamaları) | 2 | C |
| Elektrikli El aletleri Kullanımı | Genel | Fiş prize takılmış iken ayar ve bakım yapılması (El aletinin aniden çalışması, elektrik çarpması) | 2 | B |
| Elektrikli El aletleri Kullanımı | Genel | Kablo yalıtımlarının yıpranmış olması (Elektrik çarpması) | 2 | C |
| Elektrikli El aletleri Kullanımı | Genel | Nemli ve ıslak bölgelerde el aletleri kullanma (Elektrik çarpması) | 1 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|----------|---------------------------|---|--------|----------|
| Forklift | Forklift kullanımı | İş başı kontrolleri yapılmaması | 2 | B |
| Forklift | Forklift kullanımı | Operatör belgesinin olmaması (İş kazası) | 2 | B |
| Forklift | Forklift kullanımı | Yağ, gres (Yangın) | 1 | B |
| Forklift | Forklift kullanımı | Yük kaldırma (Yükün düşmesi) | 2 | B |
| Forklift | Forklift kullanımı | Yük taşınması (Yükün düşmesi) | 2 | B |
| Genel | Yüksekte Çalışma | 45 dereceden fazla eğimli çatılarda çalışanın korkuluktan uzakta çalışması | 2 | B |
| Genel | Güvenlik Ağları Kullanımı | Ağın üzerine düşen malzemenin toplanmaması | 1 | B |
| Genel | Elle taşıma | Ağır yüklerde yol güzergah planının yapılmaması (Yükün çalışanların üzerine devrilmesi) | 1 | C |
| Genel | Elle taşıma | Ağır yüklerin elle taşınması (Yükün çalışanların üzerine devrilmesi) | 2 | B |
| Genel | Yüksekte Çalışma | Aşırı rüzgarlı havalarda çalışma (Yüksekten düşme, denge kaybı, iskelenin çökmesi) | 2 | B |
| Genel | Elle taşıma | Büyük bir yükün görüş alanını kapatması (çarpmalar) | 3 | B |
| Genel | Yüksekte Çalışma | Çalışılan zeminde malzeme bulunması (Yüksekten düşme, kayma, takılma) | 2 | C |
| Genel | Yüksekte Çalışma | Çatı koruma korkuluklarının yeterli sayıda dikey dayanıklı desteklerle desteklenmemesi | 2 | B |
| Genel | Güvenlik Ağları Kullanımı | Dinamik teste tabi tutulmayan ağ (Ağın yırtılması, yere çakılma) | 1 | A |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|--------|---------------------------|--|--------|----------|
| Genel | Yüksekte Çalışma | Eğitimsiz ve yetkili olmayan kişilerin çalıştırılması (Yüksekten düşme) | 2 | B |
| Genel | Yüksekte Çalışma | Emniyet kemerinin çalışan tarafından bağlantılarının kesilmesi (Yüksekten düşme) | 2 | B |
| Genel | Yüksekte Çalışma | Emniyet kemerlerinin korkuluklara bağlanmaması (Yüksekten düşme) | 2 | C |
| Genel | Yüksekte Çalışma | Geçit ve merdivenlerin dar ve korkuluksuz olması (Yüksekten düşme) | 2 | B |
| Genel | Güvenlik Ağları Kullanımı | Güvenlik ağının çalışma yapılan alana yeteri kadar yakın olmaması (Düşme hızının artması, çakılma) | 1 | C |
| Genel | Güvenlik Ağları Kullanımı | Güvenlik ağları ile paneller arası mesafenin fazla olmaması (Ağın yırtılması, yere çakılma, düşenin tutulamaması) | 1 | C |
| Genel | Güvenlik Ağları Kullanımı | Güvenlik ağlarının belirli aralıklarla gözden geçirilmemesi (Ağın yıpranıp taşıma kapasitesini kaybetmesi, yırtılması) | 1 | C |
| Genel | Yüksekte Çalışma | Güvenlik ağlarının bulunmaması (Yüksekten düşme) | 2 | B |
| Genel | Güvenlik Ağları Kullanımı | Güvenlik ağlarının taşıma gücü yetersiz bölümlere sabitlenmesi (Düşme esnasında ağın sabitleme yerlerinden kopması) | 1 | C |
| Genel | Yüksekte Çalışma | Hasarlı emniyet kemeri (Yüksekten düşme) | 2 | B |
| Genel | Yüksekte Çalışma | Hayat hattına birden fazla kişinin bağlanması (Halatın kopması) | 2 | B |
| Genel | Yüksekte Çalışma | Hayat hattının çekilmemesi (Yüksekten düşme) | 2 | B |
| Genel | Yüksekte Çalışma | İç cephede yüksekte çalışmalarda uygun olmayan malzeme üzerine çıkıp çalışma (Yüksekten düşme) | 2 | C |
| Genel | Yüksekte Çalışma | İşin gereği oluşan shaft boşluklarında iskele vb. ekipman kullanmama (Yüksekten düşme) | 2 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|------------|---------------------------|--|--------|----------|
| Genel | Elle taşıma | Keskin kenarlı yük taşınması (Yükün çalışanı yaralaması) | 2 | C |
| Genel | Yüksekte Çalışma | Korkuluk boylarının yeteri kadar yüksek yapılmaması (Yüksekten düşme) | 2 | B |
| Genel | Yüksekte Çalışma | Paraşüt tipi emniyet kemeri kullanılmaması Yüksekten düşme | 2 | B |
| Genel | Yüksekte Çalışma | Şaft boşlukları ve döşeme açıklarının kapatılmaması (Yüksekten düşme) | 2 | B |
| Genel | Yüksekte Çalışma | Şakalaşma (Yüksekten düşme, denge kaybı) | 2 | C |
| Genel | Elle taşıma | Taşınma sırasında uygunsuz ekipman kullanımı (Yükün işçilerin üzerine devrilmesi) | 1 | C |
| Genel | Elle taşıma | Uygun olmayan malzeme taşınması (Malzemenin çalışanların üzerine yıkılması) | 2 | B |
| Genel | Elle taşıma | Uygun olmayan malzeme taşınması (Malzemenin güzergahta bulunan diğer malzemelere çarpması) | 1 | C |
| Genel | Elle taşıma | Yanlış kaldırma teknikleri ile malzeme taşıma (kas-iskelet rahatsızlıkları) | 3 | B |
| Genel | Güvenlik Ağları Kullanımı | Yırtılan ve eskiyen ağlar (Yere çakılma) | 1 | C |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Araç ve yaya yollarının belirlenmemesi (Araç kazaları) | 1 | C |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Aşırı sıcak havada çalışma (Vücutta su kaybı, dikkat kaybı) | 2 | C |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Çalışanların eğitimsizliği | 2 | B |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Çivilerin yere atılması (Çivinin ayağa batması) | 2 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|------------|-------------------|---|--------|----------|
| Genel saha | Genel faaliyetler | Gürültü (Dikkat dağınıklığı) | 2 | C |
| Genel saha | Genel | Hayvanlar (Isırılma, sokulma vb.) | 2 | D |
| Genel saha | Genel faaliyetler | İşaretlemelerin doğru noktalara yerleştirilmemesi (Çalışanların fark etmemesi) | 2 | C |
| Genel saha | Genel faaliyetler | İşçinin talimatlara uymaması | 2 | A |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Kaygan zemin (Düşme, kayma) | 1 | C |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Kimyasalların açıkta bulunması (Kimyasala maruz kalma) | 1 | B |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Paslı demirler (Demirlerin ele batması) | 2 | C |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Reflektörlü güvenlik ve sağlık işaretlerinin olmaması (Araç kazaları) | 2 | C |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Saha etrafının çevrili olmaması (İzinsiz giriş çıkışlar) | 2 | B |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Saha giriş çıkışlarında araçları yönlendirecek işaretçi bulunmaması (Trafik kazası) | 1 | B |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Saha içerisinde hız limitinin aşılması araç sürülmesi (Araç kazaları) | 2 | C |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Saha uyarı ikaz levhalarının olmaması, yetersiz olması (Çalışanların fark etmemeleri) | 2 | B |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Sahada birden çok alt işverenin çalışması (Sahanın düzensiz olması) | 2 | C |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Sahadaki geçitlerin geçiş yollarının uygun olmaması | 2 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|---------------|------------------------|---|--------|----------|
| Genel saha | Genel faaliyetler | Soğuk havada çalışma (Dikkat dağınıklığı) | 3 | A |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Şantiye içine girecek malzeme taşıyan kamyonların belirli kapılardan girmemesi (Araç kazaları) | 2 | C |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Şantiyede görev yapan bayrakçıların reflektörlü KKD'lerinin olmaması (Araç kazaları) | 2 | C |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Tozlu ve rüzgarlı havada çalışma (Toza maruz kalmak) | 1 | C |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Uygunsuz istifleme (Malzeme düşmesi, devrilmesi) | 2 | B |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Yetersiz aydınlatma (Dikkatsizlik) | 3 | B |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Ziyaretçilere KKD verilmeden iş sahasına sokulması | 1 | C |
| Genel saha | Genel faaliyetler | Ziyaretçilerin ön eğitim almadan sahaya girmesi | 2 | B |
| İletişim | Yemekhane faaliyetleri | Şantiye içinde haberleşme eksikliği | 2 | C |
| İskele İşleri | Asma iskele kullanımı | Asma iskele kontrol formlarının olmaması (Asma iskelenin kopması, düşmesi, çalışanların düşmesi) | 2 | C |
| İskele İşleri | Asma iskele kullanımı | Asma iskelelerde düşey yaşam halatı uygulamasının uygunsuzluğu (Düşey yaşam halatının kopması) | 2 | B |
| İskele İşleri | Asma iskele kullanımı | Asma iskelelerde yaşam halatının olmaması (Asma iskelenin kopması, düşmesi, çalışanların düşmesi) | 2 | B |
| İskele İşleri | Asma iskele kullanımı | Asma iskelelerin otomatik fren sistemlerinin olmaması (Asma iskelenin kopması, düşmesi, çalışanların düşmesi) | 2 | B |
| İskele İşleri | Asma iskele kullanımı | Asma iskelelerin taşıyabileceği yüklerin belirlenmemiş olması (Asma iskelenin kopması, düşmesi, çalışanların düşmesi) | 2 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|---------------|-----------------------------|---|--------|----------|
| İskele İşleri | Asma iskele kullanımı | Asma iskelelerin yapıya uzak olması (Çalışanın düşmesi) | 2 | C |
| İskele İşleri | Asma iskele kullanımı | Asma iskelelerin yıpranması (Asma iskelenin kopması, düşmesi, çalışanların düşmesi) | 2 | B |
| İskele İşleri | Asma iskele kullanımı | Asma iskelenin halatlarının yıpranması (Asma iskelenin kopması, düşmesi) | 2 | B |
| İskele İşleri | Asma iskele kullanımı | Asma iskelenin periyodik kontrollerinin yapılmaması (Asma iskelenin kopması, düşmesi) | 2 | B |
| İskele İşleri | Asma iskele kullanımı | Asma iskelenin teknik olarak uygun olmaması (Asma iskelenin kopması, düşmesi) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | Aşırı rüzgarlı havalarda çalışma yapılması (İskelenin yıkılması) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskele Kurma | Cepheye bağlantı yapılmaması (İskelenin devrilmesi) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskele Kurma | Cepheye yeterince bağlantı yapılmaması (İskelenin devrilmesi) | 1 | C |
| İskele İşleri | Asma iskele kullanımı | Çalışanların KKD kullanmaması | 2 | C |
| İskele İşleri | İskele Kurma | Çalışırken kalas kullanılmaması (Yüksekten düşme) | 2 | B |
| İskele İşleri | İskele Kurma | Emniyet kemeri kullanılmaması (Yüksekten düşme) | 2 | B |
| İskele İşleri | Tekerlekli iskele kullanımı | Emniyet kemeri kullanılmaması (Yüksekten düşme) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | Emniyet kemeri takılmadan çalışma (İşçinin aşağı düşmesi) | 2 | B |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | Emniyet kemeri takılmadan çalışma (İşçinin diğer işçilerin üzerine düşmesi) | 2 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|---------------|-----------------------------|---|--------|----------|
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | Etekliğin bulunmaması (Malzeme düşmesi) | 2 | C |
| İskele İşleri | Asma iskele kullanımı | Halatların uygunsuz bağlanması (Asma iskelenin kopması, düşmesi, çalışanların düşmesi) | 2 | B |
| İskele İşleri | Tekerlekli iskele kullanımı | Hareketli iskelelerde üzerinde çalışan varken hareket edilmesi (Yüksekten düşme) | 2 | B |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | İniş ve çıkış merdiveninin olmaması (İşçinin aşağı düşmesi) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | İniş ve çıkış merdiveninin olmaması (İşçinin diğer işçilerin üzerine düşmesi) | 2 | C |
| İskele İşleri | Asma iskele kullanımı | İniş ve çıkış yollarında engel olması (Asma iskelenin kopması, düşmesi, çalışanların düşmesi) | 2 | B |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | İskele ayaklarının yere tam oturmaması (İskele üzerindeki işçinin düşmesi) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | İskele ayaklarının yere tam oturmaması (İskele üzerindeki malzemelerin düşmesi) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskele Kurma | İskele ayaklarının yere tam oturmaması (İskelenin devrilmesi) | 2 | B |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | İskele ayaklarının yere tam oturmaması (İskelenin işçilerin üzerine yıkılması) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | İskele ayaklarının yere tam oturmaması İskelenin yıkılması | 2 | B |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | İskele çaprazlarının tam olarak monte edilmemesi (İskele üzerindeki işçinin düşmesi) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | İskele çaprazlarının tam olarak monte edilmemesi (İskele üzerindeki malzemelerin düşmesi) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | İskele çaprazlarının tam olarak monte edilmemesi (İskelenin işçilerin üzerine yıkılması) | 2 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|---------------|--------------------------------|---|--------|----------|
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | İskele çaprazlarının tam olarak monte edilmemesi (İskelenin yıkılması) | 2 | B |
| İskele İşleri | İskele Kurma | İskele parçalarının uygunsuz taşınması (İskele demirlerine çarpma) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskele Sökme | İskele sökümünün aşağıdan başlaması (İskelenin devrilmesi) | 2 | B |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | İskele taşıma kapasitesinin aşılması (İskelenin çökmesi) | 2 | B |
| İskele İşleri | İskelenin başka yere taşınması | İskele tekerlerinden birinin olmaması (İskelenin işçilerin üzerine yıkılması) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelenin başka yere taşınması | İskele tekerlerinden birinin olmaması (İskelenin üzerindeki malzemelerin işçilerin üzerine yıkılması) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelenin başka yere taşınması | İskele tekerlerinden birinin olmaması (İskelenin yıkılması) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | İskele üzerinde malzeme bulunması (Kayma, takılma, düşme) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskele kurma, sökme işlemi | İskele üzerinde malzeme depolanması veya kullanımı (Malzeme düşmesi) | 2 | D |
| İskele İşleri | İskele kurma, sökme işlemi | İskele üzerinde yüksekte çalışma (Düşme) | 3 | E |
| İskele İşleri | İskele kurma, sökme işlemi | İskele üzerine ağır yük depolanması (İskelenin çökmesi) | 2 | E |
| İskele İşleri | İskele Sökme | İskele üzerine aşırı malzeme yüklenmesi (İskelenin çökmesi) | 2 | B |
| İskele İşleri | Tekerlekli iskele kullanımı | İskele yapısının uygun olmaması (İskelenin yıkılması) | 2 | B |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | İskelelerde tekmelik bulunmaması (Malzeme düşmesi) | 2 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|---------------|--------------------------------|--|--------|----------|
| İskele İşleri | İskele Kurma | İskelenin taşıma kapasitesinden fazla yüklenmesi (Çökme) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelenin başka yere taşınması | İskelenin tekerleksiz sürüklenerek taşınması (İskelenin işçilerin üzerine yıkılması) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelenin başka yere taşınması | İskelenin tekerleksiz sürüklenerek taşınması (İskelenin üzerindeki malzemelerin işçilerin üzerine yıkılması) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelenin başka yere taşınması | İskelenin tekerleksiz sürüklenerek taşınması (İskelenin yıkılması) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskele kurma, sökme işlemi | İskelenin uygun olmayan kurulumu (İskelenin çökmesi) | 3 | E |
| İskele İşleri | İskele Kurma | Kırık bozuk iskele parçaları kullanılması (İskelenin parçalanması) | 2 | C |
| İskele İşleri | Tekerlekli iskele kullanımı | Korkulukların bulunmaması (Yüksekten düşme) | 2 | B |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | Kullanılan iskelenin yapılacak işin niteliğine ve gerekliliğine uymaması (İskelenin yıkılması) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskele Kurma | Metal iskelenin statik elektriğe karşı topraklamasının yapılmaması (Elektrik çarpması) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskele Kurma | Pimlerin doğru takılmaması (İskelenin devrilmesi) | 2 | B |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | Platform korkuluklarının olmaması (İşçinin aşağı düşmesi) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | Platform korkuluklarının olmaması (İşçinin diğer işçilerin üzerine düşmesi) | 2 | B |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | Platform korkuluklarının sağlam olmaması (Platformun çökmesi, düşme) | 2 | B |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | Platform zemininde boşlukların olması (İşçinin aşağı düşmesi) | 2 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|---------------|-----------------------------|--|--------|----------|
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | Platform zemininde boşlukların olması (İşçinin diğer işçilerin üzerine düşmesi) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | Platform zemininde boşlukların olması (Malzeme düşmesi) | 2 | B |
| İskele İşleri | İskele Kurma | Platformda açık aralıklı kalas kullanılması (Malzeme düşmesi) | 2 | B |
| İskele İşleri | İskele Sökme | Sökülen çivili malzemenin düzensiz bırakılması (Çivi batması) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskele Sökme | Sökülen çivili malzemenin yukarıdan aşağı atılması (Çalışanların üzerine malzeme düşmesi) | 3 | B |
| İskele İşleri | İskele Kurma | Tam oturmayan ayakların altına kırılğan malzeme konulması (İskelenin devrilmesi, çökme) | 2 | C |
| İskele İşleri | Tekerlekli iskele kullanımı | Tekerleklerde emniyet mandalı olmaması (İskelenin kayması) | 2 | B |
| İskele İşleri | Tekerlekli iskele kullanımı | Tekerleklerdeki emniyet mandalının kilitlememesi (İskelenin kayması) | 2 | C |
| İskele İşleri | Tekerlekli iskele kullanımı | Tekerleklerin iskele büyüklüğüne uygun olmaması (İskelenin devrilmesi) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | Tekerlekli iskelelerde fren sisteminin olmaması (İskelenin işçilerin üzerine yıkılması) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | Tekerlekli iskelelerde fren sisteminin olmaması (İskelenin yıkılması) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | Tekerlekli iskelelerde fren sisteminin olmaması (İşçinin dengesini kaybederek aşağı düşmesi) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | Tekerlekli iskelelerde fren sisteminin olmaması (İşçinin diğer işçilerin üzerine düşmesi) | 2 | B |
| İskele İşleri | Asma iskele kullanımı | Topraklama olmaması (Elektrik çarpması) | 2 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|---------------|-----------------------------|---|--------|----------|
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | Uygun KKD kullanılmaması (yüksekten düşme) | 2 | B |
| İskele İşleri | Tekerlekli iskele kullanımı | Yeterli çaprazların olmaması (İskelenin yıkılması) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskelede Çalışma | Yetersiz aydınlatma (Malzeme veya çalışanın düşmesi) | 2 | C |
| İskele İşleri | İskele Sökme | Yükseklik (Yüksekten düşme) | 2 | B |
| İskele İşleri | Tekerlekli iskele kullanımı | Yükseklik (Yüksekten düşme) | 2 | B |
| İş Makineleri | Genel | Araçlarda yangın söndürücüsünün bulunmaması (Yangına müdahale edilememesi) | 2 | C |
| İş Makineleri | Genel | Araçların farlarının sağlam olmaması (İleriye görememe ve kaza) | 2 | C |
| İş Makineleri | Genel | Araçların geri vites sinyalinin olmaması (Kaza) | 2 | B |
| İş Makineleri | Genel | Aydınlatmanın yetersiz olduğu ortamda çalışılması | 2 | B |
| İş Makineleri | Genel | Gözcü ve işaretçilerin olmaması (Etrafı görememe, kaza) | 2 | B |
| İş Makineleri | Genel | İlk yardım çantasının bulunmaması (Acil durumlarda müdahale edilmemesi) | 2 | C |
| İş Makineleri | Genel | İş makinelerinin sol ve sağ tarafında 25 m yakınına yaklaşmayın uyarı levhasının olmaması (İş makinelerinin insanlara çarpması) | 2 | B |
| İş Makineleri | Genel | İş makinesi operatörlerinin araçlarını terk edip sahaya çıkmaları | 2 | C |
| İş Makineleri | Genel | Kiralık araçların belgelerinin teslim edilmemesi | 2 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|---------------|--------------------------------|---|--------|----------|
| İş Makineleri | Genel | Makinelerin şev kenarlarına park edilmesi (Şevin kayması) | 2 | B |
| İş Makineleri | Genel | Operatör belgesinin olmaması | 2 | B |
| İş Makineleri | Tamir ve bakım yapılması | Yetkili kişilerce yapılmaması | 2 | C |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Ağır malzemelerin taşınması (Malzeme düşmesi) | 2 | C |
| İş Makineleri | Gırgır vinç kullanımı | Asansör tambur yuvasının tel uzunluğu ile orantılı olmaması (Sarım telinin tamburdan çıkması sonucu malzeme ani düşüşü) | 2 | C |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Aşırı rüzgarlı havalarda kule vinç kullanımı (Kule vincin devrilmesi) | 2 | B |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Bomun mobil vinçle demontajı | 2 | C |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Bomun mobil vinçle montajı | 2 | C |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Çalışma sahasında bulunma | 2 | C |
| İş Makineleri | Forklift, transpalet kullanımı | Çatallarının yukarıda bırakılması (Çatalların batması, çarpması) | 2 | C |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Çelik halatların montajı | 2 | B |
| İş Makineleri | Gırgır vinç kullanımı | Çevresinin ve üstünün yeterli düzeyde kapatılmaması (Kopma ve kırılma anında çevreye malzeme sıçraması) | 2 | C |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Dengesiz yükleme (Yükün sapandan kurutulup işçinin üzerine düşmesi) | 2 | B |
| İş Makineleri | Gırgır vinç kullanımı | Düzgün sarım yapılmaması (Halatın yıpranması) | 2 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|---------------|-----------------------|--|--------|----------|
| İş Makineleri | Portal vinç kullanımı | Ehil olmayan operatör | 2 | B |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | EI aletiyle çalışma | 2 | C |
| İş Makineleri | Gırgır vinç kullanımı | Elektrik akımını zararsız hale getiren yalıtkan parçanın sökülmesi (Elektrik çarpması) | 2 | B |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Elektrikli çalışma | 2 | B |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Elektrikli işlere yetkili dışında müdahale (Elektrik çarpması) | 1 | C |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Elle malzeme taşınması | 2 | C |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Emniyet limit sviçlerinin çalışmaması (Aşırı yük taşıma sonucu malzemenin koparak düşmesi) | 2 | B |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Eski yıpranmış sapan kullanımı (Sapan kopması) | 2 | B |
| İş Makineleri | Gırgır vinç kullanımı | Gövde topraklamasının olmaması (Elektrik çarpması) | 2 | B |
| İş Makineleri | Portal vinç kullanımı | İkaz sistemi bulunmaması | 1 | C |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | İskele veya kalıba takılması, kalıbın yıkılması | 2 | B |
| İş Makineleri | Portal vinç kullanımı | İş bitiminde ana şartelin açık unutulması | 3 | D |
| İş Makineleri | Portal vinç kullanımı | İşaretçinin olmaması | 3 | B |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Kancaların emniyet kilitlerinin açık olarak kullanılması, emniyet klemesinin olmaması (Malzemenin düşmesi) | 2 | D |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|---------------|-----------------------|--|--------|----------|
| İş Makineleri | Gırgır vinç kullanımı | Kasnağın koruyucusunun olmaması (Kasnağın fırlaması) | 2 | B |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Kılavuz halat kullanılmaması (Yükün çalışanlara ve malzemeye çarpması) | 2 | B |
| İş Makineleri | Gırgır vinç kullanımı | Kova konulan kilit mandalının kullanılmaması (Malzeme düşmesi) | 2 | C |
| İş Makineleri | Gırgır vinç kullanımı | Kova yüksekliğinden fazla malzeme konulması (Malzeme düşmesi) | 2 | C |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Kule vince çıkış merdiveninin uygun olmaması | 2 | B |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Kule vincin yüksek gerilim hatlarına yakın kullanılması (Elektrik atlaması, elektrik çarpması) | 2 | B |
| İş Makineleri | Gırgır vinç kullanımı | Kullanılan çelik halatın sağlam olmaması (İpin kopması) | 2 | C |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Makinelerin taşınabilir ağırlıkların belirtilmemesi (Aşırı yük taşıma sonucu halat, sapan kopması) | 2 | B |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Maksimum taşınabilir ağırlıkların belirtilmemesi (Aşırı yük taşınması sonucu halat, sapan kopması) | 2 | C |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Malzeme taşınması (İnsanlara çarpma) | 3 | A |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Malzeme taşınması (İnsanlara çarpma) | 2 | C |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Malzeme taşınması (İnsanların üzerine düşme) | 1 | A |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Malzeme taşınması (İnsanların üzerine düşme) | 2 | C |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Malzeme taşınması (Malzemeye zarar) | 2 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|---------------|--------------------------------|--|--------|----------|
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Mobil vinç topraklamasının yapılmamış olması (Elektrik çarpması) | 2 | C |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Operatör belgesi olmayan kişilerin kullanması | 2 | B |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Operatör belgesi olmayan kişilerin mobil vinci kullanması | 2 | C |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Periyodik kontrollerin yapılmaması (Hasar oluşumu, yaralanma, ölüm) | 2 | B |
| İş Makineleri | Forklift, transpalet kullanımı | Periyodik kontrollerinin yapılmaması | 2 | B |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Periyodik kontrollerinin yapılmaması (Hasar oluşumu, yaralanma, ölüm) | 2 | B |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Rüzgarlı havada çalışma | 2 | C |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Sahaya izinsiz giriş yapılması (İnsanlara çarpma) | 2 | C |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Sapanlara ait kancaların emniyet kilidinin olmaması (Malzeme düşmesi) | 2 | C |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Sapanların etrafa atılması (Takılma, düşme) | 2 | B |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Sapanların kilidine uygun bağlantı pimi kullanılmaması (Sapanın ayrılarak malzemeyle birlikte düşmesi) | 2 | C |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Sertifikalı sapancı bulundurulmaması (Malzemenin çarpması) | 2 | C |
| İş Makineleri | Forklift, transpalet kullanımı | Şantiye hız limitlerine uyulmaması (çarpma) | 2 | B |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Tarama alanlarının kesişmesi (Vinç halatlarının birbirine dolanması) | 1 | A |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|---------------|--------------------------------|---|--------|----------|
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Tarama alanlarının kesişmesi (Vinçlerin çarpışması) | 1 | C |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Taşınacak malzemenin uygun ekipmanla bağlanmaması (Malzeme düşmesi) | 2 | B |
| İş Makineleri | Forklift, transpalet kullanımı | Taşıyabileceği maksimum ağırlığın üzerine çıkılması | 2 | B |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Tek sapan kullanılması (Taşınan malzemenin saptan kurtularak işçinin üzerine düşmesi) | 1 | B |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Tek sapanla malzeme taşınması (Taşınan malzemenin saptan kurtularak işçinin üzerine düşmesi) | 2 | B |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Topraklamanın olmaması (Elektrik çarpması) | 1 | B |
| İş Makineleri | Gırgır vinç kullanımı | Uygun KKD kullanılmaması | 2 | C |
| İş Makineleri | Gırgır vinç kullanımı | Uygun KKD kullanılmaması (Elektrik çarpması, yüksekten düşme vb.) | 2 | B |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Uygunsuz yükleme (taşınabilir ağırlığın aşılması keskin kenar vb) Sapanın kopması, malzeme düşmesi | 2 | B |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Uygunsuz yükleme; taşınabilir ağırlığın aşılması, keskin kenar vb. (Sapanların tahrip olması ve kopması, malzeme düşmesi) | 2 | B |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Vincin görüş alanının sınırlı olması (Binaya çarpma) | 2 | C |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Vincin sabitlendiği noktada uygun tesviye yapılmaması (Vincin yıkılması) | 2 | B |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Vinç elemanların stoklanması | 2 | C |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Vinçle kaldırılan yüke binilmesi (Çalışanın makine ile demir arasına sıkışması, makineden düşmesi) | 2 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|-------------------|-----------------------|---|--------|----------|
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Vinçle kaldırılan yüke binilmesi (Çalışanın makine ile demir arasına sıkışması, makineden düşmesi) | 2 | C |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Vinçle yük taşıma | 2 | D |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Yangın söndürme ve ekipmanlarının ve cihazlarının olmaması (Yangına zamanında müdahale edilememesi) | 2 | C |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Yapıdan kule vince geçiş yolu yapılması (Yüksekten düşme) | 2 | B |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Yetkisiz kişilerin vinç üzerine çıkması (İş kazası) | 2 | C |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Yük kaldırma (Devrilme) | 2 | B |
| İş Makineleri | Portal vinç kullanımı | Yükü kaldırıp indirirken çevresinde insan olması Çevredekilerin yaralanması | 3 | B |
| İş Makineleri | Portal vinç kullanımı | Yükün ağırlığının bilinmemesi | 2 | C |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Yükün altında çalışanın bulunması (Yükün işçi üzerine düşmesi) | 2 | B |
| İş makineleri | Kule vinç çalışmaları | Yükün altında işçi bulunması (Yükün işçi üstüne düşmesi) | 1 | A |
| İş Makineleri | Mobil vinç kullanımı | Yükün bağ teli ile taşınması (Taşınan malzemenin halattan kurtularak işçinin üzerine düşmesi) | 1 | C |
| İş Makineleri | Portal vinç kullanımı | Yükün düzgün yerleştirilmemesi (Yükün devrilmesi) | 3 | B |
| İzolasyon montajı | İzolasyon montajı | Bobin izolasyon malzemesi (İzolasyon malzemesinin düşmesi) | 3 | D |
| İzolasyon montajı | İzolasyon montajı | Yapıştırma makinesi buharı (Buharın solunması) | 5 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|------------------------|----------------------------------|---|--------|----------|
| Jeneratör | Jeneratör kullanımı | Bakımların yapılmaması (Arıza, yangın başlangıcı) | 3 | B |
| Jeneratör | Jeneratör kullanımı | İşletme talimatı olmaması | 2 | B |
| Jeneratör | Jeneratör kullanımı | Jeneratörün toprak zeminde olmaması (Arıza, yangın başlangıcı) | 2 | C |
| Jeneratör | Jeneratör kullanımı | Jeneratörün üstü ve çevresinin kapalı olmaması (Arıza, yangın başlangıcı) | 2 | B |
| Jeneratör | Jeneratör kullanımı | Topraklama olmaması (Elektrik çarpması) | 2 | C |
| Jeneratör | Jeneratör kullanımı | Uyarı ikaz levhalarının bulunmaması (Elektrik çarpması) | 2 | C |
| Kalıp | Kalıpların taşınması | Kalıp taşımanın uygun şekilde yapılmaması | 5 | A |
| Kalıp imalatı | Malzeme istiflenmesi | Uygun olmayan istifleme (İnsanlar üzerine devrilme) | 3 | A |
| Kalıp imalatı | Perde - kolon imalatları | Yüksekte çalışma (Yüksekten düşme) | 1 | A |
| Kalıp üzerinde çalışma | Döşeme kalıbına beton dökümü | Beton dökümü (Döşeme kalıbının beton dökümü esnasında patlayarak işçinin üzerine dökülmesi) | 2 | C |
| Kalıp üzerinde çalışma | İskele üzerinde çalışma | Dış iskelede sırt korkuluklarının olmaması (Malzeme düşmesi) | 1 | B |
| Kalıp üzerinde çalışma | Kalıp kullanımı | Döşeme kalıbı için atılan ızgaraların üzerine platform oluşturulması (Izgara üzerindeki işçilerin aşağıya inmesi) | 2 | C |
| Kalıp üzerinde çalışma | Kolon kalıbını vinç ile kaldırma | Eskimiş vinç halatı (Halatın kopması ve işçilerin kalıbın altında kalması) | 1 | C |
| Kalıp üzerinde çalışma | Kalıpla çalışma | Hasar görmüş ve ekli malzemeleri kalıp altı iskele destek elemanı olarak kullanma (Kalıp altı iskelenin çökmesi) | 1 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|------------------------|--|--|--------|----------|
| Kalıp üzerinde çalışma | Kolon demirinin montajı | İşçinin emniyet kemeri takmaması (İşçinin aşağı düşmesi) | 1 | A |
| Kalıp üzerinde çalışma | Dış kanat montajı | İşçinin emniyet kemeri takmaması (İşçinin aşağı düşmesi) | 1 | A |
| Kalıp üzerinde çalışma | Kolon demirinin montajı | İşçinin emniyet kemeri takmaması (İşçinin aşağıdaki işçilerin üzerine düşmesi) | 1 | A |
| Kalıp üzerinde çalışma | Dış kanat montajı | İşçinin emniyet kemeri takmaması (İşçinin aşağıdaki işçilerin üzerine düşmesi) | 1 | A |
| Kalıp üzerinde çalışma | Kolon kalıbı montajı | Kalıbın yere düşmesi (İşçilerin kalıbın altında kalması) | 2 | C |
| Kalıp üzerinde çalışma | Kalıpla çalışma | Kalıp altı iskele destek elemanlarının yetersiz ve uygun yerleştirmenin yapılmaması (Kalıp altı iskelenin çökmesi) | 2 | B |
| Kalıp üzerinde çalışma | Kalıpla çalışma | Kalıpların uygun platform korkuluklarının olmaması (Yüksekten düşme) | 2 | B |
| Kalıp üzerinde çalışma | Döşeme kalıbı yapılması | Korkuluk filizi olmayan kenar boşlukları (İşçilerin aşağı düşmesi) | 1 | B |
| Kalıp üzerinde çalışma | Kolon kalıbı beton dökümü | Sabitlenmemiş kalıp (Kalıbın açılması işçinin diğer işçilerin üzerine düşmesi) | 1 | B |
| Kalıp üzerinde çalışma | Kolon kalıbı beton dökümü | Sabitlenmemiş kalıp (Kalıbın açılması, kalıp içindeki betonun ve kalıp elemanlarının işçiler üzerine gelmesi) | 2 | C |
| Kalıp üzerinde çalışma | Kolon kalıbı beton dökümü | Sabitlenmemiş kalıp (Kalıbın açılması, işçinin düşmesi) | 1 | B |
| Kalıp üzerinde çalışma | Beton dökümü sırasında parçalanmış plywood ve kalasların sıçraması | Sıçrayan malzemelerin işçilere isabet etmesi | 2 | D |
| Kalıp üzerinde çalışma | Kalıp kullanımı | Teknik olarak uygunsuz kalıp kullanılması (Kalıpların yıkılması) | 1 | B |
| Kalıp üzerinde çalışma | Kalıp altı iskele kullanımı | Uygunsuz kalıp altı iskele kullanılması (Kalıp altı iskeleden çalışan düşmesi) | 1 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|------------------------|-----------------------------|--|--------|----------|
| Kalıp üzerinde çalışma | Kalıp altı iskele kullanımı | Uygunsuz kalıp altı iskele kullanılması (Kalıp altı iskelenin çökmesi) | 1 | B |
| Kalıp üzerinde çalışma | Kolon kalıbı montajı | Yüksekte, sabitlenmemiş kalıp (işçilerin kalıbın altında kalması) | 1 | B |
| Kalıpla çalışma | Kalıbın kurulması | 5-5 kalıp bağlantısının vince uygun olmaması (Kalıbın düşmesi) | 1 | D |
| Kalıpla çalışma | Kalıp sökümü | Düzensiz istifleme (Malzemelerin düşmesi) | 2 | C |
| Kalıpla çalışma | Kalıp sökümü | Kalıp malzemelerindeki çivilerinin sökülmemesi (Çivi batması) | 3 | A |
| Kalıpla çalışma | Kalıbın hazırlanması | Kalıp malzemesi (Düşme, çarpma) | 2 | C |
| Kalıpla çalışma | Kalıp sökümü | Kalıp parçaları (Devrilme, düşme) | 2 | D |
| Kalıpla çalışma | Kalıp sökümü | Kişisel koruyucu malzemelerin kullanılmaması (Kesik, darbe, yüksekten düşme) | 2 | B |
| Kalıpla çalışma | Kalıbın taşınması | Kule vinç ile taşınması (Malzeme düşmesi) | 2 | C |
| Kalıpla çalışma | Kalıbın yağlanması | Kullanılan kimyasal madde (Kimyasalın solunması) | 2 | C |
| Kalıpla çalışma | Kalıbın sabitlenmesi | Sabitleme elemanları uygun olmayan kullanımı (Kalıbın düşmesi) | 2 | B |
| Kalıpla çalışma | Kalıp sökümü | Sökülen kalıp parçalarını aşağı atılması (Parçanın insana çarpması) | 2 | B |
| Kalıpla çalışma | Kalıp sökümü | Sökülen kalıpların aşağıya atılması | 2 | B |
| Kalıpla çalışma | Kalıp sökümü | Sökülmemiş plywood ve kalas parçaları (Çalışanların üzerine düşmesi) | 2 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|-----------------|----------------------------|--|--------|----------|
| Kalıpla çalışma | Kalıp sökümü | Söküm işlemi yapılan alanın geçişlere kapatılmaması (Kalıp malzemelerinin işçilerin üzerine düşmesi) | 1 | B |
| Kalıpla çalışma | Kalıp sökümü | Uygunsuz iskele kullanılması (Yüksekten düşme) | 1 | A |
| Kalıpla çalışma | Kalıp sökümü | Yüksekte çalışma (Yüksekten düşme) | 1 | A |
| Kamp alanı | Kazan dairesi faaliyetleri | Kazan dairesi kapılarının dışa doğru açılması (Patlamalarda parça sıçraması) | 2 | C |
| Kamp alanı | Kazan dairesi faaliyetleri | Kazan dairesi mazot tankı çevresine ateşle yaklaşma (Yangın) | 2 | B |
| Kamp alanı | Kazan dairesi faaliyetleri | Kazan dairesi periyodik bakımlarının yapılmaması (Arıza, yangın başlangıcı) | 2 | C |
| Kamp alanı | Kazan dairesi faaliyetleri | Kazan dairesi üzerinde çalışma (Patlamalardan etkilenme) | 2 | B |
| Kamp alanı | Kazan dairesi faaliyetleri | Kazan dairesinin betonarme olmaması (Patlamalara dayanıksızlık) | 2 | C |
| Kamp alanı | Kazan dairesi faaliyetleri | Kazan dairesinin çalışma sahasının içinde kalması (Patlama ve etkilenme) | 2 | B |
| Kamp alanı | Kazan dairesi faaliyetleri | Kazan dairesinin sabitlenmemesi (Arıza, yangın başlangıcı) | 3 | B |
| Kamp alanı | Kazan dairesi faaliyetleri | Kazan dairesinin sorumlusunun kazancı belgesi olmaması (Yangın) | 2 | B |
| Kamp alanı | Kazan dairesi faaliyetleri | Kazanın beton zemine oturtulması (Patlama ve etkilenme) | 2 | B |
| Kamp alanı | Kazan dairesi faaliyetleri | Mazot tankı taşıma havuzu yapılmaması (Mazotun dökülmesi, etrafa yayılarak yangın çıkması) | 2 | B |
| Kamp alanı | Kazan dairesi faaliyetleri | Uyarı ikaz levhalarının bulunmaması (Patlama, yangın) | 2 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|-----------------------|----------------------------------|--|--------|----------|
| Kamp alanı | Kazan dairesi faaliyetleri | Yangın söndürücü sistemin bulunmaması (Yangına müdahale edilememesi) | 2 | B |
| Kamp Alanı (Koğuşlar) | Şantiye yaşam alanının kullanımı | Branda çadır kullanımı (Sağlıksız yaşam koşulları) | 5 | B |
| Kamp Alanı (Koğuşlar) | Şantiye yaşam alanının kullanımı | Branda çadır kullanımı (Yangın) | 1 | C |
| Kamp Alanı (Koğuşlar) | Şantiye yaşam alanının kullanımı | Uygun olmayan elektrik sobası kullanımı (Yangın) | 2 | B |
| Kaynak | Kaynak işleri | Elektrot kaynağı akım üreteçleri (Elektrik çarpması) | 1 | C |
| Kaynak | Kaynak işleri | Elektrot kaynağı akım üreteçleri izolasyonunun yıpranması (Elektrik çarpması) | 1 | C |
| Kaynak | Kaynak işleri | Kaynak gazları (Gazların solunması) | 1 | C |
| Kaynak | Kaynak işleri | Kaynak ışınları (Vücut yanıkları) | 2 | C |
| Kaynak | Kaynak işleri | Kaynak ışınları (Zararlı ışınların göze gelmesi) | 2 | C |
| Kaynak | Kaynak işleri | Kaynak işleminin yakınında yangın söndürücü bulunmaması (Yangına müdahale edilmemesi) | 1 | C |
| Kaynak | Kaynak işleri | Kaynak motoru ve tesisatının topraklanmaması (Elektrik çarpması) | 2 | C |
| Kaynak | Kaynak işleri | Kaynak yapılan yerin havasız olması (Zehirli gazların solunması) | 2 | C |
| Kaynak | Kaynak işleri | Şalome takımlarında alev geri tepme tutucularının (geri tepme valfi) bulunmaması (Patlama) | 2 | C |
| Kaynak | Kaynak işleri | Yüksekte kaynak yapılan yerlerde yangın battaniyesinin kullanılmaması (Aşağıya sıcak cüruf ve çapak düşmesi) | 1 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|-------------|---------------------------|---|--------|----------|
| Kazı İşleri | Forekazık işlemi | Bakım onarımında parça değiştirirken güvensiz kaynak yapılması (Yangın) | 4 | C |
| Kazı İşleri | TBM ile tünel açma işlemi | Basınç odası (Basınç yükselmesi) | 3 | C |
| Kazı İşleri | Kazı destekleme | Delme makinesi (Hareketli parçalara vücut uzuvlarının (el, kol, saç vb) | 3 | C |
| Kazı İşleri | Fore kazık işlemi | Donatı demiri bükme (Bükme esnasında demirin fırlaması) | 3 | C |
| Kazı İşleri | Fore kazık işlemi | Donatı demirinin çukura indirilmesi sırasında etrafta işçi bulunması (Donatı demirinin işçilerin üzerine düşmesi) | 3 | C |
| Kazı İşleri | TBM ile Tünel kazı işlemi | Dönen makine parçaları (El ve parmaklara temas) | 2 | C |
| Kazı İşleri | TBM ile tünel açma işlemi | Erektör (Sıkışma) | 4 | B |
| Kazı İşleri | Fore kazık işlemi | Fore kazık işlemi sırasında çukur açılması (Çukura düşme) | 3 | C |
| Kazı İşleri | Kazma işlemi | Gaz çıkışı (Patlama, boğucu gaz) | 2 | E |
| Kazı İşleri | Kırma | Gürültü (İşitme kaybı) | 2 | B |
| Kazı İşleri | TBM ile Tünel kazı işlemi | Gürültü (İşitme kaybı) | 2 | B |
| Kazı İşleri | Kazma işlemi | İş makineleri (Çarpma, ezilme) | 2 | C |
| Kazı İşleri | Fore kazık işlemi | İşçilerin palet üzerine çıkması (Palet üzerinden düşme) | 3 | C |
| Kazı İşleri | TBM ile Tünel kazı işlemi | Kesici uçlar (Çarpma) | 1 | D |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|-----------------------------|------------------------------|--|--------|----------|
| Kazı İşleri | Kazı destekleme | Levyé makine tijleri (El, kol kaptırma) | 3 | C |
| Kazı İşleri | Fore kazık işlemleri | Loder kepçesi veya ekskavatör kovası içine işçi bindirilmesi (Düşme) | 3 | C |
| Kazı İşleri | Fore kazık işlemleri | Makine çalışırken sahada işçilerin bulunması (İş makinesi veya zeminde oluşan yapı ile işçilerin teması) | 3 | C |
| Kazı İşleri | Forekazık işlemleri | Operatörün yanına çıkılması (Operatörün konsantrasyon kaybı yaşaması) | 3 | D |
| Kazı İşleri | TBM ile tünel açma işlemleri | Portal vinç (Yük düşmesi) | 4 | B |
| Kazı İşleri | Kazı destekleme işlemleri | Püskürtme beton (Yüksek basınçta malzeme fırlaması) | 4 | B |
| Kazı İşleri | TBM ile Tünel kazı işlemleri | Radyasyon (Vücuda, göze zarar vermesi) | 2 | D |
| Kazı İşleri | Forekazık işlemleri | Sahanın güvenlik hatları ile ayrılmaması (Halkın şantiye sahasına girmesi) | 4 | C |
| Kazı İşleri | TBM ile Tünel kazı işlemleri | Segment feederi vinç (Çarpma) | 2 | C |
| Kazı İşleri | TBM ile tünel açma işlemleri | Segment istasyonu (Devrilme) | 4 | B |
| Kazı İşleri | Kazı işlemleri | Şev (Yıkılma, göçme) | 1 | C |
| Kazı İşleri | TBM'de yükleme | TBM ileri sürücü platform (Çarpma) | 2 | C |
| Kazı İşleri | Kazılan malzemenin taşınması | Toz (Solunum yolu hastalıkları) | 2 | B |
| Kişisel koruyucu donanımlar | KKD kullanımı | Çalışanların KKD'lerine zarar vermesi | 2 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|-----------------------------------|----------------------------------|--|--------|----------|
| Kişisel koruyucu donanımlar | KKD kullanımı | KKD'lerin CE sertifikalı olmaması | 1 | B |
| Kişisel koruyucu donanımlar | KKD kullanımı | KKD'lerin doğru şekilde muhafaza edilmemesi ve temizliğinin yapılmaması (KKD'nin koruma etkisini kaybetmesi) | 2 | A |
| Kişisel koruyucu donanımlar | KKD kullanımı | KKD'lerin yanlış kullanılması, koruma etkisini kaybetmesi | 2 | C |
| Koşuş ve Eklentilerinin Kullanımı | Şantiye yaşam alanının kullanımı | Acil çıkış kapılarının kilitli olması, önünde arkasında malzeme olması (Acil durumlarda kaçamama) | 1 | A |
| Koşuş ve Eklentilerinin Kullanımı | Şantiye yaşam alanının kullanımı | Acil çıkış kapılarının olmaması (Acil durumlarda kaçamama) | 1 | B |
| Koşuş ve Eklentilerinin Kullanımı | Şantiye yaşam alanının kullanımı | Acil çıkış kapılarının yerlerinin belirtilmemesi (Acil durumlarda kaçamama) | 1 | A |
| Koşuş ve Eklentilerinin Kullanımı | Şantiye yaşam alanının kullanımı | Ana pano topraklaması periyodunun izlenmemesi İletkenliğin azalması sonucu elektrik çarpması | 1 | C |
| Koşuş ve Eklentilerinin Kullanımı | Şantiye yaşam alanının kullanımı | Banyo ve tuvaletlerin uygun olmayan temizliği (Biyolojik riskler) | 2 | B |
| Koşuş ve Eklentilerinin Kullanımı | Şantiye yaşam alanının kullanımı | Çöp kovalarının koşuşlarda ve eklenti alanlarında bulunmaması (Biyolojik tehlikeler) | 5 | E |
| Koşuş ve Eklentilerinin Kullanımı | Şantiye yaşam alanının kullanımı | Hasarlı elektrik kablosu kullanılması (Yangın, elektrik çarpması) | 1 | C |
| Koşuş ve Eklentilerinin Kullanımı | Şantiye yaşam alanının kullanımı | Haşere, fareler vb (Biyolojik tehlikeler) | 4 | D |
| Koşuş ve Eklentilerinin Kullanımı | Şantiye yaşam alanının kullanımı | İlkyardım dolabının bulunmaması (Acil durumlarda müdahale edememe) | 1 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|-----------------------------------|----------------------------------|--|--------|----------|
| Kullanımı | | | | |
| Koşuş ve Eklentilerinin Kullanımı | Şantiye yaşam alanının kullanımı | İlk yardım sertifikalı personel bulunmaması (Acil durumlarda müdahale edememe) | 2 | C |
| Koşuş ve Eklentilerinin Kullanımı | Şantiye yaşam alanının kullanımı | Kaçak akım rölesinin bulunmaması (Yangın, elektrik çarpması) | 1 | B |
| Koşuş ve Eklentilerinin Kullanımı | Şantiye yaşam alanının kullanımı | Kırık fiş ve priz kullanılması (Yangın, elektrik çarpması) | 1 | C |
| Koşuş ve Eklentilerinin Kullanımı | Şantiye yaşam alanının kullanımı | Sigara kullanımı (Yangın) | 2 | B |
| Koşuş ve Eklentilerinin Kullanımı | Şantiye yaşam alanının kullanımı | Uygun olmayan elektrikli alet kullanımı (Yangın) | 2 | B |
| Koşuş ve Eklentilerinin Kullanımı | Şantiye yaşam alanının kullanımı | Uygun olmayan elektrikli soba vb kullanımı (Yangın) | 2 | B |
| Koşuş ve Eklentilerinin Kullanımı | Şantiye yaşam alanının kullanımı | Yangın söndürme cihazı olmaması (Yangının önlenememesi) | 1 | B |
| Koşuş ve Eklentilerinin Kullanımı | Şantiye yaşam alanının kullanımı | Yangın, duman dedektörlerinin olmaması (Yangın) | 1 | C |
| Koşuş ve Eklentilerinin Kullanımı | Şantiye yaşam alanının kullanımı | Yetersiz havalandırma (Sağlıksız hava koşullarının oluşması) | 2 | B |
| Kolon yapımı | Kolon demiri bağlama | Bağlantının güçsüz yapılması | 1 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|--------------|------------------------|--|--------|----------|
| Kolon yapımı | Kolon üzerinde çalışma | Kolona uygunsuz şekilde tırmanılması (Yüksekten düşme) | 2 | C |
| Merdiven | Merdiven kullanımı | Ayrılmayı önleyen emniyetinin bulunmaması (Merdivenin iki yana açılması ve düşme) | 2 | C |
| Merdiven | Merdiven kullanımı | Basamak aralıklarının fazla olması (Dengesini kaybedip düşme) | 2 | C |
| Merdiven | Merdiven kullanımı | Basamakların kaygan olması (Dengesini kaybedip düşme) | 2 | C |
| Merdiven | Merdiven kullanımı | El merdivenleri ile kenarda çalışma (Dengesini kaybedip düşme) | 2 | B |
| Merdiven | Merdiven kullanımı | Kaymayı önleyici lastik pabuçların olmaması (Dengesini kaybedip düşme) | 2 | B |
| Merdiven | Merdiven kullanımı | Kot farkı bulunan yerlerde açmalı merdiven kullanılmaması (Dengesini kaybedip düşme) | 2 | C |
| Merdiven | Merdiven kullanımı | Merdiven basamaklarının dar olması (Kayma, düşme) | 2 | C |
| Merdiven | Merdiven kullanımı | Merdiven basamaklarının kırılabilir olması (Yüksekten düşme) | 2 | C |
| Merdiven | Merdiven kullanımı | Merdivenin dayandığı açının uygunsuz olmaması (Kayma, düşme) | 1 | C |
| Merdiven | Merdiven kullanımı | Merdivenin platformdan kısa olması (Kayma, düşme) | 1 | C |
| Merdiven | Merdiven kullanımı | Merdivenin son basamağında çalışma (Dengesini kaybedip düşme) | 2 | B |
| Merdiven | Merdiven kullanımı | Merdivenlerde korkuluk olmaması (Yüksekten düşme) | 2 | B |
| Merdiven | Merdiven kullanımı | Merdivenlerin eğimlerinin uygun olmaması (İşçinin dengesini kaybedip düşmesi) | 2 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|------------------------|--------------------|--|--------|----------|
| Merdiven | Merdiven kullanımı | Merdivenlerin sabitlenmemiş olması (Merdivenin kayması) | 2 | B |
| Merdiven | Merdiven kullanımı | Platform amaçlı kullanımı (Dengesini kaybedip düşme) | 2 | C |
| Merdiven | Merdiven kullanımı | Şaft boşlukları bulunan yerlerde merdiven kullanımı (Dengesini kaybedip düşme) | 2 | B |
| Merdiven | Merdiven kullanımı | Yüksek merdivenlerde dinlenme noktası bulunmaması (Merdivenden düşme) | 2 | C |
| Ofis Faaliyetleri | Büro işleri | Ergonomik olmayan oturma biçimi (İskelet ve kas sisteminde bozulmalar) | 1 | D |
| Ofis Faaliyetleri | Büro işleri | İzolasyonu uygun olmayan elektrikli alet / makine kullanımı (Elektrik çarpması) | 2 | D |
| Ofis Faaliyetleri | Büro işleri | Kaygan zemin (Düşme / kayma) | 2 | C |
| Ofis Faaliyetleri | Büro işleri | Keskin uçlu masa, dolap vb. (Takılma, çarpma, kesik) | 1 | D |
| Ofis Faaliyetleri | Büro işleri | Klimanın çalışma ortamına uygun olmayan konumlandırılması (Hava akımına maruz kalma) | 5 | D |
| Ofis Faaliyetleri | Büro işleri | Koridorlara malzeme bırakılması (Takılma, düşme) | 1 | C |
| Ofis Faaliyetleri | Büro işleri | Periyodik göz muayenelerinin takip edilmemesi (Göz bozukluklarının fark edilememesi) | 1 | D |
| Ofis Faaliyetleri | Büro işleri | Tuvaletlerin temizlenmemesi (Biyolojik tehlikeler) | 1 | C |
| Ofis Faaliyetleri | Büro işleri | Uygun olmayan aydınlatma (Göz yorgunluğu) | 2 | D |
| Psiko-sosyal etkilenme | Çalışan seçimi | Çalışanın psikolojik rahatsızlığının olması (İş kazasına neden olma) | 1 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|-----------------------------|----------------------------|---|--------|----------|
| Psiko-sosyal etkilenme | Tüm işler | İhale türüne göre ortaya çıkan zaman baskısı | 3 | A |
| Psiko-sosyal etkilenme | Çalışan ilişkileri | Mobbing | 3 | B |
| Psiko-sosyal etkilenme | Çalışan sağlığı | Stres | 4 | A |
| Revir | Sağlık işleri | Revir kurallarına uymama (Mikrop bulaşması, kullanılmış kesicilerin batması) | 2 | B |
| Revir | Sağlık işleri | Tıbbi atıkların uygun depolanmaması, uygun olmayan taşıma (Bulaşıcı hastalık) | 3 | C |
| Şantiye bina ve eklentileri | İzolasyon | Çalışma sahasına malzeme atımı | 2 | C |
| Şantiye bina ve eklentileri | İzolasyon | El aletlerini kullanma | 2 | C |
| Şantiye bina ve eklentileri | Strut yerleştirme | Hatalı montaj | 1 | D |
| Şantiye bina ve eklentileri | Strut yerleştirme | İşçilerin montaj esnasında emniyet kemeri takmaması | 1 | C |
| Şantiye bina ve eklentileri | İzolasyon | İzolasyon malzeme kullanımı | 2 | C |
| Şantiye bina ve eklentileri | İzolasyon | Kapalı ortamlarda uygulama | 2 | D |
| Şantiye bina ve eklentileri | Membran ve epoksi uygulama | Lpg tüplerini kullanma | 2 | B |
| Şantiye bina ve eklentileri | İzolasyon | Lpg tüplerini kullanma | 2 | D |
| Şantiye bina ve eklentileri | İzolasyon | Merdiven kullanımı | 2 | B |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|-----------------------------|----------------------------|---|--------|----------|
| Şantiye bina ve eklentileri | Strut yerleştirme | Montaj esnasında halat kopması | 2 | C |
| Şantiye bina ve eklentileri | İzolasyon | Perde temel izolasyonu | 2 | D |
| Şantiye bina ve eklentileri | İzolasyon | Sıcak uygulama (Membran) | 3 | B |
| Şantiye bina ve eklentileri | Membran ve epoksi uygulama | Yüzey temizliği sırasında kullanılan cihazların filtrelerinin değişmesi | 3 | C |
| Şantiye bina ve eklentileri | Membran ve epoksi uygulama | Yüzey temizliği sırasında toz partikülü oluşumu | 3 | A |
| Şantiye güvenliği | Güvenlik Faaliyetleri | Gece şantiye alanına izinsiz giriş olması (Sabotaj) | 3 | D |
| Şantiye güvenliği | Güvenlik Faaliyetleri | Güvenlik biriminin olaylara müdahale edememesi (İstenmeyen girişler) | 1 | C |
| Şantiye güvenliği | Güvenlik Faaliyetleri | Şantiye alanında olumsuz davranış gösteren kişiler | 3 | C |
| Şantiye güvenliği | Güvenlik Faaliyetleri | Şantiye içi haberleşme eksikliği (Şantiyedeki olaylara acil müdahale edememe) | 2 | B |
| Şantiye güvenliği | Güvenlik Faaliyetleri | Yabancı kişilerin şantiye içine girmesi (Sabotaj, düşme, çarpma) | 2 | B |
| Yakıt | Akaryakıt ikmali | Akaryakıt tankerlerini ağızına kadar doldurma (Patlama) | 1 | C |
| Yakıt | Akaryakıt ikmali | Araç motoru durdurulmadan ikmal yapılması (Parlama, patlama, yangın) | 1 | C |
| Yakıt | Akaryakıt ikmali | Boşaltma esnasında topraklama (statik) yapılmaması (Yangın, patlama) | 1 | B |
| Yakıt | Akaryakıt ikmali | Dolum esnasında radyo, teyp çalıştırmak (Yangın, patlama) | 1 | C |

| Proses | Faaliyet | Tehlike ve Tehlikeli Durum | Şiddet | Olasılık |
|-----------|------------------------|--|--------|----------|
| Yakıt | Akaryakıt ikmali | Hortumun araç üzerinde bırakılması (Yangın) | 2 | C |
| Yakıt | Akaryakıt ikmali | İkmal sırasında sigara içme (Parlama, patlama, yangın) | 1 | C |
| Yakıt | Akaryakıt ikmali | Tanker alan çevresinde yangın söndürücü teçhizatın olmaması (Yangına müdahale edilememesi) | 1 | B |
| Yakıt | Yakıt tankı güvenliği | Yakıt tankının bulunduğu yerde yangın söndürme tüpünün olmaması (Patlama) | 1 | B |
| Yemekhane | Yemekhane faaliyetleri | Açık çöp kovaları (Biyolojik tehlikeler) | 2 | C |
| Yemekhane | Yemekhane faaliyetleri | Çay makinelerinin hijyenik olmaması (Biyolojik tehlikeler) | 2 | C |
| Yemekhane | Yemekhane faaliyetleri | Elektrikli aletler (Islak elle elektrikli cihaz ve sistemlere müdahale) | 2 | C |
| Yemekhane | Yemekhane faaliyetleri | Elektrikli aletlerin yıpranmış kabloları | 2 | C |
| Yemekhane | Yemekhane faaliyetleri | Evsel ve yemekhane atığı (Biyolojik tehlikeler) | 2 | B |
| Yemekhane | Yemekhane faaliyetleri | Kaygan zemin (Düşme) | 2 | C |
| Yemekhane | Yemekhane faaliyetleri | Kırık prizler (Elektrik çarpması) | 2 | C |
| Yemekhane | Yemekhane faaliyetleri | Kimyasal malzemelerin kullanılması (Temizlik için kullanılan kimyasalların uygunsuz depolanması ve temas edilmesi) | 1 | C |
| Yemekhane | Yemekhane faaliyetleri | Yemekhane personelinin sağlık muayenelerinin zamanında yapılmaması (Biyolojik tehlikeler) | 2 | B |
| Yemekhane | Yemekhane faaliyetleri | Yiyeceklerin uygun depolanmaması (Biyolojik tehlikeler) | 2 | B |

ÖZET

YARDIMCI M.C. , Yeraltı Raylı Sistem İnşaatlarında Sağlık ve Güvenlik Tehlikelerinin Belirlenmesi: Ankara Metrosu Örneği, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi Uzmanlık Tezi, Ankara, 2015.

Teknolojinin gelişmesiyle beraber iş çeşitliliği ve buna bağlı olarak işle ilgili tehlikeler ve kazalar artmaktadır. Bu kazaların önlenmesi için bilimsel ve sistemli iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarına ihtiyaç vardır. Söz konusu uygulamaların temelinde, yapılacak olan işlere ait tehlikelerin belirlenmesi vardır. Bu çalışmada günümüz büyük şehirlerinin kaçınılmaz ulaşım ihtiyacı olan yeraltı raylı sistemlerin inşasında meydana gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi hedeflenmiş, bu amaçla Ankara ili M4 hattı olan Keçiören-Tandoğan Metro Hattı inşaatında Ön Tehlike Analizi uygulaması yapılmıştır. Çalışma; şantiye alanı, ofis yerleşkesi, yemekhane, koğuş, depo birimlerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda 35 proses ve 112 faaliyete ait 700 tehlike belirlenmiş ve derecelendirilmiştir. Çıkan sonuçlar neticesinde gerekli iş sağlığı güvenliği yaklaşımına değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tehlike, Yeraltı Raylı Sistemler, İş Sağlığı ve Güvenliği, Tehlike Belirleme, Ön Tehlike Analizi

ABSTRACT

YARDIMCI M.C. , Identification of Occupational and Health Hazards in Subway Rail System Construction: The Case of Ankara Metro, Ministry of Labour and Social Security, Centre for Labour and Social Security Training and Research, Ankara, 2015

Along with development of technology, variety of works, hazards and accidents related to works are increasing accordingly. Scientific and systematic occupational health and safety practices are needed to prevent these accidents. Hazard identification of works are on the basis of these practices. In this study, identification of hazards in construction of subway rail system which is inevitable for transportation in big cities is aimed. For this purpose, Preliminary Hazard Analysis was carried out at M4 line of Ankara City, Keçiören-Tandoğan Metro Line. Study has been conducted at construction site, office campus, dining hall, dormitories, storage unit parts. In the result of the study, 700 hazards have been identified sourced by 35 processes and 112 operations. Importance of occupational health and safety has been noticed regarding to the results.

Key Words: Hazard, Subway Rail Systems, Occupational Health and Safety, Hazard Identification, Preliminary Hazard Analysis