



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

**YOL ŞANTİYELERİNDE VE ÇEVRESİNDE
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
RİSKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

İsmail Görkem GÖNENÇ

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

ANKARA-2016

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

**YOL ŞANTİYELERİNDE VE ÇEVRESİNDE
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ
RİSKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

İsmail Görkem GÖNENÇ

(İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi)

**Tez Danışmanı
Ahmet Esat KORKUT**

ANKARA-2016

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

O N A Y

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı İsmail Görkem GÖNENÇ,
Ahmet Esat KORKUT danışmanlığında başlığı “**Yol Şantiyelerinde ve Çevresinde İş Sağlığı ve Güvenliği Risklerinin Değerlendirilmesi**” olarak teslim edilen bu tezin savunma sınavı 24/05/2016 tarihinde yapılarak aşağıdaki jüri üyeleri tarafından “**İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi**” olarak kabul edilmiştir.

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

Kasım ÖZER
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürü
ÜYE

Yrd. Doç. Dr. Ercüment N. DİZDAR
Öğretim Üyesi
ÜYE

İsmail GERİM
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd.
ÜYE

Dr. H. N. Rana GÜVEN
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yrd.
ÜYE

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

Kasım ÖZER
İSGGM Genel Müdürü

TEŞEKKÜR

İş Sağlığı ve Güvenliği Uzman Yardımcısı olarak göreve başladığım Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğüne bağlı İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığında üç yıllık çalışma hayatımı tamamlamamın ardından “Yol Şantiyelerinde ve Çevresinde İş Sağlığı ve Güvenliği Risklerinin Değerlendirilmesi” konulu tezimi hazırlamış bulunmaktayım.

Tez çalışmamın hazırlık sürecinde ve iş sağlığı ve güvenliği alanındaki çalışmalarımda değerli bilgi ve desteklerini esirgemeyen başta Genel Müdürüm Sayın Kasım ÖZER olmak üzere, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yardımcıları Sayın İsmail GERİM, Sayın Sedat YENİDÜNYA, Sayın Dr. H. Nurdan Rana GÜVEN’e, tez çalışmam boyunca her türlü desteği sağlayan çok değerli tez danışmanım İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı Sayın Ahmet Esat KORKUT’a ve çalışma arkadaşlarıma içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca manevi desteklerini esirgemedikleri ve her ihtiyaç duyduğumda yanımda oldukları için aileme ve kıymetli eşim Avukat Nuran Fatma GÖNENÇ’e en derin duygularıyla teşekkür ederim.

ÖZET

İsmail Görkem GÖNENÇ

“Yol Şantiyelerinde ve Çevresinde İş Sağlığı ve Güvenliği Risklerinin Değerlendirilmesi”,

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

İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi,

Ankara, 2016

İnşaat sektöründe maliyetleri düşürme ve hızlı iş bitirme kaygısı, yapılan işlerin büyük çoğunluğunda geçici ve mevsimlik çalışanların bulunması, yorucu ve yıpratıcı çalışma koşulları gibi sayısı arttırılabilecek birçok neden, inşaat sektörünü en fazla iş kazası görülen sektörlerden biri yapmaktadır. Bu sayılanlara ek olarak inşaat sektöründeki çeşitlilik göz önüne alındığında çok farklı alanlarda çok farklı çalışma koşulları ile karşılaşılacaktır. Bu anlamda inşaat sektörü bünyesinde yer alan ulaştırma yapılarına, hatta daha da özeline inilerek yol yapım şantiyelerine bakıldığında uygulanan genel iş sağlığı ve güvenliği düzenlemelerinin yanı sıra yapılan işlerin niteliği gereği kendine özgü çözüm önerilerine ve çalışma tedbirlerine ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

Yapılan çalışmada, sağlıklı ve güvenli çalışma ortamlarının oluşturulması, özellikle saha çalışanları ve saha çevresi güvenliğinin sağlanması amacıyla çeşitli büyüklükteki ve farklı çalışma aşamalarındaki yol yapım, bakım ve onarım şantiyeleri ile çevresel etkiler incelenmiş, şantiyelerdeki yöneticiler, saha şefleri ve çalışan temsilcileri ile görüşülerek iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili bilgiler toplanmıştır. Saha çalışmaları sonucunda toplanan bilgiler doğrultusunda karşılaşılabilecek muhtemel tehlike başlıkları ortaya konularak bu tehlikelerin neden olabileceği riskler belirlenmiştir. Belirlenen riskler ve ilgili tehlike başlıkları temel alınarak yol şantiyesi çalışmalarında karşılaşılan iş sağlığı ve güvenliği risklerini oluşmadan önleyebilecek, iş kazası ve meslek hastalıklarının azaltılmasına yardımcı olacak, sektörde eksikliği görülen ve sonraki çalışmalara katkı sağlayabilecek yol şantiyelerine özgü kontrol listeleri ortaya çıkarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yol İnşaatı Şantiyeleri, Yol Çalışmaları Güvenliği, Kontrol Listesi

ABSTRACT

İsmail Görkem GÖNENÇ

Evaluation of Occupational Health and Safety Risks In and Around the Road Construction Sites

Ministry of Labor And Social Security, Directorate General of Occupational Health And Safety

Thesis for Occupational Health and Safety (OHS) Expertise

Ankara, 2016

Many reasons such as the concern to reduce costs in the construction sector and fast turnaround, presence of temporary and seasonal workers in the vast majority of the work done, and such tiring and exhausting working conditions makes the construction sector being one of the sectors that most occupational accidents are seen. Given the diversity of many different areas of the construction sector in addition to those listed very different operating conditions are faced in different areas. In this sense, when transportation structures, even more specially road construction sites are observed in the construction sector sites, it is seen that in addition to occupational health and safety arrangements, due to the nature of the work more unique solutions and working measures are needed.

In this thesis study, in order to create an healthy and safe working environment, especially to provide the safety of site workers and site environment, road construction, maintenance and repair sites in different sizes and in different work steps and environmental impacts were examined and assessed. Under the thesis study, site managers, supervisors and employee representatives of the sites were visited and necessary information about with the study subject were collected. Regarding work-related accidents, near-misses, and records kept regarding occupational diseases and measures, workplace safety experts and workplace physician were consulted. According to the information gathered as a result of field studies potential danger titles were determined and the possible risks were stated. Control lists for road construction sites were prepared to prevent the identified risks and hazards before they happen which are associated with occupational health and safety encountered in road construction works, to help to reduce accidents and occupational diseases, and of which their shortage is seen in the sector and to contribute to future works.

Keywords: Road Construction Sites, Road Works Safety, Control List

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	İİ
İÇİNDEKİLER.....	İV
TABLoların LİSTESİ.....	V
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	VI
GRAFİKLERİN LİSTESİ.....	Vİİ
RESİMLERİN LİSTESİ	Vİİ
SİMGE VE KISALTMALAR	X
1.GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. ÇEVRESEL VE ÇALIŞMA SAHASI İÇİ ETKENLER.....	11
2.1.1. ÇEVRESEL ETKENLER.....	11
2.1.1.1 Trafik Yönetimi.....	12
2.1.1.2 Uyarı Koruma ve Sınırlama Ekipmanları.....	15
2.1.1.3 Hız Faktörü.....	20
2.1.1.4 Bayrakçılar	22
2.1.2. ÇALIŞMA SAHASI İÇİ ETKENLER	23
2.1.2.1. Şantiye Sahası İçi Trafik Kontrol Planı.....	23
2.1.2.2 Yol Şantiyelerinde Makine Araç ve Ekipmanlar	24
2.1.2.3 Şantiye Sahası için Görme ve Görülebilme	29
2.1.2.4 Yol Şantiyelerinde Kişisel Korumacı Donanımlar.....	31
2.1.2.5 Asfalt İle Yapılacak Çalışmalar	34
2.1.3. YOL ŞANTIYELERİNDEKİ DİĞER TEHLİKELER	38
2.1.4. İYİ UYGULAMA ÖRNEKLERİ	41
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	47

4. BULGULAR	46
4.1. YOL ŞANTİYELERİNDE YAPILAN ÇALIŞMALARLA İLGİLİ TEHLİKELERE YÖNELİK BULGULAR	52
4.2. YOL ÇALIŞMALARINDA YAŞANAN İŞ KAZASI KAYITLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE ELDE EDİLEN BULGULAR	76
4.3. BULGULARIN İSTATİSTİKSEL OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ	79
5. TARTIŞMA	87
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	90
KAYNAKLAR.....	94
EKLER	98
EK-1. KARAYOLLARI İLE İLGİLİ BAŞLICA MEVZUATLAR.....	98
EK-2. KARAYOLLARINDA YAPILACAK ÇALIŞMALAR VE KULLANILACAK ARAÇ VE EKİPMANLARA İLİŞKİN BAŞLICA STANDARTLAR.....	99
EK-3.YOL ŞANTİYELERİ ve ÇEVRESİNDE RİSK DEĞERLENDİRMESİ İÇİN KONTROL LİSTESİ.....	100

TABLoların LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 2.1. Karayolları Gelişim Süreci [3].....	2
Tablo 2.2. Satış Cinsine Göre Yol Ağı (KM) (01.01.2015) [4].....	3
Tablo 2.3. 5239 İş Kazasının “Kaza Tipleri” ne Göre Dağılımı (Ana Gruplar) [7].....	5
Tablo 2.4. Bina İnşaatı Şantiyelerindeki Kaza Tipleri [7]	6
Tablo 2.5. Yol İnşaatı Şantiyelerindeki Kaza Tipleri [7]	7
Tablo 2.6. Yol Çeşitleri için Önerilen İşaretleme Mesafeleri [12].....	15
Tablo 2.7. Hız Değerleri İçin Ara Açıklık Mesafeleri [12].....	21
Tablo 2.8. Asfalt Dumanı İçerisinde Bulunabilecek Kimyasal Maddeler İçin Ülkemizdeki Referans Sınır Değerleri Ve IARC Sınıfları.....	37
Tablo 2.9. Asfalt Dumanına Yönelik Mesleki Maruziyet Sınır Değerleri [27]	48
Tablo 4.1. Firmalara ait tanımlayıcı bilgiler.....	79
Tablo 4.2. KOBİ tanımı	79
Tablo 4.3. Grup istatistikleri	80
Tablo 4.4. Independent Samples Test.....	80
Tablo 4.5. Mann Whitney U Testi.....	82
Tablo 4.6. Grup istatistikleri	82
Tablo 4.7. Independent Samples Test	83
Tablo 4.8. Mann Whitney U Testi	84
Tablo 4.9. Korelasyon	85

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. MUTCD ‘Ye Göre Çalışma Alanı Bölgeleri [12].....	13
Şekil 2.2. Faaliyet Alanı Detayı [12].....	14
Şekil 2.3. İleri Uyarı Bölgesi Trafik Yönüne Göre A-B-C Mesafeleri [12]	15
Şekil 2.4. Geçici trafik çalışmalarında kullanılan uyarı işareti örneği [12]	18
Şekil 2.5. MUTCD ’ye Göre Koni Ve Dikme Örnekleri [12].....	19
Şekil 2.6. MUTCD ’ye Göre Bariyer Örnekleri [12]	19
Şekil 2.7. Bayrakçı Uyarısı Örneği [12].....	22
Şekil 2.8. Bayrakçı Yönlendirmesi Bayrak ve Tabela Karşılaştırması [16]	23
Şekil 2.9. Şantiye Sahası İçi Trafik Kontrol Planı Örneği [12].....	24
Şekil 2.10. Hareketli ve Döner Kabiliyetli Araçlar İçin Tehlikeli Bölge Sınırlaması [12].....	27
Şekil 2.11. Asfalt İçeriğindeki Yaklaşık Element Yüzdeleri [20].....	35
Şekil 3.1. Tez Çalışması İş Akış Şeması	45

GRAFİKLERİN LİSTESİ

Grafik	Sayfa
Grafik 2.1. Hollanda’da ölümlü veya ciddi yaralanmalı kaza sayıları [6]	8
Grafik 2.2. 2008-2010 Yılları İnşaat Araçları ve İş Makineleri Ölümlü Kaza Oranları [18] ..	25
Grafik 2.3. Tüm İnşaatlar İçin İş Makineleri Ve Şantiye Araçlarının Neden Olduğu Ölümlü Kaza Sayıları (2008-2010) [18].....	26
Grafik 2.4. Yol İnşaatları İçin İş Makineleri Ve Şantiye Araçlarının Neden Olduğu Ölümlü Kaza Sayıları (2008-2010) [18].....	26
Grafik 4.1. Şantiyelerdeki Hız Sınırlamaları ile İlgili Bulgular	55
Grafik 4.2. Çalışma Alanlarındaki Araç ve Makine Yönlendirici Kişiler.....	56
Grafik 4.3. Çalışma Alanları için Uygun Dinlenme Alanları ile İlgili Bulgular.....	58
Grafik 4.4. Koruyucu Sistemler Ve Acil Durum Mekanizmaları ile İlgili Bulgular.....	59
Grafik 4.5. Şantiye Trafik Kontrol ve Çalışma Planı ile İlgili Bulgular	60
Grafik 4.6. Çalışma Alanı Çevresi ile İlgili Bulgular	62
Grafik 4.7. Bayrakçı – İşaretçi Çalışmaları ile İlgili Bulgular	62
Grafik 4.8. İlk Yardım Malzeme ve Ekipmanları ile İlgili Bulgular.....	64
Grafik 4.9. Şantiyelerde Kullanılan Araç ve Makineler ile İlgili Bulgular	65
Grafik 4.10. Gece Çalışmaları ile İlgili Bulgular	66
Grafik 4.11. Kişisel Koruyucu Donanımlar ile İlgili Bulgular	68
Grafik 4.12. Acil Durum Malzeme ve Ekipmanları ile İlgili Bulgular	72
Grafik 4.13. Çevresel Uyarı ve Yönlendirme Ekipmanları Bulguları.....	75

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. Yeterli Ara Açıklık Bulunmadığında Oluşan Kaza Örneği [12].....	14
Resim 2.2. Şiddet Azaltıcı Plastik Bidonlar [12]	17
Resim 2.3. Ekipmanın Uygunsuz Şekilde Sabitlenmesi [12].....	20
Resim 2.4. Şantiye Araçlarının İndirme ve Yükleme Süreci	28
Resim 2.5. Gece Çalışmalarında Yansıtıcı Şeritlerin Kullanıldığı KKD Örneği [19]	30
Resim 2.6. Gece Çalışmalarında Aydınlatma Örnekleri [14]	30
Resim 2.7. Fosforlu Ve Işık Yansıtıcı Şeritlerle İşaretlenmiş Araçlar Örneği [15]	31
Resim 2.8. ANSI Standardına Göre Güvenli KKD Örnekleri [12-17]	33
Resim 2.9. Uyarı İşaretlemeleri Konumlandırılması İçin Kullanılan Araçlar	41
Resim 2.10. Enerji Sönümleyici Ve Uyarıcı İşaretlemelere Sahip Araçlar [34].....	41
Resim 2.11. Kum Torbaları İle Sabitlenmiş Uyarı İşaretlemeleri.....	42
Resim 2.12. Çalışma Alanları Çevresi Güvenlik Ekipmanları [35]	42
Resim 2.13. Çalışma Alanı Ve Çevresinde Kullanılabilen Geçici Yol İşaretlemeleri [36]	43
Resim 2.14. Devrilme Alarmlı Işıklı ve Sesli Koniler [37]	43
Resim 2.15. ANSI Standartlarına Göre Yanlış ve Doğru KKD Kullanımı [38]	44
Resim 2.16. Ortam Aydınlatması Örnekleri [39]	45
Resim 2.17. Çift Bayrakçı Çalışma Örneği [41]	45
Resim 2.18. Bayrakçı Yerine Kullanılan Ekipman Örneği [43]	46
Resim 4.1. Çalışma Yapılan Yollardaki İşaretleme Örnekleri	53
Resim 4.2. Uyarı İşaretlemelerinin Yerleştirilmesi.....	54
Resim 4.3. Makine Ve Araç Kabin Örnekleri	55
Resim 4.4. Bakım, Onarım, Temizlik Çalışmalarında KKD Kullanılmaması	57
Resim 4.5. Çalışma Alanlarında Dinlenilmesi	57

Resim 4.6. Makine Ve Araçlar Üzerinde Malzeme, Yük veya Personel Taşınması.....	59
Resim 4.7. Yetersiz Veya Eksik Donanımlı Yönlendiricilerle Çalışan Bayrakçılar.....	61
Resim 4.8. Elektrik Kaynaklı Tehlike Oluşturan Kablo Ve Panolar	63
Resim 4.9. Yetersiz Aydınlatma Ve Uyarı Ekipmanlı Gece Çalışması Ortamı.....	65
Resim 4.10. Yüksek Sıcaklıktaki Çalışma Alanı	67
Resim 4.11. Uygun KKD Kullanılmaması.....	67
Resim 4.12. Uygunsuz Uyarı Ekipmanları ve Tabelaları.....	69
Resim 4.13. Çalışma Ortamındaki Uygunsuzluklar	70
Resim 4.14. Çalışma Ortamındaki Toz	71
Resim 4.15. Çalışma Ortamındaki Atıklar	73
Resim 4.16. Koruyucu Ekipmanlar Olmadan Sıcak Alanlarda Çalışılması.....	74
Resim 4.17. Uygun Olmayan Uyarıcı Ve Sınırlayıcı Ekipmanlar	75

SİMGE VE KISALTMALAR

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials (Amerikan Devlet Karayolu ve Ulaştırma Çalışanları Birliği)
ACGIH	The American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Endüstriyel Yönetim Hijyenistleri Amerikan Kongresi)
ANSI	American National Standards Institute (Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü)
ASTM	American Society for Testing and Materials (Amerikan Malzeme Test Birliği)
EAPA	European Asphalt Pavement Association (Avrupa Asfalt Üstyapı Birliği)
FHWA	Federal Highway Administration (ABD Federal Karayolu İdaresi)
FT	Feet (İngiliz Uzunluk Ölçüsü Birimi, 30,48 cm= 1ft)
HSE	Health and Safety Executive (İngiltere Sağlık ve Güvenlik İdaresi)
IARC	The International Agency for Research on Cancer (Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı)
ISSA	International Social Security Association (Uluslararası Sosyal Güvenlik Teşkilatı)
ILO	International Labour Organization (Uluslararası Çalışma Örgütü)
MUTCD	Manual on Uniform Traffic Control Devices (Trafik Kontrol Aygıtları Kılavuzu)
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health (Ulusal Mesleki Sağlık ve Güvenlik Enstitüsü)
OSHA	Occupational Safety and Health Administration (İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı)
PRAISE	Preventing Road Accidents and Injuries for the Safety of Employees (Avrupa Ulaştırma Güvenlik Konseyi tarafından yürütülen Çalışanların Güvenliğinin Sağlanması İçin Yol Kazalarının Önlenmesi projesi)
US BLS	U.S. Bureau of Labor Statistics (Amerikan İşgücü İstatistikleri Dairesi)

1.GİRİŞ

İnşaat sektörünün her kolunda ve çalışılan her aşamasında yaşanan iş kazaları ve bu kazalara yönelik güvenlik tedbirlerinin neler olması gerektiği günümüzün en önemli sorunlarından. Çalışanların sakat kalmasına veya yaşamına mal olan bu kazaların ekonomik anlamdaki kayıplarının da çok ciddi seviyelerde olduğu görülmektedir. İnşaat sektörü bünyesindeki ulaştırma dalında büyük ve önemli bir alanı temsil eden karayolları çalışmaları hem çalışanlar hem de yol kullanıcılarına yönelik birçok risk taşımaktadır. Bu nedenle iş kazalarının en aza ineceği sağlıklı ve güvenli çalışma ortamlarının oluşmasını sağlamak amacıyla saha çalışanlarının ve saha çevresi güvenliğinin sağlanması noktasında karayolu şantiyelerinin üzerinde özellikle durulması ve çalışanların iş sağlığı ve güvenliği yönünden değerlendirilmesi gerekmektedir.

Karayolu şantiyelerinde gerçekleştirilen yol yapım, bakım, onarım ve yenileme gibi çalışmalar hem şantiye içerisinde hem de çalışma alanı çevresinde birçok kazaya neden olabilmektedir. Bu noktada kazaları önlemeye yönelik olarak alınan tedbirler ve çözüm önerileri, kaza oluş nedenlerinin ve yaşanan olayların iç yüzünün anlaşılması ile daha etkili olacaktır.

Tez çalışmasında, yol şantiyelerinde sağlıklı ve güvenli çalışma ortamlarının oluşturulması ve karşılaşılabilecek iş kazalarının azaltılması için mesleki risk faktörlerinin belirlenmesi ve önerilerin sunulması amaçlanmıştır. Bu kapsamda tez çalışmasının ikinci bölümünde araştırma yapılan sektörün durumu özellikle trafik faktörünü içermek üzere 'Çevresel Etkenler' ile yapılan işe bağlı tehlikeleri içeren 'Çalışma Sahası İçi Etkenler' ayrımından yola çıkılarak genel bilgiler verilmiştir. Üçüncü bölüm olan gereç ve yöntemlerde tez çalışmasının genel iş akışı ve şantiyelerdeki değerlendirmelerin hangi verilerden yararlanılarak yapıldığı hakkında bilgiler verilmiştir. Dördüncü bölümde yer alan bulgularda yol şantiyelerinde yapılan çalışmalarla ilgili tehlikeler ve bu tehlikelere bağlı riskler belirlenip grafiklerle desteklenmiş, şantiyelerdeki iş kazası kayıtlarının ve saha bulgularının istatistiksel olarak değerlendirmesi yapılmıştır. Beşinci bölümde ise elde edilen bulgular ulusal ve dünyadaki diğer örnek çalışmalarla karşılaştırılarak tartışılmıştır. Sonuç kısmında da değerlendirilen şantiyelerdeki çalışma alanları, koşulları, aşamaları ve şekilleri gibi kriterler dikkate alınarak öneriler sunulmuştur. Ayrıca saha uygulamalarında kullanılabilecek detaylı kontrol listeleri hazırlanarak sonraki çalışmalarda yaşanabilecek kazaların önlenmesi için yol gösterilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

Yol, ülke kalkınmasına, toplumun sosyal ve ekonomik gelişimine temel oluşturan en önemli altyapı sistemlerinden biridir. Ülkemiz geneline bakıldığında karayolu ulaşımı 1950’li yıllara kadar demiryolu ulaşımını tamamlayan bir sistem olarak görülmüşse de devam eden süreçte karayollarına yönelik ulaştırma politikalarının artması ile karayolları, ulaşım sistemleri arasında en ön sıraya çıkmıştır. 1950 yılında Şose ve Köprüler Reisliği yeniden yapılandırılmış ve Karayolları Genel Müdürlüğü kurulmuştur. 1950-1960 döneminde yapılan çalışmalar neticesinde Türkiye’nin hemen hemen her yerine ve her mevsimsel şarta uygun yollar yapılarak ulaşım olanağı sağlanmıştır [1].

1970’li yıllara gelindiğinde karayolu politikası yeni boyutlar kazanmış ve mevcut yol ağı uzunluğunu artırmak yerine, fiziksel ve geometrik kapasite artırım çalışmalarına ağırlık verilmiştir [2]. Karayollarına verilen önemin artması ülke gereksinimlerine uygun yeni yapıların üretilmesi sonucunu doğurarak Boğaziçi Köprüsü ve ekspres yollar gibi önemli yapıların ulaştırma sistemine kazandırılması sağlanmıştır [1]. 1980’li yıllarda bir yandan mevcut devlet ve il yolları üzerinde fiziki ve geometrik kapasite artırım çalışmaları sürerken diğer yandan yeni bir atılımla tam erişme kontrollü otoyol yapımına hız verilmiştir. 2003 yılından itibaren ise trafik yoğunluğu nedeniyle kapasitesinin artırılması gereken ana arterler belirlenerek, bölünmüş yol çalışmalarına başlanmıştır [2].

Tablo 2.1. Karayolları Gelişim Süreci [3]

1923	Erişilebilirliği Sağlayan Yollar
1950	Yaz-Kış Geçit Veren Yollar
1960	Asfalt Sathi Kaplamalı Yollar
1970	Bitümlü Sıcak Karışım Kaplamalı Yollar
1985	Otoyollar
2003	Bölünmüş yollar
2013	Akıllı Yollar

Karayolları Genel Müdürlüğü’nün sorumluluğu altında bulunan karayolu uzunluğu 01.01.2015 tarihi itibarıyla toplam 65 909 km. olup, karayolları otoyol, devlet yolu ve il yolu olmak üzere üç sınıf yoldan oluşmaktadır. Karayolları Genel Müdürlüğü Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı’na bağlı tüzel kişiliğe sahip bir organizasyon olup, 5539 sayılı kanunla otoyolların, devlet ve il yollarının plan, proje, yapım, bakım ve işletilmesi Karayolları Genel Müdürlüğü’ne verilmiştir [4].

Tablo 2.2. Satış Cinsine Göre Yol Ağı (KM) (01.01.2015) [4]

	Asfalt Betonu	Sathi Kaplama	Parke	Stabilize	Toprak	Diğer Yollar	TOPLAM
Otoyol	2.155	-	-	-	-	-	2.155
Devlet Yolları	13.446	17.415	72	67	29	251	31.280
İl Yolları	2.476	26.862	201	824	570	1541	32.474
TOPLAM	18.077	44.277	273	891	599	1792	65.909

Karayolu ulaşımının yaygınlaşması ve kolay, hızlı ve aktarmasız taşıma özellikleri nedeniyle karayoluna olan talep sürekli artan bir eğilimdedir. Birçok ülkeye benzer şekilde ülkemizde de karayolu, ulaştırma türleri arasında hem yolcu hem de yük taşımacılığında en çok tercih edilen ulaşım türü olarak öne çıkmaktadır [5].

Karayolu ulaşım sisteminin gelişmesi motorlu araç sayısının artmasına, bu durum da karayolları üzerindeki trafiğin yoğunlaşmasına neden olmuştur. Özellikle büyükşehirlerde trafiğin artması trafiğe bağlı can ve mal kayıplarına neden olan kazaların artmasına sebep olmaktadır. Trafik kazalarının artması sonucunun yanında karayolu ulaşımı seviyesinin artmasıyla şehirlerarası yük taşıma oranlarında da artış görülmektedir.

Ağır taşıtların aşırı yüklenmesi yolların kısa sürede yıpranmasına neden olmaktadır. Bu tür yanlış kullanımlar nedeniyle şehir içi ve şehirlerarası ulaşımı sağlayan yollar ekonomik ömürlerini tamamlayamadan bozulmakta ve sık sık onarım gerektirecek duruma gelmektedir [1].Yol yapım çalışmalarının yanı sıra sürekli olarak bakım ve onarım çalışmalarının yapılması yolları sürekli olarak bir çalışma alanı haline getirmektedir. Artan trafik faktörü ile birleşen diğer olumsuz çalışma etkenleri yollarda yapılacak yapım, bakım ve onarım çalışmalarını yürüten çalışanların karşılaştıkları tehlikeleri daha da arttırmaktadır.

Yol Çalışmalarında İş Sağlığı ve Güvenliği

Yol çalışmaları için alınacak tedbirler yapılan çalışmanın türüne, konumuna, yol durumu ve çalışma süresine göre çeşitlilik göstermektedir. Fakat yol çalışmaları ile ilgili dünya genelindeki çalışmalara bakıldığında çalışılan alanı sivil trafikten ayırmayı sağlayan ekipmanların doğru konumlandırılmaması veya eksik ya da hiç kullanılmaması trafiğe bağlı kaza nedenlerinin başında gelmektedir. Çalışma yapılacak alanın çevresel trafikten tam ve etkin şekilde ayrılması, trafik planlamasının yapılmadan yol çalışmalarına başlanması gibi durumlar yol yapım, bakım ve onarım şantiyelerinde bulunan tehlikelere ek olarak bir de

sivil araç trafiğine yönelik tehlikelerin oluşmasına neden olacaktır. Sayılan bu eksikliklerin yanı sıra yol yapım, bakım ve onarım çalışma alanlarında sivil araçların yaptıkları kazalara ilişkin olarak [6]:

- Çalışma yapılan alanda trafiği yönlendirecek bir görevlinin olmaması,
- Özellikle gece yapılacak çalışmalarda ışıklandırma ve uyarı sistemlerinin yetersiz olması ya da hiç kullanılmaması, çalışma alanına yönelik yeterli aydınlatmanın yapılmaması,
- Uygun olmayan ve /veya yetersiz bariyer kullanılması,
- Kullanılan işaretleme tabelalarındaki kirlilik ve aşınma nedenlerine bağlı olarak kullanılan ekipmanların görülemez sorunları (özellikle gece çalışmalarında),
- Uygun olmayan kişisel koruyucu donanımlarının kullanılması, yol şantiyesi çalışanlarının güvenli çalışma ortamının sınırlarını aşmaları ve trafik akışı olan bölgede dinlenme, izleme gibi tehlikelere neden olacak bilinçli ya da bilinçsiz hareketler yapmaları,
- Sivil araç sürücülerinin güvenlik tedbirlerine ve hız sınırlamalarına uymamaları, dikkatsizlik ve araç kullanımında dikkat dağınık hareketlerde bulunmaya bağlı (araç sürücüsünün telefonla konuşması, yüksek sesli müzik dinlemesi gibi) gelişen sürücü hatalarından kaynaklı kazalar,
- Kapatılmış yol şeritlerinde bariyer önlerine konulan hız kesici gibi sivil trafik akışını yavaşlatacak uygulamaların olmaması gibi nedenler de yine birçok kazanın nedeni olmaktadır.

Yol şantiyelerinde yaşanan trafiğe bağlı kazaların oluş şekillerine bakıldığında ise çarpışma, duran araçlara veya sabit cisimlere (uyarıcılar, levhalara), ya da çalışanlara çarpma, ezme veya kullanılan iş makinelerinin devrilmesi ve yoldan çıkmasına bağlı olarak gelişen kazalar görülmektedir. İnşaat projelerinin uygulanmasında iş güvenliği önlemlerinin alınabilmesi için öncelikle çalışılacak konu ile ilgili yasa, tüzük ve yönetmeliklerin maddelerinin gereklerinin sağlanması gerekir. Ayrıca bu çalışmaların başarıya ulaşmasında önceki deneyimlerin ve uygulamalarda karşılaşılan problemlerin çözümlerinin bilinmesinin büyük katkısı olmaktadır. Örneğin hangi türdeki ve büyüklükteki şantiyelerde ne gibi iş kazalarına rastlandığı, en çok karşılaşılan kaza tipleri ve bu kazalara yönelik çözüm önerilerinin neler olduğu, gibi sorular iş güvenliğine yönelik alınacak önlemlerin etkili bir şekilde uygulanmasını sağlayacaktır [7].

Bu amaçla ülkemizde yapılan bir çalışmada, inşaat sektörümüzdeki başlıca iş kazası tipleri kendi aralarında sınıflandırılmış ve Türkiye’de 1979 yılından 2010 yılına kadar inşaatlarda meydana gelen 5.239 iş kazası üzerinde incelemeler yapılarak kazaların nedenleri

belirlenmiştir. Tablo 3’ de bu 5.239 iş kazasının meydana geliş biçimleri görülmektedir. Tablo 2.3.’te inşaat sektörümüzdeki başlıca iş kazası tiplerine göre incelenen 5239 iş kazasında şantiye içi ölümlü ve yaralanmalı trafik kaza sayılarının toplamına bakıldığında bu değer birçok kaza türüne oranla çok daha yüksek olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum Tablo 2.5.’te daha da öne çıkmakta ve yol inşaatı şantiyelerindeki kaza tipleri verilen şantiye içi trafik kazaları oranları trafik faktörünün yol şantiyeleri için büyük önem taşıdığını ortaya koymaktadır.

Tablo 2.3. 5239 İş Kazasının “Kaza Tipleri” ne Göre Dağılımı (Ana Gruplar) [7]

Ana Gruplar	Ölüm		Yaralanma		Toplam	
Kaza Tipi	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
İnsan Düşmesi	1028	42,9	934	32,9	1962	37,4
Malzeme Düşmesi	251	10,5	278	9,8	529	10,1
Malzeme Sıçraması	10	0,4	211	7,4	221	4,2
Kazı Kenarının Göçmesi	138	5,8	53	1,9	191	3,6
Yapı Kısımının Çökmesi	167	7	73	2,6	240	4,6
Elektrik Çarpması	293	12,2	80	2,8	373	7,1
Patlayıcı Madde Kazaları	50	0,2	82	2,9	132	2,5
Yapı Makinası Kazaları	206	8,6	97	3,4	303	5,8
Uzuv Kaptırma	1	0	604	21,3	605	11,5
Uzuv Sıkışması	1	0	200	7	201	3,8
El Aleti İle Ele Vurma	0	0	42	1,5	42	0,8
Sivri Uçlu Keskin Ken Cis. Yara.	0	0	75	2,6	75	1,4
Şantiye içi Trafik Kazaları	168	7	38	1,3	206	3,9
Diğer Tip kazalar	85	3,5	74	2,6	159	3
TOPLAM	2398	100	2841	100	5239	100

İnşaat sektöründe çalışma yapılan şantiyelerin çeşitlilik göstermesi, karşılaşılan kaza tiplerini ve tehlikeleri de aynı şekilde değiştirecektir. Farklı uygulama alanlarının kaza tipine olan etkisi; bina ve yol şantiyesi kazalarının ilk üç ölümlü ve yaralanmalı kaza tipi karşılaştırılarak daha iyi anlaşılabilir.

Bina İnşaatı Şantiyeleri

- Bina inşaatı şantiyelerinde en önemli ölümlü kaza tipinin, özellikle öne çıkan yükseklik faktörü nedeniyle, insan düşmesi olduğu; ikinci sırada ise elektrik çarpması olduğu gözlemlenmiş ve son olarak en önemli ölümlü kaza nedeni malzeme düşmesi olarak sıralanmıştır.
- Bina inşaatı şantiyelerindeki yaralanmalı kazalara bakıldığında yine ilk sırayı insan düşmesi almakta; öte yandan uzuv kaptırma kazaları ikinci sıraya yükselmektedir. Malzeme düşmesi ise yaralanmalı kaza tiplerinde de üçüncü sırayı almaktadır.

Ana Gruplar	Ölüm		Yaralanma		Toplam	
Kaza Tipi	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
İnsan Düşmesi	880	57,3	822	42,8	1702	49,2
Malzeme Düşmesi	150	9,8	169	8,8	319	9,2
Malzeme Sıçraması	2	0,1	129	6,7	131	3,8
Kazı Kenarının Göçmesi	60	3,9	21	1,1	81	2,3
Yapı Kısımının Çökmesi	105	6,8	53	2,8	158	4,6
Elektrik Çarpması	255	16,6	59	3,1	314	9,1
Patlayıcı Madde Kazaları	4	0,3	19	1	23	0,7
Yapı Makinası Kazaları	33	2,1	24	1,2	57	1,6
Uzuv Kaptırma	1	0,1	420	21,9	421	12,2
Uzuv Sıkışması	0	0	90	4,7	90	2,6
El Aleti İle Ele Vurma	0	0	26	1,4	26	0,8
Sivri Uçlu Keskin Ken Cis. Yara.	0	0	38	2	38	1,1
Şantiye içi Trafik Kazaları	22	1,4	8	0,4	30	0,9
Diğer Tip kazalar	23	1,5	44	2,3	67	1,9
TOPLAM	1535	100	1922	100	3457	100

Tablo 2.4. Bina İnşaatı Şantiyelerindeki Kaza Tipleri [7]

Yol İnşaatı Şantiyeleri

- Yol inşaatı şantiyelerindeki ölümlü kaza tipleri sıralamasına bakıldığında ise yapı makinesi kazaları ilk sırayı alırken; şantiye içi trafik kazaları ikinci sırada yer almakta ve son olarak kullanılan patlayıcı maddelerin neden olduğu ölümlü kazalar üçüncü ölümlü kaza tipini oluşturmaktadır.
- Yol inşaatı şantiyelerindeki yaralanmalı kaza tipleri sıralamasında; uzuv sıkışması ve uzuv kaptırma en öne çıkan kazalardır. İkinci olarak yapı makinelerine bağlı kazalar yer alırken; son sırada yaralanmalı kaza sayıları yakınlık gösteren patlayıcı madde kazaları ve malzemelerin sıçramasına bağlı yaralanmalar karşımıza çıkmaktadır.

Yapılan çalışmada yol inşaatı şantiyelerindeki kaza tiplerinin incelenmesinin ardından tablo 2.5'te görülen verilerin kaza tiplerine göre ölüm ve yaralanma sayıları detaylarına inildiğinde:

- Yol inşaatı şantiyelerinde yapı makinelerine bağlı olarak meydana gelen kazalar ölümle sonuçlanan kazalar arasında ilk sırada yer almaktadır. Bu durumun başlıca nedeni, yol inşaatlarında makinelere bağlı çalışmanın yoğunluğudur. İş makinelerinin kullanılmasında uygulanması gereken güvenlik tedbirlerinin önemi bu noktada dikkat çekmektedir.
- Yol inşaatı şantiyelerinde meydana gelen ve hem ölümlü kazalar hem de toplam kazalar arasında ikinci öneme sahip kaza tipi, şantiye içi trafik kazalarıdır. Ayrıca yol yapımı ve bakımı gibi çalışmalarda kullanılan iş makinelerinin ve diğer araçların sebep olduğu

kazalara ek olarak çalışmaların yapıldığı alanların kısmen trafiğe açık olan bölgelerinde veya servis yollarında hareket etmekte olan sivil araçların da çeşitli kazalara neden olduğu görülmektedir.

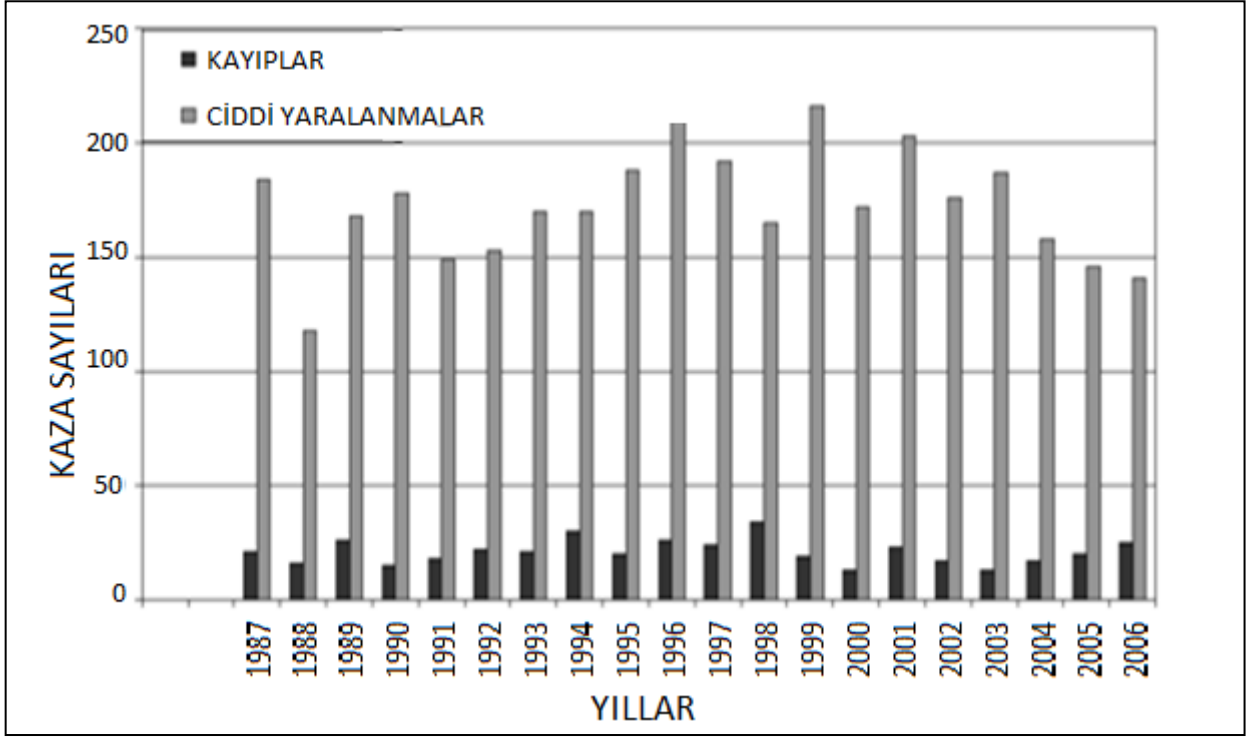
- Kaza yüzdelerine bakıldığında yol şantiyeleri için dikkat çeken bir diğer önemli kaza türü patlayıcı maddelerin yol açtığı kazalar olarak görülmektedir. Yol inşaatlarında sıklıkla kullanılan patlayıcı maddeler ciddi yaralanmalara ve ölümle sonuçlanan kazalara neden olmaktadır. Patlayıcı maddelerin kullanımında geniş güvenlik önlemlerinin alınması, detaylı olarak çalışılması ve ilgili mevzuatlara uyulması hususları büyük önem taşımaktadır [7].

Tablo 2.5. Yol İnşaatı Şantiyelerindeki Kaza Tipleri [7]

Ana Gruplar	Ölüm		Yaralanma		Toplam	
Kaza Tipi	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
İnsan Düşmesi	8	3,5	20	7,7	28	5,8
Malzeme Düşmesi	15	6,6	18	6,9	33	6,8
Malzeme Sıçraması	1	0,4	29	11,2	30	6,2
Kazı Kenarının Göçmesi	4	1,8	5	1,9	9	1,9
Yapı Kısımının Çökmesi	1	0,4	1	0,4	2	0,4
Elektrik Çarpması	1	0,4	3	1,2	4	0,8
Patlayıcı Madde Kazaları	24	10,6	27	10,4	51	10,5
Yapı Makinası Kazaları	90	39,6	33	12,7	123	25,3
Uzuv Kaptırma	0	0	53	20,5	53	10,9
Uzuv Sıkışması	0	0	37	14,3	37	7,6
El Aleti İle Ele Vurma	0	0	4	1,5	4	0,8
Sivri Uçlu Keskin Ken Cis. Yara.	0	0	11	4,2	11	2,3
Şantiye içi Trafik Kazaları	74	32,6	15	5,8	89	18,3
Diğer Tip kazalar	9	4	3	1,2	12	2,5
Toplam	227	100	259	100	486	100

Yol yapım, bakım ve onarım amacıyla yollarda yapılacak çalışmalarda dünya geneline bakıldığında hem yol kullanıcıları hem de yol çalışanları için tehlikeli durumlar olduğu ve birçok ülkenin çok ciddi kayıplarla karşı karşıya olduğu görülmektedir. Bu aşamada dünya genelinde yol çalışmaları ile ilgili yapılan diğer çalışmalar değerlendirildiğinde özellikle Avrupa’da yol çalışmalarına yönelik birçok araştırma ve proje yer aldığı görülmektedir.

Örneğin Hollanda’daki yol çalışmalarına yönelik olarak 1987-2006 yılları arasında yapılan bir araştırmada her yıl yaklaşık olarak 190 kişinin ölümlü veya ciddi şekilde yaralanmalara neden olan olaylarla karşılaştığı kayıtlara geçmiştir ve bu verilere göre yaklaşık 20 kaza ölümcül sonuçlara neden olmaktadır [6].



Grafik 2.1. Hollanda’da ölümlü veya ciddi yaralanmalı kaza sayıları [6]

Yine Hollanda’da 2000-2009 yılları arasındaki kayıtlı ölümlü kazaların %2’lik bölümü yol çalışmaları sırasında meydana gelmiştir. Yaşanan bu kazaların detaylarına inildiğinde hızlı araç kullanma nedeninin hem şantiye içi araçların hem şantiye çevresindeki sivil araçların karıştığı kaza nedenlerinde ön sıralarda yer aldığı görülmektedir. Öte yandan çalışma alanı ve çevresine gelindiğinde iş makinelerinin ve yol kapatıcı blokların meydana gelen kazalara daha çok dâhil olduğu ortaya konulmuştur. Araç sürücülerine yönelik yaptırımların arttırılması, dinamik hız bilgisi tabelaları, güvenilir ve yeterli hız sınırlamaları gibi hız düşürme tedbirleri ile yol çalışmalarında kullanılan araçların ve çevredeki araçların hızlarının düşürülmesi; ayrıca oluşan kazaların etkilerini azaltacak çarpma yastıkları ve yol kasislerinin kullanılması, yaşanacak kayıpların büyüklüklerini ve kaza şiddetini düşürmek için Hollanda’da uygulanan idari önlemlerdendir [8].

Avrupa’da yol çalışma alanları güvenlik standartlarının ileri seviyede araştırılması (Avrupa projesi, ARROWS) projesi kapsamında yapılan araştırmada yol çalışmalarının trafik güvenliği üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Daha sonrasına ABD ‘de 2002 yılında Khattak ve arkadaşları; onların sonrasında ise 2006 yılında Ullman ve ark. tarafından yapılan diğer çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılarak yol çalışmaları nedeni ile trafik kaza sayılarında artışlar görüldüğü sonucuna varılmıştır [6].

Yol çalışmalarında karşılaşılabilecek kazalara yönelik bir diğer araştırma konusu ise yol yapım onarım gibi çalışmaların yapılacağı çevredeki sivil araç sürücülerin davranışlarına ilişkindir. Bu araştırmalarda yol çalışmaları civarındaki sivil araç kullanıcılarının hareketleri incelenmiş ve hızlı araç kullanmanın yaygın olarak görüldüğü belirtilmiştir. Schuurman tarafından 1991 yılında yapılan çalışmada sivil araç sürücülerinin büyük çoğunluğunun yol çalışması yapılan bölgelere çok hızlı bir şekilde yaklaştığı gözlemlenmiş ve trafik durumunda oluşacak ani bir değişimde sert frenleme girişimlerinde bulundukları belirtilmiştir. Yüksek hızlı araç sürücülerinin ani şekilde frenleme yapmalarına rağmen son hızlarının yavaş hızlı araç sürücülerine göre hala yüksek hız seviyelerinde kaldığı ve bu durumun çalışma yapılan şerit kapalı olduğunda şerit değiştirme sürecinde geç kalınmasına sebep olduğu ortaya konulmuştur [6].

Yol çalışmalarında trafiğe bağlı kaza nedenlerinde öne çıkan bir diğer etken, kullanılan işaretlemeler ve çalışma alanına yönelik ayırıcıların doğru kullanılması fakat sahaya yanlış uygulanmasıdır. Bu tür işaretleme ve ayırıcıların arka arkaya çok fazla sıklıkla yerleştirilmesi veya boyutların çok büyük ya da küçük olması gibi doğru yönlendirmelerin yanlış şekilde uygulanması, sivil trafik kullanıcılarının hata yapmalarına neden olabilmektedir. Öte yandan bu noktada sivil trafik sürücülerinin hız limitlerine yönelik yapılan işaretlemelerde yanlışlıkların yapılması (hız değerlerinin çok küçük ya da çok büyük olması) trafik akışını bozarak kazalara neden olacak durumları ortaya çıkarmaktadır [6].

Trafik güvenliği için gerekli olan düzenlemelerin ve tasarımların, çalışmaların yapıldığı yol şantiyesindeki personeli koruma amacının yanı sıra sivil araç trafiğindeki yol kullanıcılarına da yönelik olması gerekmektedir. Bu konuda Johansson tarafından 2009 yılında yapılan çalışmada, yol kullanıcılarının ölümü veya yaralanması ile sonuçlanan olaylara, çarpma nedeniyle ortaya çıkan kinetik enerjinin neden olduğu belirtilmiştir [9].

Bu çalışma, yapılacak yol çalışmalarındaki güvelik önlemlerinin, herhangi bir çarpışma durumunda yaralanma veya ölüme neden olmayacak şekilde, insan bedeninin biyomekanik tolerans sınırı dikkate alınarak tasarlanması ve konumlandırılması gerekliliğini ortaya çıkarmakla beraber; karşılaşılabilecek kazalara yönelik kullanılacak güvenlik tedbirlerinin türü ve özelliklerinin doğru seçilmesinin de ne denli önemli olduğunu göstermektedir [9]. Yaşanabilecek kazaların şiddetlerinin azaltılmasında kazalara büyük çoğunlukla dahil olan

bariyer gibi sistemlerin araçların çarpması durumlarında çarpışma gücünü sönümleyerek zararları en aza indirecek yapıda seçilmesi, bu duruma en uygun örnektir.

ABD Ulaştırma Bakanlığı tarafından 2005 yılında sürücü farkındalığını arttırarak oluşabilecek kazaların önüne geçilebilmesi için sivil araç sürücülerine yönelik olarak yapılan değerlendirme sonucunda, sürücülerin yol çalışmaları sırasında dikkat etmeleri gereken hususlar ve gerekli tedbirler belirlenmiştir. Bu noktada hem sürücülerin güvenliği hem de yol şantiyesi çalışanlarına güvenli çalışma ortamı sağlanması amaçlanmıştır. Belirlenen faktörler şu başlıklar şeklinde ifade edilmiştir [10].

- **Hız Düşürülmesi:** İlerlenen güzergahtaki yol çalışmalarına yaklaşılmaması sırasında hız değerlerinin mutlaka düşürülmesi konusu, hem değişen yol koşullarına uyum sağlayabilmek için yeterli zaman kazanabilmek; hem de yol çalışanlarının güvenliğinin sağlanması adına son derece önemlidir. Bu anlamda yol çalışmalarının yapıldığı alandaki aşırı hız cezalarının normal hız cezalarına göre iki kat fazla olması yine uygulamada alınan tedbirlerden birisidir. Hız sınırlamalarına yönelik değerlerin iyi bir şekilde planlanarak ve acil durumlar düşünülerek ayarlanmış olması, hem araç sürücülerinin hem de yol çalışanlarının tehlikelerden korunmasını sağlamaya yardımcı olacaktır.
- **Araç Takip Mesafesi:** ABD Ulaştırma Bakanlığınca oluşabilecek kazaların önüne geçilmesi için üzerinde durulan bir diğer önemli nokta araçlar arasındaki takip mesafelerinin korunarak oluşan kazaların büyüklüklerinin artmasının engellenmesidir.
- **Hız Tabelalarına Uyum:** Yol şantiyeleri çok farklı alanlarda çalışma koşulları içerebildiği için hız sınırlama tabelalarında farklılıklar oluşabilmektedir. Bu nedenle araç sürücülerinin hem kendi güvenliklerini hem şantiye çalışanlarının güvenliklerini sağlamak adına değişen hız tabelalarındaki limit değerlerini sürekli takip etmeleri ve bu tabelalara uyum sağlamaları bir diğer önemli konudur.
- **Dikkat Dağıtıcı Unsurlardan Kaçınmak:** Araç sürücülerinin özellikle yol çalışmasının yapıldığı alanlarda cep telefonu, radyo vb. gibi dikkat dağıtıcı unsurlardan kaçınmaları oluşabilecek trafik kazalarını azaltılmasında yardımcı olacaktır.
- **Ani Hareketlerden Kaçınma:** Çalışma sahası çevresinde değişen yol durumu neticesinde birçok farklı etkenin sivil araç sürücülerinin kullandığı yol güzergahına dahil olabileceği ve trafik akışı içerisindeki diğer araçları da düşünerek ani yavaşlama ve hızlanma gibi genel seyir akışını bozacak hareketlerden kaçınılmalıdır.

- Bayrakçıların Takibi: Yol çalışmaları başlangıcında konumlanan bayrakçılara ve yaptıkları işaretlemelere dikkat edilmeli, bayrakçıların yol durumu ve trafik durumuna göre değişen yavaşlatma veya durdurma hareket ve işaretleri doğru anlaşılmalıdır.
- Yol İşaretlerinin Takibi: Yol işaretlemeleri trafik konumu ve durumu hakkında bilgiler içerdiği için yol çalışmaları boyunca konumlandırılan işaretlemeler takip edilmeli ve uyum sağlanmalıdır.
- Gidilecek Güzergâh İçin Önceden Bilgi Almak: Güvenli bir güzergâh seçimi ve çalışma yapılan yolların durumlarının bilinmesi amacıyla gidilmesi planlanan güzergâhlardaki yol durumu radyo, tv ve internetten araştırılmalı ve takip edilmelidir [10].

Yol yapım, bakım ve onarım çalışması yapılan alanlar geneline bakıldığında trafik kazaları açısından risk oluşturan bölgeler olduğu istatistiklere de yansımaktadır. Türkiye geneline bakıldığında Emniyet Genel Müdürlüğü ve Jandarma Genel Komutanlığı 2013 yılı verilerine göre yerleşim yeri içinde ve yerleşim yeri dışında gerçekleşen ölümlü ve yaralanmalı trafik kazalarının %2,5'inin yol çalışması olan kesimlerde meydana geldiği görülmektedir. Özellikle çalışma alanlarında hız limitlerine uyulmaması, bölünmüş yolun iki şeride düşürülmesi (iki yönlü tek şerit), yol kullanıcılarının aceleci tavırları sonucu sollama yapılmaması gereken alanlarda sollama yapmaları, yol çalışması yapan görevlilerin yeterince güvenli çalışmamaları gibi nedenler dünyadaki diğer yol çalışmalarında trafiğe bağlı kaza nedenlerine benzerlik göstermektedir. Trafiğin yoğun olduğu şehir geçişleri ve boğaz köprüsü gibi alanlarda ise trafiğin az olması nedeniyle gece saatlerinde çalışılması tercih edilmektedir. Bu noktada hem işaret ve uyarıcı levhaların hem de çalışanların görünürlüğü hususu ön plana çıkmaktadır [11].

2.1. ÇEVRESEL VE ÇALIŞMA SAHASI İÇİ ETKENLER

Yol yapım, bakım ve onarım çalışmalarında karşılaşılan tehlikelerden, trafiğe bağlı tehlikeler ve yapılan işe bağlı tehlikeler ayrımı üzerinden genel olarak bahsedilmesinin ardından, bu kısımda yol şantiyelerinde ve çevresindeki iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin; çevresel ile saha içi etkenler şeklinde iki ana başlık altında incelenmesi karşılaşılan tehlike ve risklerin belirlenmesi ile çözüm önerilerinin sunulmasında uygun bir yöntem olacaktır.

2.1.1 ÇEVRESEL ETKENLER

Yol şantiyelerinde karşılaşılan ve tehlikelere neden olan çevresel etkenlerden özellikle trafik faktörü gibi büyük etkilere sahip olan ve detaylarına inilmesi gereken hususlar bu kısımda değerlendirilmiştir.

2.1.1.1 Trafik Yönetimi

Karayolu şantiyeleri çalışanların çevresel etkilere en çok maruz kaldığı çalışma alanlarını içermektedir. Bu nedenle karayolu şantiyeleri çalışma koşulları bakımından çoğu inşaat şantiyesine göre daha fazla tehlike barındırmaktadır.

Yapılan araştırmalar ve kaza istatistikleri, çalışanların şantiye içerisinde karşılaşacakları tehlikelerin yanı sıra sivil araç trafiğinden kaynaklı birçok kazaya maruz kaldıklarını göstermektedir. Özellikle çalışmaların trafiğin yoğun olduğu bölgelerde olması, trafiğe bağlı kaza oranlarını ve oluşabilecek tehlikelerin boyutlarını artırmaktadır. İnsanların trafikte hata yapması kuşkusuz kaçınılmazdır, özellikle çalışma yapılan yollarda dikkat edilmesi gereken birçok nokta olması nedeniyle gözden kaçırılacak bir işaretleme, güvenlik bariyeri veya bir hız tabelası büyük kayıplara neden olabilmektedir. Bu nedenle kazaların sifıra indirilerek tamamen önlenmesi çok mümkün gözükmemekle beraber, alınacak güvenlik tedbirleriyle kazaların sonuçları hafifletilebilmektedir [9].

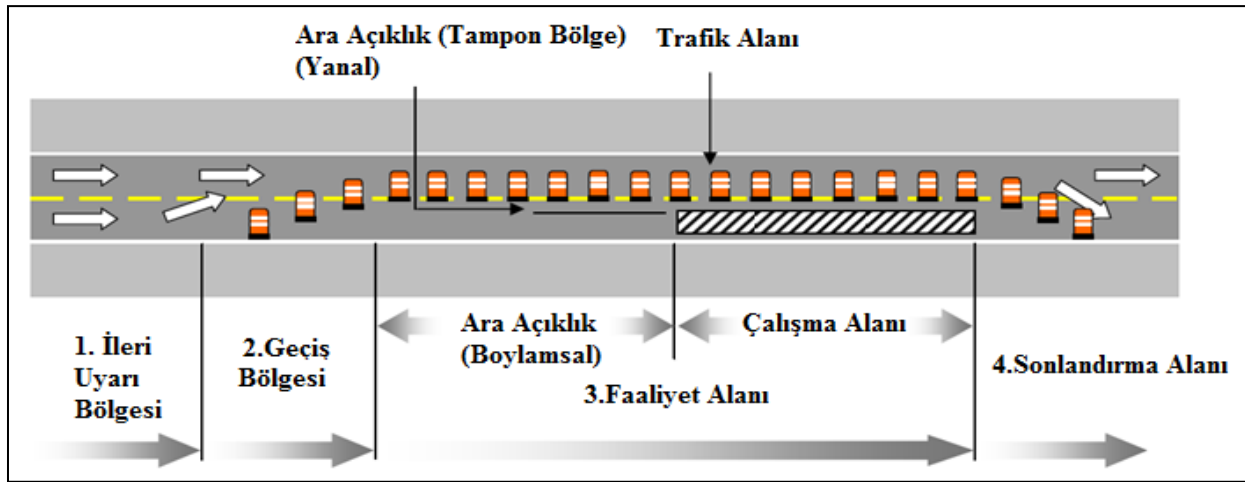
Kazaların önüne geçilmesi amacıyla dünya genelinde konuyla ilgili birçok düzenleme bulunmaktadır. US-OSHA yani İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı tarafından hazırlanan, trafiğe bağlı olarak yapılan çalışmalara yönelik standartlarda trafiği düzenleyici ekipman ve işaretlemelere yönelik şu hususlardan bahsedilmiştir [12]:

- 29 CFR 1926.200 (g) Trafik işaretleri standardına göre inşaat alanındaki trafik işaretlemelerinin okunaklı ve tehlikeleri belirtecek bir şekilde görülebilir yerlere konulması gerektiğinden bahsedilmiş,
- 29 CFR 1926.201 (a) Trafik işaret görevlilerine (bayrakçılar) yönelik hazırlanan standartta ise bayrakçıların yapacakları işaretler hareketler, bayrakların nasıl kullanılması gerektiği, kıyafet tarzlarının ne şekilde olması gerektiği Trafik Kontrol Aygıtları Kılavuzuna atıfta bulunularak ilgili düzenlemelere uyulması gerekliliği belirtilmiştir.

Bahsi geçen kuralların yanında bayrakçıların giydikleri kıyafetlerin Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü (ANSI 107) yüksek görülebilirlik gerekliliklerini karşılaması hususu da ayrıca belirtilmiştir. ABD Federal Karayolu İdaresi, trafik düzenlemeleri ve işaretlemeleri ile ilgili standartları bir araya getirerek Trafik Kontrol Aygıtları Kılavuzunu (MUTCD) hazırlamış ve uyulması gereken kuralları belirlemiştir. MUTCD'nin önemle üzerinde durduğu üç temel trafik kontrol düzenlemesi şu şekilde sıralanmaktadır [12]:

- Yapılacak çalışmalar için gerekli önlemler ve ayrıca şantiye şartlarına özel ihtiyaçların belirlenmesi ve yerine getirilmesi, talimat ve yönlendirmelere dikkat edilmesinin sağlanması,
- İşaretleme, yönlendirme ve talimatların açık ve anlaşılır bir olmasını ve yol kullanıcılarının talimatlara uymalarını sağlamak,
- İşaretleme ve uyarılara yönelik uygun tepki ve müdahaleler için yeterli zaman tanıyacak uygulamaların yapılmasını sağlamaktır.

Yol çalışmaları nedeniyle trafik akışına yapılacak herhangi bir fazla müdahalede araç trafiği hızlı bir şekilde artacak ve sıkışmalar yaşanacaktır. Öte yandan çalışma yapılan yerdeki sınırların trafik sıkışmalarına engel olacak biçimde tasarlanmış olması çalışma alanının yetersiz olmasına neden olabilecektir. Çalışma alanı çevresindeki geçici trafik kontrolünün sağlanabilmesi için çalışma alanının bölümlere ayrılması ve bu bölümlerde yapılması gerekenlerin belirlenerek uygulanması, yaşanabilecek kargaşaları önleyecek, düzenli ve sistemli bir çalışma alanı oluşturulmasına büyük katkı sağlayacaktır. Bu amaçla şantiye çevresinde sivil araçların geçişleri nedeniyle oluşan harici trafik unsurunun, şantiyeye ve çalışanlara zarar vermemesi için gerekli olan bölge bileşenleri MUTCD’de şekil 2.’deki gibi tasarlanmıştır:



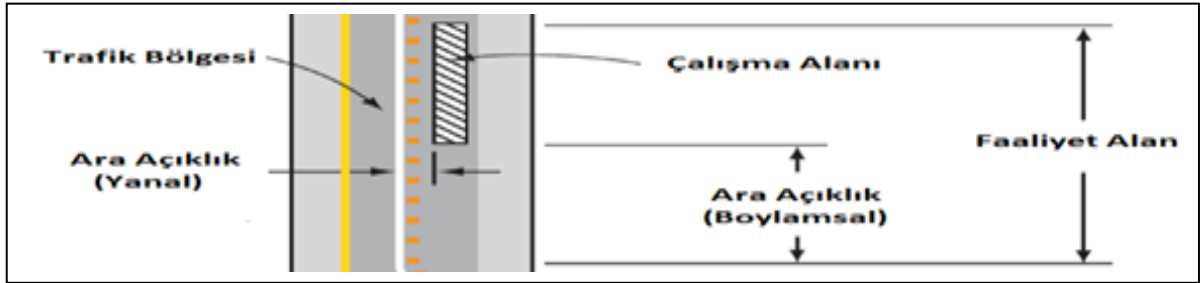
Şekil 2.1. MUTCD ‘Ye Göre Çalışma Alanı Bölgeleri [12]

Şekil 2.’de gösterilen bölgeler için MUTCD tarafından yapılan tanımlamalar şu şekildedir:

1.İleri Uyarı Bölgesi: Bu bölümde yol kullanıcıları yaklaşan çalışma alanı hakkında bilgilendirilir. İleri uyarı bölgesi alanına tekil işaretlemeler, yanıp sönen ışıklar, döner ve salınım yapabilen işaretlemeler, hızla tekrarlanan flaşlı işaretlemeler ve uyarıcılar konularak kullanıcıların hem dikkatli olması sağlanır hem de yol durumunun değişeceği belirtilir.

2.Geçiş Bölgesi: Bu bölüm yol kullanıcılarının çoğunlukla normal güzergâhlarının dışına yönlendirildikleri bölgedir. Oluşturulan bu bölge yönlendirme aygıtları ve/veya işaretler kullanılarak trafiği kademeli olarak çalışma yapılan yolun dışına yönlendirme amacını taşımaktadır.

3.Faaliyet Alanı: Diğer bölgelere göre en yoğun bölge olan faaliyet alanı; ara açıklık, çalışma alanı ve trafik alanını kapsamaktadır. Bu alan yol çalışmaları için bölümlendirilen alanlardan en önemlisidir. Faaliyet alanı içerisinde bulunan çalışma alanı öncesindeki ara açıklık bölgesi ise yol trafiğinin akış istikametine göre konumlandırılmalı ve durma (frenleme) mesafesi temel alınarak belirlenmelidir. Öte yandan aynı yolun kullanıldığı çalışma alanı ve trafik alanının yan yana olduğu durumlarda trafik alanının genişliğinin en az üç (3) metre olması önerilmektedir.



Şekil 2.2. Faaliyet Alanı Detayı [12]

4.Sonlandırma Alanı: Bu bölge araç sürücülerini normal yol güzergâhlarına geri yönlendirme alanlarıdır. Sonlandırma bölgesi çalışma yapılan alanın sonundan son trafik kontrol aygıtına (çoğunlukla yol çalışması sonu levhasının görüldüğü alana) kadar devam eden bölgedir [12].



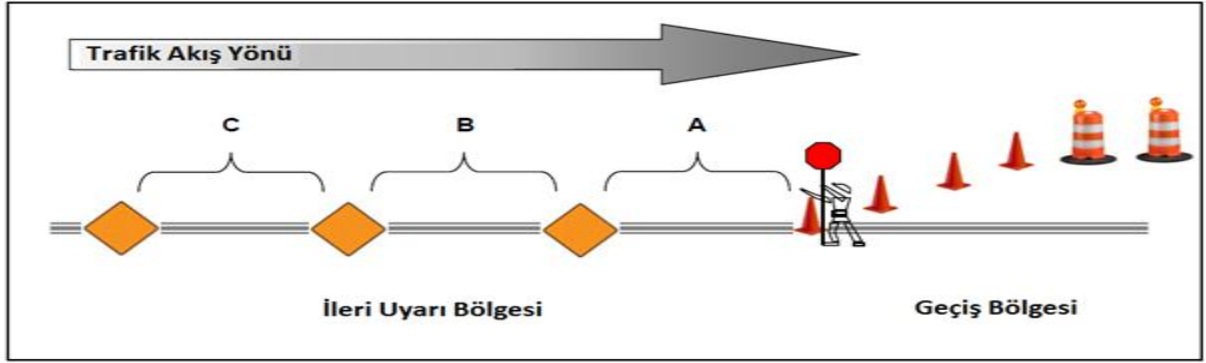
Resim 2.1. Yeterli Ara Açıklık Bulunmadığında Oluşan Kaza Örneği [12]

Bahsi geçen bölgeler ile ilgili özellikler, yapılacak çalışmaların türüne göre değişiklik gösterebilmekle beraber ABD Federal Karayolu İdaresi tarafından hazırlanan Trafik Kontrol Cihazları Kılavuzu (MUTCD) ileri uyarı bölgesinde konumlandırılacak işaretlemeler üzerine yaptığı çalışmada işaretlemeler arasındaki mesafeyi şu şekilde sınıflandırmış ve ölçülendirmiştir:

Tablo 2.6. Yol Çeşitleri için Önerilen İşaretleme Mesafeleri [12]

Yol Çeşitleri	İşaretleme Arası Önerilen Mesafeler		
	A	B	C
Şehir içi (düşük hız limitleri)	30,48 m	30,48 m	30,48 m
Şehir içi (hız limitleri yüksek)	106,68 m	106,68 m	106,68 m
Kırsal yollar (taşra)	152,4 m	152,4 m	152,4 m
Otoyollar	304,8 m	457,2 m	804,67 m

Tablo 5.'te gösterilen A,B ve C aralıkları aşağıdaki grafiklerde görselleştirilmiştir. A mesafesi geçiş bölgesinden ilk işaretlemeye kadar olan bölgeyi göstermektedir. B mesafesi ise ilk ve ikinci işaretleme arası mesafedir. C mesafesi de ikinci ve üçüncü işaretleme arası mesafeyi göstermektedir. Bu üç işaretleme serinin üçüncü işareti (C işareti) trafik kontrol bölgesine yaklaşan araç sürücülerinin karşılaştıkları ilk uyarı işaretidir.



Şekil 2.3. İleri Uyarı Bölgesi Trafik Yönüne Göre A-B-C Mesafeleri [12]

2.1.1.2 Uyarı Koruma ve Sınırlama Ekipmanları

Çalışma alanlarında kullanılacak ekipmanlar yapılacak işin türü ve yapısına göre çeşitlilik göstermektedir. Yol çalışmalarında kullanılacak ekipmanların kullanım amacı ve yeri ekipman seçimi için öncelikli kriterler olup Boston Üniversitesi tarafından 2011 yılında yapılan araştırmada yol şantiyelerinde asgari olarak kullanılması gereken ekipmanlar [13]:

- Yüksek görülebilirliğe sahip kıyafetler ve geçici trafik kontrol alanı işaretlemelemleri,
- Yönlendirme aygıtları, sabit halde veya belirli hızda seyreden araçlara bağlı tabelalar olarak belirtilmektedir.

Çalışma alanı için ayrılan kısımların bariyerler ve ışıklı uyarı sistemi gibi gereçler yardımı ile trafik olan alandan ayrılmasının yanı sıra; olası çarpışma durumunda sönmölendirici etkiye sahip, özellikle çalışma alanı çevresindeki hız değerlerinin yüksek olduğu alanlarda, araç kasalarına bağlanabilen ekipmanlar, yardımcı ekipmanlar olarak sayılabilmektedir. Çalışma

alanına yaklaşılrken kullanılan ileri uyarı bölgesi ekipmanları, yol kullanıcılarını yoldaki değişimlere karşı önceden uyararak tehlikeli durumların oluşmasını önlemektedir. Bu amaçla yapılan işaretlemelelerin yol üzerindeki konumlandırmaları ve sıralamaları sürücülerini zor duruma düşürmeyecek ve etkili olacak şekilde olmalıdır. Bu bölgeye en az üç uyarı işaretlemelelerinin uygulanması gerekmektedir.

İlk işaretleme, yolda çalışma yapıldığını kesin ve net şekilde ifade eden yol çalışması işaretidir. Diğer iki işaretleme yapılan çalışma hakkında daha detaylı bilgiler vermek amacıyla kullanılır. Kullanılacak tüm bu işaretlemeleler yol kullanıcılarının yeterli önlemini alabilecekleri ve çalışma ortamına uygun bir şekilde yaklaşabilecekleri mesafede olmalıdır [13].

İleri uyarı bölgesinden sonra oluşturulan geçiş bölgesinde, trafiği geçici yola aktarmak, çalışma alanını trafik alanından ayırmak; çalışma alanı arkasından oluşturulan sonlandırma alanında ise normal yola tekrar eski akışını vermek amacıyla kullanılan uyarı, koruma ekipmanlarının belirli özelliklere sahip olması, ilgili standart (EK-2) gerekliliklerini sağlaması ve üretimine uygun şekilde kullanılması gerekmektedir.

Bu bölgelerde kullanılacak uyarı aygıtları, trafik konileri ve yönlendirme bariyerleri gibi ekipmanların kullanımı noktasında dikkat edilmesi gereken hususlar oluşabilecek kazaların en az seviyeye indirilmesinde ve sonrasında kaza etkilerinin azaltılması anlamında yardımcı olacaktır. Özellikle geçiş bölgesinde trafik sürücülerinin çarpacağı ilk objelerin bu kısımda bulunması nedeniyle bu alanda konumlandırılan ekipmanların çarpmalara karşı dayanıklı olması gerekmektedir. Bu noktada önemli bir diğer husus ise kullanılacak koruyucu ekipmanların araçların çarpması sonucu yerinden fırlayarak tehlikeli bir cisimlere dönüşmemesi sağlamaktır. Bu gibi durumların önlenmesi ve çarpmalara bağlı etkilerin en aza indirilmesi için seçilecek yönlendirme cihazlarının araçlara en az hasar verecek ve ek riskler oluşturmayacak yapıda olması gerekmektedir [12].

Uzun süreli çalışmalarda trafik alanı ile çalışma alanı arasını kapatmak ve güvenli bir çalışma alanı oluşturmak amacıyla sınırlama ekipmanı olarak kullanılan beton bariyerler yerine çarpışma etkilerini azaltıcı içi su dolu reflektörlü plastik bidon veya kutu gibi çarpışma gücünü azaltacak yöntemlerin uygulanması dünya genelinde uygulanan iyi uygulama örneklerindendir [12].



Resim 2.2. Şiddet Azaltıcı Plastik Bidonlar [12]

Çalışma alanının geneline bakıldığında ise trafik kontrolü için kullanılan araçlar bütün işaretlemeleri, sinyalleri, belirteçleri içeren ve yol kullanıcılarına rehberlik yapan, onları uyaran ve yol akışını düzenleyen bir gruptur. Bu noktada kullanılan alet ve ekipmanların ilgili standartların (EK-2) şartlarına uygunluğu büyük önem taşımaktadır. Yapılan yol yapım, bakım, onarım çalışmalarında kullanılan işaretlemelere bakıldığında dikkat edilmesi gereken hususlar şu başlıklar altında toplanabilir:

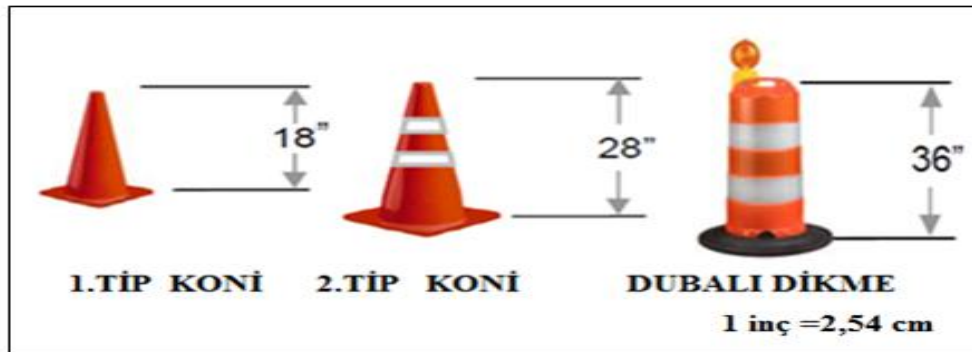
- İşaretlemeler, çalışma alanının yeterince önüne konularak sivil araç trafiğini düzenli ve etkin bir biçimde yönlendirecek şekilde konumlandırılmalıdır.
- Sivil araç sürücülerini açık ve anlaşılır şekilde bilgilendirmeli, çalışma alanı bölgesine yaklaşırken ve çevresinde de sürücülere rehberlik etmelidir.
- İşaretleme arası mesafeler, kullanılan yoldaki hız sınırlamaları dikkate alınarak belirlenmelidir.
- İşaretlemeler, çalışılacak yolların karakteristik özelliklerine bağlı olacak şekilde konumlandırılmalıdır. Örneğin kıvrımlı yollar, çalılık, ağaçlık alanlar ve reklam tabelaları görüşü sınırlayan unsurların varlığı işaretleme yerlerinin belirlenmesinde rol oynayacaktır.
- Çalışma alanındaki uyarı işaretlemeleri turuncu arka plan üzerine siyah yazı ve çerçeve şeklinde ve ışığı geri yansıtacak özelliğe sahip olacak şekilde tasarlanmalıdır [12].

Amerika Ulaştırma Bakanlığı Federal Karayolları İdaresi, yapılacak çalışmalarda kullanılacak ekipmanları ve kullanım şekillerini belirleyecek kriterleri ise şu şekilde belirtmiştir.

- Trafik hızı ve yoğunluğuna göre,
- Çalışılan alan ile trafik akışı olan bölge arası mesafeye göre,
- Yapılan işin süresine ve çeşidine göre,
- Çalışma yapılan trafik şeridinin hizasına göre ve başka kazalara neden olmayacak şekilde planlanmalı ve konumlandırılmalıdır [14].

Trafik akışını yönlendirmek veya değiştirmek gibi durumlarda kullanılan trafik konileri, dubalı dikmeler ve bariyerlerin özelliklerine bakıldığında bu gibi araçların genel olarak araç trafiğinde yaşanacak bir kaza durumunda ek risklerin oluşmasını önlemek adına çarpışma etkilerini azaltacak ve kaza şiddetini azaltacak yapıda hafif malzemeden üretilmiş olmaları büyük önem taşımaktadır. Kullanılan bu ekipmanlar dayanıklı yapıda olmalı, kolay kolay parçalanmamalı ve dayanımı dış koşullara uygun olmalıdır. ABD Federal Karayolu İdaresi tarafından hazırlanan Trafik Kontrol Cihazları Kılavuzu'nda (MUTCD) yol çalışmalarında kullanılacak trafik konileri, dubalı dikmeler ve bariyerlerin özellik ve sınıflandırılması şu şekildedir:

- 1.tip koniler genel olarak turuncu rengin hakim olduğu veya tam olarak turuncu renkte ve yaşanacak çarpmalarda araçlarda oluşabilecek hasarları en aza indirecek malzemeden yapılmalıdır. Bu tip trafik konisi sadece gündüzleri ve yol çalışması çevresindeki hız limitlerinin düşük olduğu alanlarda kullanılmalıdır. Bu tür koniler ağırlıklarının artırılması istenildiğinde çift kat olarak kullanılabilirler.
- 2. tip koniler daha büyük ölçüde olup yüksek hız limitlerine sahip yollarda veya gece çalışmalarında daha dikkat çekmesi gereken yerlerde kullanılan ekipmanlardır. Gece yapılacak çalışmalar için bu tür koniler kullanılacaksa koniler ışığı geri yansıtacak özelliğe sahip bantla iki farklı daire oluşturacak şekilde çevrilmelidir.
- Dubalı dikmeler hafif malzemeden ve esnek yapıda olmalıdır. Turuncu renk kullanımı sağlanmalı ve üzerinde ışık yansıtıcı beyaz halkaların olması gerekmektedir. Dikme başları kapalı olmalıdır. Metal dikmeler hem çevresel şartlara dayanıksız ve kolay etkilenebilen cinste olması hem de kaza durumlarında ağır hasarlara neden olmaları nedeniyle kullanılmamalıdır.



Şekil 2.5. MUTCD 'ye Göre Koni Ve Dikme Örnekleri [12]

- 1.Tip Bariyerler: Trafik akışını sağlamak için kullanılan bu tür ekipmanlar da çarpma durumlarında zarar vermeyecek materyallerden yapılmalıdır. Hız sınırlarının çok yüksek olmadığı alanlarda kullanılan bu tip ekipmanlar turuncu hâkimiyetine sahip alt fon üzerine ışığı geri yansıtıcı şeritler bulundurulmalıdır. Işığı yansıtıcı beyaz şeritler yol kullanıcılarının gidecekleri yönü gösterecek şekilde aşağı doğrultuda eğim verilmiş şekilde olmalıdır.
- 2.Tip Bariyer: 1.tipte olduğu gibi kaza durumlarında hasara yol açmayacak materyalden yapılmalıdır. İki panelli olan bu ekipmanın trafiğin daha yoğun olduğu bölgelerde kullanılması önerilmektedir. Bariyer üzerindeki iki panel de turuncu arka fon üzerine ışığı geri yansıtıcı malzemeden yapılmalı, beyaz şeritler yol kullanıcılarının gidecekleri yönü gösterecek aşağı doğrultuda eğim verilmiş şekilde yer almalıdır.
- 3.Tip Bariyerler: Çalışma yapılacak yolu tamamen ya da kısmen kapatmak için kullanılmaktadır. Bariyer üzerinde üç panel bulunmakta ve diğer bariyerlerde olduğu gibi paneller üzerinde trafik akış yönüne göre eğimli ışığı geri yansıtan özellikteki beyaz şeritler, turuncu fon üzerinde bulunmaktadır.



Şekil 2.6. MUTCD 'ye Göre Bariyer Örnekleri [12]

Çalışma sahasında ve çevresinde konumlandırılacak bu ekipmanların kullanım amaçlarına uygunluğu sağlanmalıdır. Özellikle yol şantiyelerinin dış etkilere çok fazla maruz kalması neticesiyle ortaya çıkan ve birçok kazaya sebep olan nokta, kullanılan koruyucu uyarıcı veya sınırlayıcı ekipmanların konumlandırıldıktan sonra devrilerek amacını kaybetmesidir.

Çalışma alanlarında sıklıkla görülen bir diğer durum ise ekipmanların devrilmesini önlemek için kullanılan malzemelerin ek tehlikeler oluşturmasıdır. Bu anlamda karşılaşılan ve kazalara sebebiyet verebilecek en önemli hususlar şu şekilde sıralanabilir:

- Ekipmanların yerleştirmelerinden sonra devrilmemesi için kum torbası gibi ek tehlike oluşturmayan malzemeler kullanılmalı, bu malzemeler ekipmanların üst veya orta

kısımlarına konulmamalı, detaylarını kapatarak fark edilmesini ve anlaşılmasını engelleyecek müdahalelerde bulunulmamalıdır.



Resim 2.3. Ekipmanın Uygunsuz Şekilde Sabitlenmesi [12]

- Yapılacak olan yol çalışmalarında kullanılan işaretlemeler ve ekipmanlar yayalar için ayrılmış kısımlara yerleştirilmemelidir. Yol çalışmaları için ayrılmış kısımlar diğer yol kullanıcıları düşünülerek tasarlanmalıdır.
- Trafik kontrol ekipmanları üzerinde değişiklik yapmak, kullanım alanını değiştirmek, tasarımları ile oynamak kazaların sayılarını artıracak nedenler arasındadır.
- Zarar görmüş, yıpranmış, yansıtma özelliğini kaybetmiş, görülebilirliği ve dikkat çekme özelliği zayıflamış ekipmanlar yenileri ile değiştirilmelidir [12].

Yol çalışmaları hem yapılan işin yapısı nedeniyle hem de çevresel faktörlerin değişkenlik göstermesi nedeniyle özel çalışma durumlarını gerektirebilmektedir. Bu özel çalışma durumlarına göre kullanılacak hız kesici tırtıklı şeritler veya sarsma bantları, taşınabilir değişken mesajlı işaretlemeler, sınır ihlali alarmları ve gözetleyici kamera sistemleri gibi özel ekipmanlar kazaların oluşma ihtimallerinin azaltılması için kullanılan diğer güvenlik ekipmanlarıdır.

2.1.1.3 Hız Faktörü

Yol çalışmalarının trafik akışına olan etkilerine bakıldığında sürücülerin araç sürüşlerini olumsuz yönde etkilediği görülmektedir. Bu noktada hem yol işlerinde çalışanlara hem de o bölgede araç kullanan sürücülere yönelik tedbirlerin alınması büyük önem taşımaktadır.

Yol çalışma alanları çevresinde meydana gelen kazalarda hız faktörü en önemli etkenlerdendir. Bu noktada yapılan çalışmalarda araç sürücülerinin yol yapım çalışmalarının olduğu bölgeye çok hızlı bir şekilde yaklaştıkları ve sadece trafik durumunda bir değişiklik olursa yavaşladıkları gözlemlenmiş ve bu durumun ani frenleme olaylarına neden olduğu gözlemlenmiştir. Dünya genelinde yapılan araştırmalar yol çalışmalarına bağlı olarak gelişen trafik kazalarının büyük çoğunluğunun arkadan çarpmalı kazalar olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Hızlı araç kullanma ve kısa duruş mesafeleri, arkadan çarpmalı kazaların oluşmasında büyük rol oynamaktadır [11].

Yol çalışmalarına yönelik kaza değerlendirmeleri incelendiğinde yol şantiyelerinde gelişen kazaların yarısından fazlası arkadan çarpmalı kaza şeklinde gelişmektedir. İngiltere’de bu sayı %60 seviyelerinde iken Almanya’da %63 seviyesine ulaşmaktadır. Bu sayılar değerlendirildiğinde yandan çarpmalı kazalar gibi arkadan çarpmalı kazalar da trafik faktörünün yoğunlaştığı zaman dilimlerinde yani daha çok gündüzleri gelişmektedir [15].

Çalışma alanlarında güvenli bir çalışma ortamının oluşturulmasına yönelik olarak alınacak tedbirlerin yanı sıra sivil araç sürücülerinin yaşayabilecekleri kazaların ölümlere veya ciddi yaralanma olaylarına neden olmasını önlemek için kullanılacak güvenlik tedbirlerinin tasarımları ve konumlandırılması da büyük önem taşımaktadır.

Tingvall ve Haworth tarafından yapılan çalışmada çarpışmadan kaynaklı insan bedeninin maruz kaldığı darbeler ve bedenin bu darbelere dayanma limitinin, hız faktörü ile doğrudan ilişkili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmada yaklaşık 30 km/h hızla giden bir aracın yayaya çarptığında bedenin biyomekanik dayanma limitinin aşıldığı belirtilmiştir. İsveç Karayolları Teşkilatı’nın 2006 yılında hız limitlerine yönelik yaptığı araştırmalarda ise saatte 30 km hızla gitmekte olan bir otomobilin çarptığı yayaların kurtulma şanslarının olduğu, öte yandan saatte 50 km hızla giden bir otomobilin çarptığı yayaların ise genellikle kurtulma şansının olmadığı ve ölümcül sonuçlara neden olduğu belirtilmiştir. Özellikle yolda çalışma yapılan alanlarda hız faktörünün önemi bu noktada daha iyi anlaşılmaktadır ki bu nedenle hız sınırlarının belirlenmesine yönelik yapılacak çalışmalar, yol şantiyesi çevresinde alınacak güvenlik önlemlerinde başı çekmektedir [9]. ABD Federal Karayolu İdaresi tarafından hazırlanan Trafik Kontrol Cihazları Kılavuzu (MUTCD) yol şantiyelerinde güvenli çalışma alanlarının oluşturulması adına belirlenecek ara açıklık mesafelerini hız faktörü ile bağdaştırarak, durma mesafesini hıza bağlı bir fonksiyon olarak tanımlamış ve hız değerleri için ara açıklık mesafelerini şu şekilde vermiştir.

Tablo 2.7. Hız Değerleri İçin Ara Açıklık Mesafeleri [12]

HIZ (mph)	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
MESAFE (ft)	115	155	200	250	305	360	425	495	570	645	730	820
1 ft=0.3048 metre 1mph=1.609 km/saat 20mph=32.186 km/saat												

2.1.1.4 Bayrakçılar

Bayrakçılar, sivil araçlara bağlı trafik etkilerine en çok maruz kalan kişiler oldukları için hem trafik kontrol ve yönlendirmede hem de halkla iletişim teknikleri konularında eğitilmiş olmaları gerekmektedir. Çalışma alanlarında bayrakçı olarak görevlendirilecek kişilerin sahip olması gereken özelliklere bakıldığında:

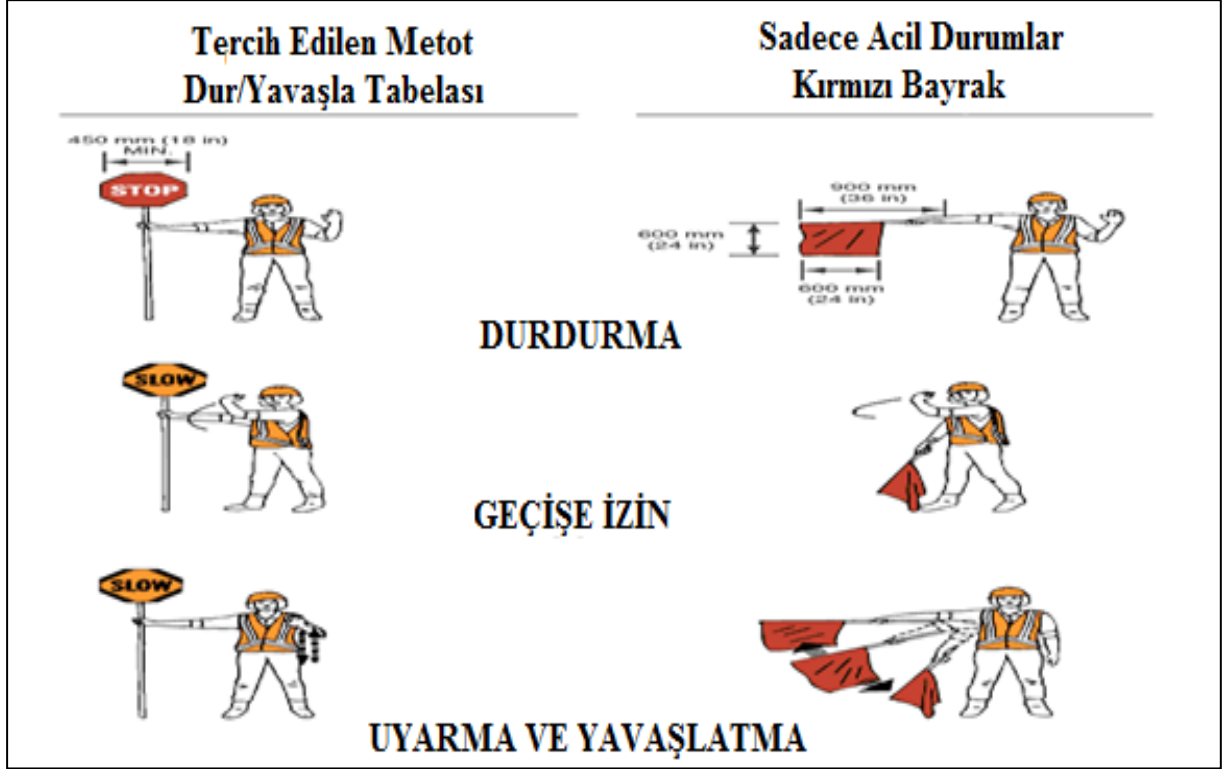
- Talimatları açık ve anlaşılır şekilde verebilmeli,
- Hatalı araç sürücülerinin oluşturabileceği tehlikelerden hızla kaçabilmek için hareket ve manevra gücüne sahip yapıda olmalı,
- Bayrak ve levha gibi sinyal ekipmanlarını değişen şantiye durumlarına göre güncelleyebilme ve kullanabilme yeteneğine sahip olmalı,
- Tehlikeli trafik durumlarını belirleyerek diğer çalışanları uyaracak ve bu sayede kazaların önüne geçilmesini sağlamak için yeterli zaman kazandıracak yeteneğe sahip olmalıdır [12]. Diğer yandan eğer bir yol yapım, bakım ve onarım çalışmasında bayrakçı görevlendirilecek ise ön uyarı bölgesine bayrakçının olduğuna dair işaretleme ve uyarılar da yerleştirilmelidir.



Şekil 2.7. Bayrakçı Uyarısı Örneği [12]

Genel olarak kullanılan uyarı işareti sistemine bayrak; bu görevi yapan kişiye de bayrakçı denilmesine rağmen trafikte araçları yönlendirmek ve durdurmak için tercih edilmesi gereken, “dur ve yavaşla” tabelaları ile yapılan yönlendirmelerdir. Dur ve yavaşla tabelaları, el sinyalleri arasında öncelikle tercih edilmesi gereken ekipmanlar olmalıdır. Bu tür ekipmanların bayrak ile yapılan işaretlemelere göre araç sürücülerince daha fark edilebilir olması nedeniyle kullanılan bayraklara göre daha verimli bir şekilde rehberlik etmektedir.

MUTCD’de bayrakçıların kullandığı ekipmanlar ve işaretlemelere yönelik gerekliliklere bakıldığında hem kullanılan tabelaların ve bayrakların belli ölçülere sahip olması gerektiği hem de durma, yavaşlama ve uyarma gibi yönlendirmelerin farklı şekilde olduğu görülmektedir.



Şekil 2.8. Bayrakçı Yönlendirmesi Bayrak ve Tabela Karşılaştırması [16]

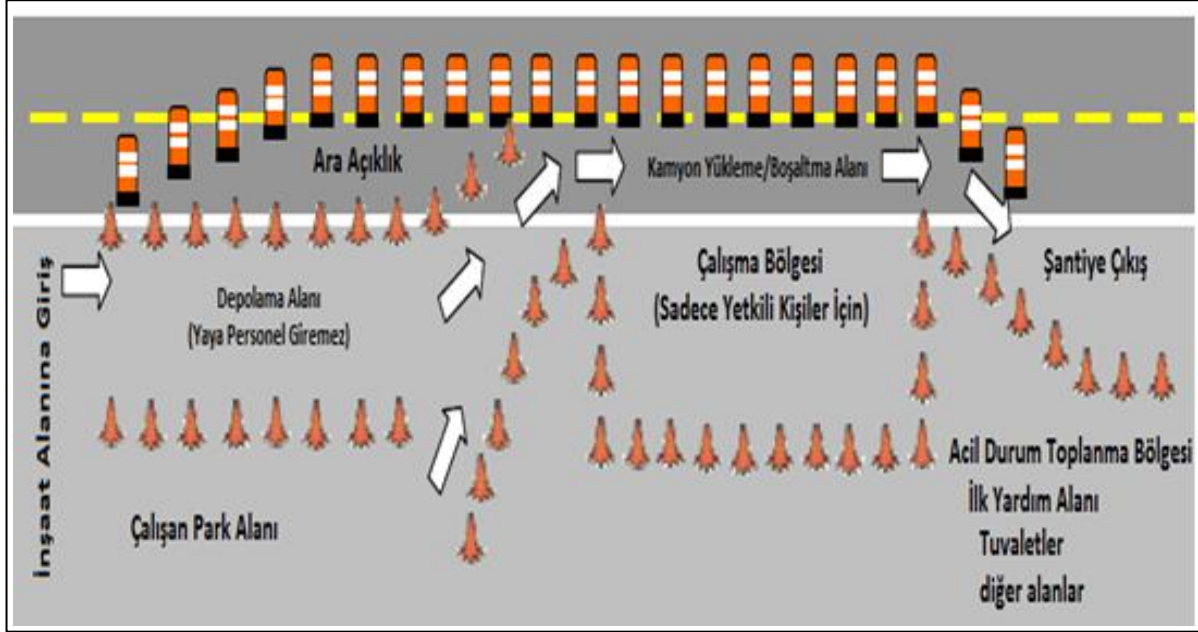
2.1.2. ÇALIŞMA SAHASI İÇİ ETKENLER

Yol şantiyelerindeki çalışma alanlarında trafik kontrol planı, kullanılan makine, araç ve ekipmanlar, çalışmalarda kullanılacak kişisel koruyucu donanımlar gibi alt başlıkların detaylandırılacağı bu bölümde dünya literatürüne uygun şekilde çalışma sahası içinde üzerinde durulması gereken ve büyük önem arz eden hususlara değinilmiştir.

2.1.2.1. Şantiye Sahası İçi Trafik Kontrol Planı

Saha içi kontrol planı, çalışanların, araçların ve ekipmanların çalışma alanı içerisindeki hareketlerini ve geçiş alanlarını planlamak, düzenlemek amacıyla oluşturulur. Şantiyelerde kullanılan makine ve araçlardan veya ekipmanlardan kaynaklı tehlikeleri azaltmak, kontrol planının temel noktasını oluşturmaktadır.

Araç ve makinelerin güvenli şekilde yönlendirilmesi ve güzergâhlarının seçilmesi konuları planın başarıya ulaşmasında büyük önem taşımaktadır. Öte yandan kontrol planı, yaya olarak çalışan yol şantiyesi personelinin çalışma ve geçiş bölgelerini belirleyerek, araç ve ekipmanlarla olan etkileşim bölgelerinde oluşabilecek kazaları en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Diğer yandan inşaat alanlarında çalışanların yaya olarak giriş yapamayacağı bölgelerin belirlenmesi yine şantiye içi trafik kontrol planı dâhilinde tasarlanmaktadır [12].



Şekil 2.9. Şantiye Sahası İçi Trafik Kontrol Planı Örneği [12]

Tasarlanan şantiye sahası iç trafik planında olması gereken en önemli hususlar şu şekilde sıralanabilir [12]:

- Şantiye alanına giriş ve çıkışlar tek noktadan yapılacak şekilde tasarlanmalı,
- Yaya olarak çalışan personelin giremeyecekleri yerler belirlenmeli, belirlenen bu yerler ile ilgili personel bilgilendirilmeli ve yasaklanan bu bölgeler fiziksel olarak kapatılmalı,
- İş makinelerinin ve kullanılan diğer yardımcı araçların çalışmalar tamamlandığında ya da ara verildiğinde uygun park alanlarında olması sağlanmalıdır.
- Acil durum toplanma alanları için tehlikesiz bölgeler seçilmeli ve çalışanlara bu bölgenin konumu ve sınırları hakkında bilgilendirme yapılmalıdır.

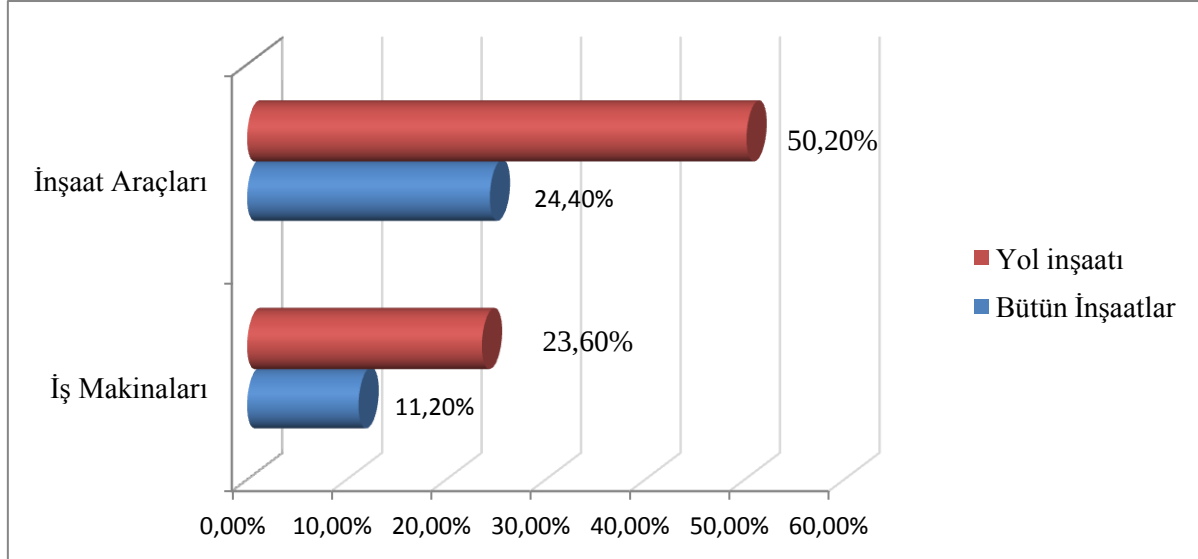
2.1.2.2 Yol Şantiyelerinde Makine Araç ve Ekipmanlar

İş makineleri, hareketli ekipman ve araçlar, yol çalışmalarında yaşanan birçok kazanın temel nedenini oluşturmaktadır. Kazaların gelişimine yönelik istatistiklere bakıldığında kullanılan araçların güvenliğinin sağlanması ile birçok kazanın önüne geçilebileceği görülmektedir.

Amerikan İşgücü İstatistikleri Dairesi (US BLS) tarafından yapılan araştırmada, şantiyelerdeki başlıca ölümcül kaza nedenleri sıralanmış ve ilk üç kaza nedeninden ikisinin, kullanılan araç ve makineler olduğu belirtilmiştir. Ölümcül kaza değerlerine göre ilk üç kaza nedeni şu şekildedir:

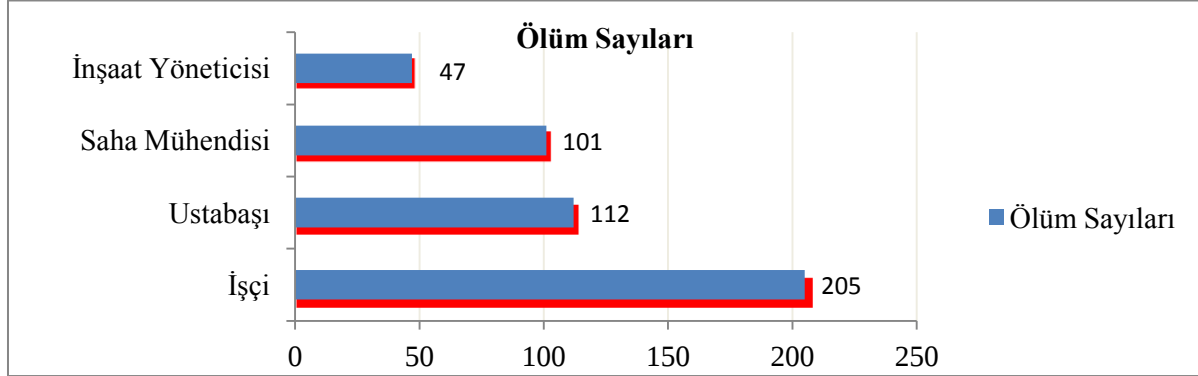
- Trafikten kaynaklı çarpışma-çarpma
- İnşaat makineleri veya araçları nedeniyle çarpma-çarpışma
- İnşaat makineleri veya araçları ile ilgili diğer kazalar (devrilme, bozulma vb.) [17].

Amerikan İşgücü İstatistikleri Dairesi (US BLS) tarafından yapılan 2003 ve 2010 yıllarını kapsayan inşaat sektörü araştırma verilerine göre ise 268 inşaat çalışanın inşaat araçlarına bağlı ölümler yaşadığı belirtilmektedir. Yaşanan kazalara daha yakından bakıldığında ise %37'sinin damperli kamyon nedeniyle oluşan ölümcül kazalar olduğu belirlenmiştir. Bu durum şantiyelerde güvenli çalışma ortamı oluşturulması için kullanılan her türlü aracın alınacak tedbirlerde hesaba katılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. US BLS tarafından 2008 ve 2010 yılları arasında yol şantiyelerinin inşaat sektöründeki yerinin anlaşılması amacıyla yönelik yapılan bir diğer araştırmada ise inşaat araçları ve iş makinelerinin neden olduğu ölümcül kazalar bütün inşaatlara oranlanmış ve yol şantiyelerinin inşaat sektöründeki yeri gözlemlenmiştir [18].



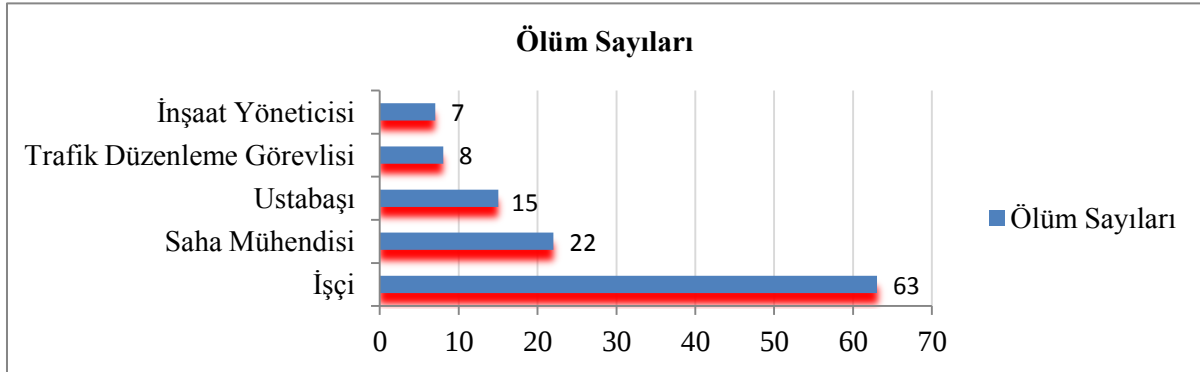
Grafik 2.2. 2008-2010 Yılları İnşaat Araçları ve İş Makineleri Ölümlü Kaza Oranları[18]

Aynı dönemde seçilmiş tüm inşaat çalışmaları genelinde meslek gruplarına yönelik iş makineleri ve şantiye araçlarının neden olduğu ölümlü kaza sayıları incelendiğinde, en yüksek ölümlü kaza sayısının işçi olarak görev yapan çalışanlarda görüldüğü belirtilmiştir.



Grafik 2.3. Tüm İnşaatlar İçin İş Makineleri Ve Şantiye Araçlarının Neden Olduğu Ölümlü Kaza Sayıları (2008-2010) [18]

Bu noktada dikkat çeken bir diğer husus ise hem faaliyet alanı içerisindeki inşaat araçlarının ve iş makinelerinin karıştığı kazalara hem de faaliyet alanına sivil araç sürücülerinin dışarıdan katılarak karıştığı olaylara bakıldığında kazaya uğrayan kişilerin büyük çoğunluğunun yaya olarak çalışanlar olduğu görülmektedir.

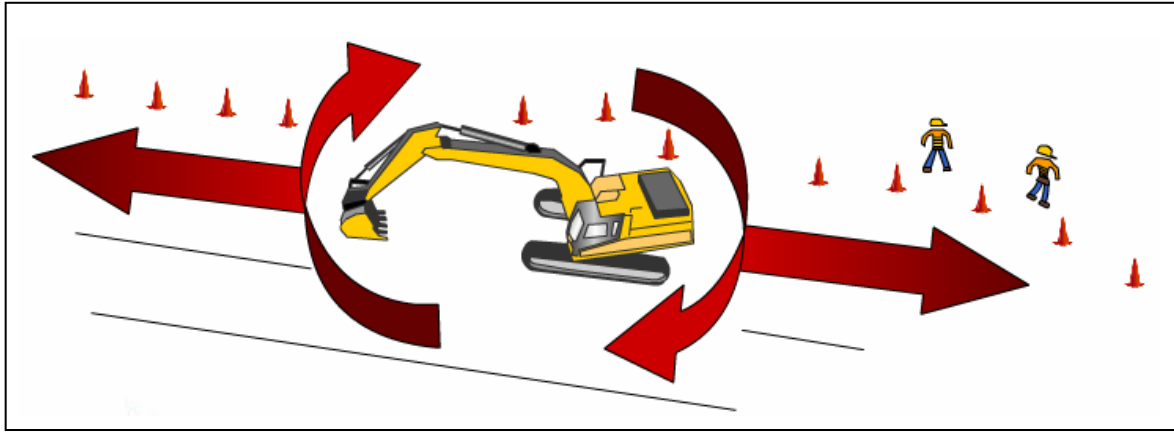


Grafik 2.4. Yol İnşaatları İçin İş Makineleri Ve Şantiye Araçlarının Neden Olduğu Ölümlü Kaza Sayıları (2008-2010) [18]

2008 -2010 yılları arasında yapılan çalışmada, araçların ve iş makinelerinin dahil olduğu ölümlü kazalara sadece yol şantiyelerinde bakıldığında ise yine tüm inşaatlar genelinde iş makinesi ve inşaat araçlarından kaynaklı ölümlü kaza yüzdelerini arttıran çalışma alanlarının daha ziyade yol şantiyeleri olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. İş makineleri ve hareketli diğer araçların, yol yapım bakım ve onarım çalışmalarında yaşanan birçok kazaya doğrudan veya dolaylı olarak dahil olması, şantiye çalışmalarında kullanılan bu araçlar için birtakım önlemlerin alınması gerekliliğini ortaya koymuştur.

Şantiye ortamında kullanılan araçların çok büyük boyutlarda olması, kullanıcının araç etrafına yönelik hâkimiyetini fazlasıyla azaltmaktadır. Ayrıca şantiye ortamındaki gürültü, sesli uyarıları algılamayı azaltmakta ve şantiye ortamının iklim şartlarından etkilendiği durumlarda görüş mesafesinin düşmesiyle birçok ölü nokta oluşturmaktadır. Bu nedenle çalışma yapılacak alanda hem diğer araç ve ekipmanın hem de yaya olarak çalışanların korunması için alınması gereken önlemler oluşabilecek kazaların önüne geçilmesinde büyük önem taşımaktadır.

Yol çalışmalarında yaşanan kazalara bakıldığında özellikle hareketli ve döner kabiliyete sahip inşaat araçlarının ciddi yaralanmalara hatta ölümlere neden olduğu gözlemlenmektedir. Bu çeşit araçlarla çalışma yapıldığında etrafı koniler veya diğer uyarıcı donanımlar ve bariyerler kullanılarak çevrilmeli ve diğer personele çalışma yapıldığı bilgisi verilmelidir [12].



Şekil 2.10. Hareketli ve Döner Kabiliyetli Araçlar İçin Tehlikeli Bölge Sınırlaması [12]

Sadece yetkili kişiler tarafından kullanılan bu araçların dönüş çapları ve ekipmanların toplam uzunlukları dikkate alınarak oluşturdukları tehlikeli bölge sınırları belirlenmeli, araç çevresinde konumlanarak çalışacak kişilere veya çalışma bölgesinden geçecek kişilere yönelik bilgilendirme yapılmalıdır. Çalışmalarda kullanılacak araçlarla yaşanabilecek kazaların önüne geçilmesi için OSHA dikkat edilmesi gereken en önemli hususları şu şekilde özetlemektedir:

- Yapılacak çalışmalara ara verildiğinde veya günlük çalışma süresi dolduğunda şantiye sahasında bırakılacak kullanılmayan makine, araç ve ekipmanlar uygun ışıklandırma ve yansıtıcılarla işaretlenmeli veya ışıklı, yansıtıcı özelliğe sahip bariyerler kullanılarak bu ekipmanların konumu özellikle gece yapılacak çalışmalar için şantiye personeli ve sivil araç trafiğince görülmesi ve fark edilmesi sağlanmalıdır.

- Kabinli araç operatörlerinin görüş alanı güvenli çalışma ortamının oluşturulmasında çok önemli bir noktadadır. Bu araçların çevresel etkiler ve şantiye koşulları nedeniyle görüş alanlarında azalmaya neden olan kabin camlarının kirlenme, aşınma, kırılma, çatlama gibi problemleri, periyodik olarak yapılacak kontroller dâhilinde giderilmeli ve bu şekilde çalışma yapılmamalıdır. Özellikle kabinli araçlardaki camlarda oluşacak buharlanmayı ve buzlanmayı engelleyecek cihazlara sahip olmaları gerekmektedir. Öte yandan araçlarda kullanılan camlar şantiye ortamındaki dış etkilere dayanabilecek sağlamlıkta emniyetli camlardan olmalıdır ve kullanılacak camların emniyetli yapıda olması camın görüşü azaltacak hale gelmesine neden olmamalıdır.
- Bütün araçlarda kafa lambaları ve fren lambaları olmalı ve bu lambalar çalışma koşullarına uygun yeterlilikte ve görülebilir olmalıdır.
- Bütün araçlarda şantiye sahasında duyulabilir yeterlilikte korna sistemi olmalı ve araçlarda geri vites alarmı yine inşaat sahasında duyulabilir yeterlilikte olmalıdır [12].

Özellikle asfalt ile yapılacak çalışmalarda kullanılacak makine ve ekipmanlara daha fazla dikkat edilmelidir. Asfalt ekipmanları ve makineleri son derece büyük araçlar olup devamlı olarak hareket halindedirler.

Diğer yandan araç ve makinelerin şantiye ortamına getirilip götürülmesi de büyük riskler oluşturmaktadır bu süreçlerde indirme ve yükleme işlemleri sorumlu kişilerin gözetimi altında, olabildiğince kontrollü ve acele edilmeyecek şekilde yapılması kazaların önüne geçilmesi adına büyük önem taşımaktadır.



Resim 2.4. Şantiye Araçlarının İndirme ve Yükleme Süreci

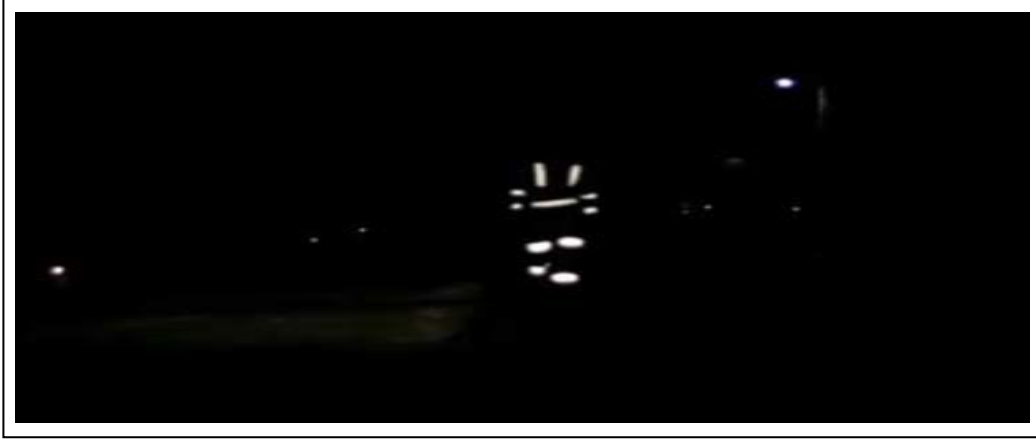
2.1.2.3 Şantiye Sahası için Görme ve Görülebilme

Yol şantiyesi çalışanları kadar kullanılan makine ve ekipmanlar için de çok önemli olan görme ve görülebilme, özellikle gece yapılacak çalışmalarda güvenli çalışma ortamının oluşturulmasında çok önemlidir. Bu nedenle çalışma alanlarında kullanılacak yüksek görünürlüğe sahip çalışma elbiseleri, kullanılacak uyarı ve yönlendirme işaretlemeleri ve ekipmanlarının özellikleri, birçok ülkenin mevzuatında belli standartlara ulaştırılmaya çalışılmaktadır. Bunun yanında çok yüksek maliyetler gerektirmeyen ve hem şantiye çalışanlarına hem de sivil araç sürücülerine yönelik uygulanan makine ve araçlarda görünürlüğü artırıcı birtakım önlemler alınması hususu da günümüzde önemle üzerinde durulan bir başka konudur.

Yol çalışmaları için genellikle yaz ayları tercih edilmesine rağmen yapılan çalışmaların gece yetersiz aydınlatmada ya da sisli veya yağmurlu havalarda yapılması gibi durumlarda görüş mesafesinin azalması kaza oranlarını arttırmaktadır. Özellikle gece yapılan çalışmalarda malzeme ve araçların konumu ile yol çalışması için ayrılan alanda gece malzeme ve araçların bırakılması durumunda, görünürlük sağlayan işaretlemelerin uygulanması birçok kazayı engelleyecek bir tedbir olarak görülmektedir. MUTCD AS/NZS 1742.3:2009 standardına göre belirlenen şartlarda, yol şantiyelerinde kullanılacak uyarı ve işaretleme ekipmanları ile kullanılan iş kıyafetlerinin, yüksek görünürlüğe sahip olacak şekilde donatılması gerekliliği üzerinde durulmuşsa da araçların ve şantiye bünyesinde bulunan diğer ekipmanların görünürlük açısından nasıl olması gerektiğinden bahsedilmemiştir.

Yine Avrupa'ya bakıldığında, yol çalışmalarında kullanılacak özel işaretleme ve ekipmanlara sahip yol çalışması uyarı ve çarpışma sönmüleyici araçlara ilişkin olarak kimi işaretleme standartlarının olduğu fakat şantiye geneline uygulanabilecek genel bir çözüme yönlendirme yapılmadığı görülmektedir. Uygulamada özellikle gece yapılacak çalışmalarda vücudun hareketli eklem bölgelerinde konumlandırılan yansıtıcı işaretlemelerin görülebilmesi, çalışanların hareketlerinin algılanması ve daha rahat fark edilmesi suretiyle güvenlik tedbirlerinin alınmasının ne kadar etkili olduğuna dair birçok çalışma bulunmaktadır.

Queensland Teknoloji Üniversitesi araştırmacıları tarafından (Wood ve arkadaşları,2010) yapılan araştırmada, yol çalışanlarının giydiği ışık yansıtıcılı şeritlerin kullanıldığı KKD'lerin, standart KKD'ler ile hemen hemen aynı maliyete sahip ve aynı kullanım rahatlığına sahip olmasına rağmen; görülebilirlik ve fark edilebilirlik yönünden daha tatminkâr ve etkili sonuçlar verdiği kanaatine varılmıştır [15].



Resim 2.5. Gece Çalışmalarında Yansıtıcı Şeritlerin Kullanıldığı KKD Örneği [19]

Yapılacak çalışmalarda görme ve görülebilme konularında sorun oluşturan bir diğer nokta yetersiz aydınlatmadır. Gece yapılacak çalışmalarda yetersiz aydınlatma nedeniyle, bünyesinde birçok tehlike bulunduran yol şantiyelerinde risk seviyeleri daha da arttırmaktadır. Gece çalışmalarındaki yetersiz aydınlatma problemleri, hem şantiye çalışanlarının hem de çalışmaların yapıldığı çevredeki sivil trafik sürücülerinin kaza yapma oranlarını yükseltmektedir. Fazla ve yanlış uygulanan aydınlatma da yine pek çok kazanın nedeni olmaktadır. Bu noktada gece yapılacak çalışmalarda çalışma sahası için kullanılacak aydınlatmalar araç sürücülerinin dikkatini dağıtacak, göz kamaştıracak ve sürücülerini şaşırtacak şekilde konumlandırılmamalı, çalışma yapılan alanın, kullanılan makinelerin, araçların ve çalışanların görülebilir şekilde aydınlatıldığından emin olunmalıdır [14].



Resim 2.6. Gece Çalışmalarında Aydınlatma Örnekleri [14]

Gündüz yapılan çalışmalarda fark edilme seviyesini arttıran, gece çalışmalarında ise kullanılacak koruyucu giysilerin bir tamamlayıcısı olarak görülen, yol kenarında konumlandırılan veya yola yakın şekilde kullanılacak araçların, iş makinelerinin ve ekipmanların fosforlu, ışığı geri yansıtan şerit ve benzeri malzemeler ile işaretlenmesi, şantiye sahasının yeterince aydınlatılamadığı ve görüş değerlerinin düşük olduğu zamanlarda etkili bir tedbir olacaktır [15].



Resim 2.7. Fosforlu Ve Işık Yansıtıcı Şeritlerle İşaretlenmiş Araçlar Örneği [15]

Avrupa Ulaştırma Güvenlik Konseyi tarafından yürütülen Çalışanların Güvenliğinin Sağlanması İçin Yol Kazalarının Önlenmesi Projesi (PRAISE) kapsamında yapılan araştırmada, çalışanlar için güvenli çalışma ortamlarının sağlanması üzerine odaklanılmış ve çalışma alanında kullanılan makine, ekipman ve araçların görülebilir ve fark edilebilir olmasının güvenli çalışma alanı üzerindeki etkileri vurgulanmıştır. Özellikle kullanılan makine ve araçların şantiye ortamında fark edilebilecek kadar temiz olması ve yüksek görülebilirliğe sahip şerit bant ve benzeri materyaller ile donatılmış olmasının; bu makine veya aracın konumu şekli, uzunluğu ve yüksekliği hakkında hem diğer yol kullanıcılarına hem de şantiye içerisindeki diğer araç sürücüsü ve yaya olarak çalışanlara bilgi verilmesini sağlayarak farkındalık oluşturacağı ve bu sayede arkadan ve yandan çarpmalı kazaların önlenilebileceği belirtilmiştir [15].

Dünya geneline bakıldığında birçok ülke mevzuatında, kişisel koruyucu donanımlar, şantiye uyarı ve işaretleme sistemleri ile şantiye sınırlama ekipmanları geniş yer almakla beraber makine ve araçlara uygulanacak ve görülebilirliği arttıracak yansıtıcı şerit ve bant gibi uygulanması kolay ve ekonomik çözümlerin yaygın olmadığı görülmektedir. Uygulamada bu tür pratik ve değişik koşullara uyum sağlayan çözümlerin oluşturulması gerekmektedir [15].

2.1.2.4 Yol Şantiyelerinde Kişisel Koruyucu Donanımlar

Yol yapım, bakım ve onarım çalışmalarında kullanılan çalışma elbiselerinin hem çevredeki sivil araç sürücüleri tarafından hem de şantiye içindeki diğer çalışma araçları tarafından görülebilir ve fark edilebilir yapıda olması oluşabilecek kazaların önlenmesinde büyük önem taşımaktadır.

Dünya geneline bakıldığında yapılacak çalışmaların türüne, yapılma zamanına, çalışmanın yapıldığı yere ve yapılan işe göre değişen KKD'lere yönelik birçok standart ve mevzuat bulunmaktadır. Yol şantiyelerindeki çalışma alanlarında toplu korunmaya yönelik kontrol ve güvenlik tedbirleri, kişisel koruyucu donanımlara göre öncelikli olarak tercih edilmelidir. Diğer yandan özellikle yol çalışmaları gibi açık ve büyük genişlikteki alanlarda yürütülecek çalışmalarda kişisel koruyucu donanımlar zaman zaman daha uygun ve etkili çözümler sunabilmektedir [12].

Benzer şekilde OSHA da kişisel koruyucu donanımların, mühendislik ve idari çözümlerin çalışma alanlarında karşılaşılabilecek tehlikelerin giderilmesinde yetersiz kaldığı veya uygulanamadığı noktalarda kullanılmasını önermektedir. Bu noktada OSHA 29 CFR 1910.132 Kişisel Koruyucu Ekipmanlar Standardında, kullanılacak kişisel koruyucuların gereklilikleri, çalışanların hangi ekipmanları nasıl ve ne zaman kullanacaklarına dair detaylar sunulmaktadır. ABD'de kişisel koruyucu donanımlara yönelik şartlar, ilgili kuruluşlarca hazırlanan standartlara göre şekillenmektedir. Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü tarafından hazırlanan ANSI gerekliliklerini sağlayan ve çalışma şartlarına uygun uyarıcı yelekler veya diğer işaretlemeli ve yüksek fark edilebilirliğe sahip materyalden yapılmış elbiseler, uygulama sahasında çalışma elbisesi olarak kullanılabilir. Bu noktada ilgili standartların detaylarına inildiğinde iş elbiseleri konusunda üzerinde durulan en önemli nokta, kullanılan giysilerin her yönden (360 derece) görülebilecek şekilde tasarlanmasıdır [12].

Diğer yandan giysilerin acil durumlarda kolay bir şekilde çıkarılabilmesi, kişilerin ölçülerine uygun olması, elbiseler üzerinde kullanan kişilerin kimlik bilgileri, kan grubu gibi önemli bilgilerin olması ve yine elbiselerde el feneri, çalışma ekipmanı vb. malzemeler için cep bölmelerinin olması, genel olarak standartlarda istenilen özelliklerdendir.

ANSI Standardına göre KKD'ler risk maruziyetlerine, çalışma koşullarına ve kullanım alanlarına göre üç sınıfa ayrılmıştır.

1. Grup KKD kullanılan alanlar:

- Çalışma yapılan bölge ile sivil araç trafiği arasında yeterli ayrım bölgesi olan,
- Çalışma bölgesi çok karmaşık ve büyük içeriğe sahip olmayan,
- Araç hız sınırı 40 km/saat'i geçmeyen hız limitlerinin düşük olduğu çalışma alanlarında 1. Grup iş elbisesi kullanımı önerilmektedir. Bu tip giysiler kol ve bacaklar gibi hareketli vücut kısımlarının örtülmesine gerek duyulmadığı genellikle yelek şeklindeki giysilerdir.

2.Grup KKD kullanılan alanlar:

- Çalışma bölgesinin 1.Grup iş elbisesi kullanılan bölgelere göre daha karmaşık ve daha yoğun olduğu ve zorlu hava koşullarının görüş açısını azalttığı bölgelerde,
- Faaliyet alanı sınırlarının sivil araç trafiğine yakın veya doğrudan içinde olduğu bölgelerdeki çalışma alanlarında,
- Araç hız sınırlarının 40 km/saat sınırlamasını geçebildiği fakat 80 km/saat hız sınırından az olduğu bölgelerde kullanımı önerilmektedir. 1.sınıf iş elbisesine göre daha parlak ve vücudu daha kapsamlı kapatarak görülebilir hale getiren elbise türüdür. Trafiğin daha yoğun olduğu bölgelerde yelek, gömlek ve ceket şeklinde olabilir.

3.Grup KKD kullanılan alanlar:

- Çalışanların ve makine operatörlerin görev yüklerinin fazla olduğu
- Giysi kullanıcının vücut hareketlerinin minimum ¼ mil (yaklaşık olarak 400m) uzaklıktan seçilebilmesi ve kişi olarak algılanmasının gerektiği alanlarda çalışanların belirlenmesi durumunda 3.Grup KKD kullanımı öne çıkmaktadır [12].
- Özellikle çalışma alanı ile trafik alanı arasında ayırım yapılamadığı ve çalışma alanı çevresindeki trafik hızının yüksek olduğu alanlarında kullanılması önerilmektedir. Bu tip KKD'lerde kol ve bacaklar gibi hareketli vücut kısımları kapalı olup bu kısımlarda yansıtıcı şeritler bulunmaktadır.



Resim 2.8. ANSI Standardına Göre Güvenli KKD Örnekleri [12-17]

Kişisel koruyucu olarak kullanılacak bir diğer donanım da ayakkabılar olup özellikle asfalt gibi sıcak maddeler ile yapılacak çalışmalarda kullanılması gereken en önemli KKD olarak uygulamada yerini almaktadır. Bu noktada sorun, asfalt malzemesinin çok sıcak iken çalışmayı gerektirmesidir. Asfalt ile yapılacak çalışmalarda görev alacak çalışanların, asfalt sıcaklığına dayanıklı ayakkabı giymesi oluşabilecek kazaların önüne geçilmesini sağlayacaktır.

2.1.2.5 Asfalt İle Yapılacak Çalışmalar

Asfalt ile yapılacak çalışmalar yol inşaatı sürecinin ileri aşamalarından biri olmakla beraber bünyesinde birçok risk barındırmaktadır. Şantiye uygulamalarında yer alan malzemeler arasında özellikleri nedeni ile öne çıkan asfalt, oldukça yaygın bir kullanıma sahiptir [20].

Asfalt maruziyetinden kaynaklı genel sorunlara bakıldığında baş ağrıları, cilt döküntüleri, alerji ve hassasiyetler, yorgunluk hissi, iştahsızlık, boğazda ve gözlerde tahriş, öksürük ve deri iltihaplanmaları gibi birçok sağlık problemi görülebilmektedir [21].Yol yapım sahalarında asfalt ile yapılan çalışmalarda karşılaşılan bir diğer önemli sorun asfalt ile temasa bağlı olarak gelişen yanıklardır. Öte yandan bazı asfalt türlerinin içerisinde bulundurdıkları diğer maddelere bağlı olarak oldukça yanıcı ve parlayıcı olması nedeniyle yazın yapılacak çalışmalarda sıcaklık faktörünün artmasına bağlı olarak yangın tehlikesi de oluşmaktadır [22].

Tüm bu genel sorunların yanında çalışma alanına bağlı olarak gelişen birçok olumsuz faktör tehlikeleri arttırmakta ve risk seviyelerini daha da yukarıya çekmektedir. Norseth ve arkadaşlarının asfalta maruz kalan çalışanlara yönelik yapmış olduğu araştırmada, çalışma koşullarının asfalt maruziyetine olan etkileri ortaya koyulmaktadır. Yapılan araştırmada otopark, tünel gibi yer altında çalışılması gereken alanlarda çalışanların, açık alanlarda asfalt ile çalışma yapan kişilere göre çok daha fazla maruziyet kaynaklı sağlık sorun yaşadığı belirtilmiştir [23].

Asfalt maruziyeti ile meydana gelebilecek diğer ana tehlike asfalt dumanı ve karışımını oluşturan diğer gazların solunumu ve cilt veya gözle teması sonucu oluşan sağlık etkileridir. Asfalt dumanı, asfaltın ısıtılması ile ortaya çıkmaktadır. Bu dumanın içerisinde çalışanlar tarafından kolaylıkla solunabilen çok küçük, katı, havada taşınabilir parçacıklar bulunmaktadır ve bu parçacıkların solunması sonucu birçok akut ve kronik sağlık etkileri ortaya çıkmaktadır. Ayrıca asfalt karışımı içerisindeki birçok karışım maddesi koruyucu donanımı olmayan cilt tarafından emilerek kan dolaşımına karışmakta ve vücutta birçok farklı organa zarar verebilmektedir. Asfalt dumanı ve içeriğindeki diğer maddelerin tehlikelerinin daha iyi anlaşılabilmesi ve bu tehlikelere yönelik çözümlerin geliştirilebilmesi için asfalt karışımını oluşturan maddelerin buharlaşma hızı, diğer maddelerle olan etkileşimleri ve içeriğinin ne olduğunu bilinmesi bu noktada önem kazanmaktadır [24].

Asfalt ile yapılan çalışmalarda karşılaşılan sağlık etkileri maruziyet süresi, maruz kalınan maddenin konsantrasyonu, kişilerin bağışıklık durumu gibi değişiklik gösteren faktörler, çalışanların asfalttan farklı şekil ve büyüklüklerde etkilenmesine neden olmaktadır. Fakat şantiyelerde asfalt ile yapılan çalışmalarda en çok karşılaşılan sağlık etkileri detaylarına bakıldığında bazı olumsuz durumların öne çıktığı görülmektedir [25]:

- Göz, burun ve boğazda tahriş, kızarıklık, yanma, kaşınma, yorgunluk, iştah azalması,
- Özellikle uzun süreli maruziyetlerde akciğerlerde meydana gelen tahribatlar sonucu öksürük, nefes darlıkları, solunum güçlükleri,
- Sıcak asfalt ile temas sonucu oluşabilecek ciddi dereceli yanıklar,
- Asfalt dumanı ve asfalt içeriğindeki diğer maddelerin buharlaşan gazlarına maruz kalınması sonucu üst solunum yollarında tahrişler, baş ağrıları, baş dönmesi, halsizlik, bulantı, istifra ve kas yorgunlukları,
- Sürekli asfalt çalışmalarında bulunarak uzun vadede asfaltla temas neticesinde ciltte döküntü, kızarıklık ve cilt pigmentlerinde güneş ışığından daha etkili ve daha kötü sonuçlanan değişimlerdir.

Asfalt ile yapılan çalışmalarda karşılaşılan olumsuz sağlık etkilerinin artmasına yol açan hususlarda ise hem kişisel hem de çevresel sebepler ön plana çıkmaktadır. Kişisel sebeplere bakıldığında birleşik etkilerden kaynaklı risklerin artması konusu açığa çıkmaktadır. Asfalt ve diğer kimyasalların maruziyet etkileri kişilerin zararlı madde bağımlılıkları ve alışkanlıkları neticesinde daha da artmaktadır. Örneğin sigaranın akciğerlere olan zararlı etkileri asfalttan kaynaklı etkilerle birleştiğinde çok daha ciddi sonuçlara neden olmaktadır. Diğer yandan çevresel sebeplere bakıldığında güneş ışığının asfalt çalışanlarının cilt sağlığı üzerindeki etkilerini daha da artırdığı ve maruziyetten kaynaklı oluşacak sağlık problemlerini arttırdığı görülmektedir [25].

Asfalt maruziyeti sonucu akut etkilerin görüldüğü kişilerde, sonrasında kronik etkiler de görülebilmektedir. Fakat bu durum her zaman geçerli değildir çünkü çoğu kronik (uzun dönem) etkiler, devamlı olarak maruziyet sonucunda ortaya çıkmaktadır [25].

Çalışanların asfalta maruziyetleri sonucunda akut etkiler görülmeden de kronik etkiler görülebilmektedir. Bunun nedeni ise devamlı olarak maruziyetin ani hastalıklara neden olacak seviyede olmadığı süreçlerde de akut sağlık etkileri görülmeden kronik etkilerin görülebmesidir. Bu nedenle çalışanların belirli aralıklarla kontrol edilmesi ve şikâyetlerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır [25].

Ülkemizde Mevcut Maruziyet Sınır Değerleri

Maruziyet sınır değerleri ulusal mevzuatta 20.06.2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun uygulama yönetmeliklerince düzenlenmektedir. İlgili mevzuatlarda açıklanan ve bu tez çalışmasında kullanılan tanımlamalar aşağıdaki şekilde sıralanmıştır.

12 .08.2013 tarih ve 28733 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğine göre:

Mesleki Maruziyet Sınır Değeri: Başka şekilde belirtilmedikçe, 8 saatlik sürede, çalışanların solunum bölgesindeki havada bulunan kimyasal madde konsantrasyonunun zaman ağırlıklı ortalamasının üst sınırını ifade eder [26].

Kısa Süreli Maruziyet Limiti - STEL (Short Term Exposure Limit): Başka bir süre belirtilmedikçe, 15 dakikalık bir süre için aşılmaması gereken maruziyet üst sınır değeri [26].

mg/m³: 20 °C sıcaklıkta ve 101,3 KPa. (760 mm cıva basıncı) basınçtaki 1 m³ havada bulunan maddenin miligram cinsinden miktarıdır [26].

ppm: Bir metre küp havadaki maddenin mililitre olarak değeri (mililitre/metreküp) [26].

06.08.2013 tarihli ve 28730 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğe göre:

Sınır Değer: Aksi belirtilmedikçe kanserojen veya mutajen maddenin, çalışanın solunum bölgesinde bulunan havadaki, Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğin Ek-2'sinde belirlenen referans zaman aralığındaki, zaman ağırlıklı ortalama konsantrasyonunu ifade eder [27].

05.11.2013 tarih 28812 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Tozla Mücadele Yönetmeliğinde:

Zaman Ağırlıklı Ortalama Değer (ZAOD/TWA): Günlük 8 saatlik zaman dilimine göre ölçülen veya hesaplanan zaman ağırlıklı ortalama değeri ifade eder [28].

Asfalt bünyesinde toksik ve kanserojen etkiye sahip organik yapıda bileşikler, polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH), naftalin, benzen, aldehitler gibi birçok kimyasal madde bulunması ve farklı kimyasallar için farklı sınır değerlerinin olması nedenleriyle genel anlamda bitüm dumanına yönelik bir maruziyet sınır değeri uygulanması yapılmamakla beraber dünya genelinde literatürde sınır değer olarak uygulanan birçok değer, bitüm emisyonları içerisindeki toplam partikül maddelere yönelik olarak uygulanmaktadır.

Ülkemiz mevzuatında asfalt içeriğinde bulunabilecek kimyasal maddelerin referans sınır değerleri ve Dünya Sağlık Örgütü'ne bağlı Uluslararası Kansere Araştırmaları Ajansının bu kimyasallara yönelik sınıflandırma tablo 2.10.'da sunulmuştur.

Tablo 2.8. Asfalt İçeriğinde Bulunabilecek Kimyasal Maddeler İçin Ülkemizdeki Referans Sınır Değerleri Ve IARC Sınıfları

Referans Sınır Değerleri	mg/m ³	ppm	IARC Grubu
Benzen (Kanserojen ve Mutajen Mad. Çal. Alınacak Sağ. Güv. Ted. Hk. Yönetmelik, TWA)	3,25	1	1
Fenol (Kim. Mad. Çal. Sağ. Güv. Ted. Hk. Yönetmelik, ESD TWA)	8	2	3
Sikloheksan (Kim. Mad. Çal. Sağ. Güv. Ted. Hk. Yönetmelik, ESD TWA)	700	200	-
Etilbenzen (Kim. Mad. Çal. Sağ. Güv. Ted. Hk. Yönetmelik, ESD TWA)	442	100	2B
Toluen (Kim. Mad. Çal. Sağ. Güv. Ted. Hk. Yönetmelik, ESD TWA)	192	50	3
Naftalin (Kim. Mad. Çal. Sağ. Güv. Ted. Hk. Yönetmelik, ESD TWA)	50	10	2B
Ksilen (karışım izomerleri, saf) (Kim. Mad. Çal. Sağ. Güv. Ted. Hk. Yönetmelik, ESD TWA)	221	50	3
o-Ksilen (Kim. Mad. Çal. Sağ. Güv. Ted. Hk. Yönetmelik, ESD TWA)	221	50	3
p-Ksilen (Kim. Mad. Çal. Sağ. Güv. Ted. Hk. Yönetmelik, ESD TWA)	221	50	3
m-Ksilen (Kim. Mad. Çal. Sağ. Güv. Ted. Hk. Yönetmelik, ESD TWA)	221	50	3

Ülkemizde Asfalt dumanına yönelik herhangi bir TPM değeri bulunmamakta olup diğer ülkelerin belirlediği değerler tablo 2.13.'deki gibidir.

Tablo 2.9. Asfalt Dumanına Yönelik Mesleki Maruziyet Sınır Değerleri [27]

ÜLKELER	mg /m ³	Analitik Ölçüt
Belçika	5 - TWA	TPM*
Kanada	5 - TWA	TPM
Danimarka	1 - TWA / 2 - STEL	Sikloheksan (cyclohexane) (çözünebilir kısmı)
Fransa	Sınır değeri yok	-
Almanya	Sınır değeri yok	-
Macaristan	Sınır değeri yok	-
İspanya	0,5 günlük limit	Benzen (toplam toz içerisindeki çözünebilir)
İsviçre	10 - TWA	Toplam Hidrokarbon
İrlanda	0,5 - TWA / 10 - STEL (15 dakika)	Benzen (Aerosol içerisinde çözünmüş halde)
Portekiz	0.5 - TWA	Benzen (toplam toz içerisindeki çözünebilir)
İtalya	Sınır değeri yok	-
Japonya	Sınır değeri yok	-
Norveç	5 - TWA	TPM
İsviçre	10 - TWA	TPM
Amerika	NIOSH 5 - STEL (15 dakika)	TPM
Amerika	ACGIH 0,5 - TWA	Benzen (Solunabilir toz içerisindeki çözünebilir)
* TPM: Toplam Partikül Madde (Toplam toz - Genel ölçüm)		

2.1.3. YOL ŞANTİYELERİNDEKİ DİĞER TEHLİKELER

Yol şantiyelerinde çalışanların karşılaşılacakları diğer tehlikelere ilişkin öne çıkan hususlar ilgili alt başlıklarda sıralanmıştır. Bu noktada şantiyeler genelinde üzerinde çok durulmayan biyolojik ve psikososyal faktörlerin ise dünya genelinde yapılan araştırmalara bakıldığında çalışan verimini düşüren en önemli sebepleri oluşturdukları ortaya konulmuştur.

Toz-Gürültü-Aydınlatma Faktörleri

Yol şantiyelerinde oluşan en büyük tehlikelerden biri de çalışma ortamındaki tozdur. Çalışma ortamının çok büyük ve korunaksız olması nedeni ile çalışanlarının çoğunluğunun maruz kaldığı toza karşı uygun çalışma maskeleri ve göz koruyucu donanımların kullanılmaması birçok sağlık sorununu ortaya çıkarmaktadır.

Yine yol şantiyelerinde ortaya çıkan bir diğer problem gürültü olmaktadır. Çalışanların kullandıkları bir çok araç ve makinenin yanı sıra çalışma ortamındaki trafik faktöründen kaynaklı gürültü seviyesi artmakta çalışma ortamında tehlike oluşturmaktadır.

Gece yapılacak yol çalışmalarında hem çalışma alanının hem çalışanların görülebilirliğinin sağlanmasında aydınlatma büyük önem taşımaktadır. Gece çalışmalarında hem çalışanların (yaya ve araç sürücülerinin) hem trafik sürücülerinin görüşü büyük ölçüde azalmakta; ayrıca trafikteki araç sürücülerinin dikkatsizlik derecelerinin ve yorgunluk seviyelerinin artması, şantiye çalışanları için son derece tehlikeli durumlar oluşturmaktadır.

Biyolojik Faktörler

Yol çalışanlarının çalışma alanlarının yapılan iş gereği çoğunlukla açık arazi türünde ve yerleşim yerlerine uzak olması gibi nedenlerden dolayı çalışanlar, hem psikososyal etkilerin hem de birtakım biyolojik faktörlerin etkisinde kalmaktadır. Çalışmalar süresince kimi parazitler, bakteriler, mikroplar ve virüslerin neden olabileceği hastalıkların yanı sıra çalışanlara önemli derecede zarar verebilecek ve çalışma gücünü düşürecek yılan, sivrisinek, arı sokması, köpek ve kene ısırması gibi haşerelerden kaynaklı veya yabani hayvanlar tarafından yaralanma gibi durumlarla da karşılaşılabilir.

Çevresel etkiler neticesinde çalışanları etkileyen bir diğer nokta ise zehirli bitkiler ve diğer yabani otlardır. Özellikle hafriyat işiyle uğraşan çalışanlarda toprakta yaşayan bazı mantarlar, sağlık sorunlarına etkilere neden olabilmektedir.

Psikososyal Faktörler

Çalışan sağlığı açısından son derece önemli bir diğer nokta ise çalışanların karşılaştığı psikososyal risk faktörleridir. Ülkemizde çalışma yaşamına yönelik öncelikler, diğer gelişmekte olan ülkelerle hemen hemen aynı konulardadır. Öncelikle iş (istihdam), sonrasında gelir, daha sonra ise barınma ve diğer sosyal, yaşamsal gereksinimlere öncelik tanınmakta; çalışma hayatının sağlıklı ve güvenli olmasına yönelik beklentiler ise çok daha geri planda kalmaktadır [29].

Psikososyal riskler, işyerlerindeki diğer risklerle karşılaştırıldığında iş sağlığı ve güvenliği konusunda üzerinde daha az durulan bir konudur. Oysaki iş yükünün artması, mesai saatleri ve çalışma temposu gibi konular, çalışanların üzerinde öncelikle stres olmak üzere birçok olumsuz etkiye yol açmaktadır. Karşılaşılabilecek bu olumsuz etkiler iş yerinde verimin düşmesi, çalışanların isteğinin azalması, işe devamsızlıkların artması gibi pek çok sorunu beraberinde getirmektedir [30].

İngiltere'nin İş Sağlığı ve Güvenliği İdaresi (HSE), psikososyal risk faktörlerini, çalışanların yaptığı işleri olumsuz etkileyen işyeri durumlarına göre gösterdiği psikolojik tepkiler olarak ifade etmektedir. .Bu tepkilerin idareyi ve iş arkadaşlarını da kapsayacak şekilde olduğu da ayrıca belirtilmiştir [31]. Yol şantiyelerindeki ağır çalışma koşulları, çalışma alanlarının yerleşim yerlerine olan uzaklığı, çalışanların ailelerine uzak kalmaları, çalışma alanı çevresinde dinlenme ve sosyal etkinlik alanlarının olmaması gibi sayısı artırılabilen sebepler, çalışanlarda birtakım psikososyal sıkıntılara neden olabilmektedir. Genel anlamda işe bağlı olarak gelişen psikososyal riskler birçok nedenden kaynaklanabileceği gibi literatürde temel nedenler olarak gösterilen konu başlıkları:

- İşte çeşitliliğin çok olmaması ve iş bitim tarihlerinin baskısı, iş kapsamı belirsizliği,
- İşin çalışanın yeteneğine göre verilmemesi, iş güvencesizliği,
- Fazla çalışma, çalışanların iş programları üzerinde kontrollerinin az olması ve yetersiz iletişim, gece çalışması, yetersiz aydınlatma ve gürültü gibi faktörler,
- Yetersiz çalışma alanı ve ekipman şeklinde belirtilmektedir [32].

Psikososyal risk faktörleri neticesinde ortaya çıkan stres nedeniyle oluşan durumlar ise fiziksel, duygusal, zihinsel ve sosyal olmak üzere dört ana grupta toplanılabilmektedir. Fiziksel belirtiler olarak baş ağrıları, uyku bozuklukları gibi etkilerin yanı sıra kalp krizi, yüksek tansiyon gibi belirtiler görülebilmektedir. Duygusal belirtilerde ise kaygı, endişe, depresyon durumları; zihinsel belirtiler olarak ise unutkanlık, hatalarda artış gibi durumlar sayılabilmektedir. Çalışanların içerisinde bulundukları bu tür psikolojik durumlar, çalışanların hem ruhsal hem de fiziksel olarak sağlığını etkilemekte ve çalışma alanlarındaki iş veriminin düşmesine ayrıca kazaların artmasına neden olabilmektedir [33].

2.1.4. İYİ UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Yapılacak yol çalışmaları özellikle hâlihazırda kullanılan yollar üzerinde gerçekleştirildiğinde sivil trafiğin çalışma yapılan alandan ayrılması büyük önem arz etmektedir. Konilerin, ışıklı veya sesli uyarı cihazları gibi ekipmanların konumlandırılmasını kapsayan bu süreçte, çalışanların doğrudan trafik etkilerine maruz kalmaması ve kullanılan bu ekipmanları ergonomik olmayacak şekillerde taşımalarının ve kaldırmalarının önüne geçilmesi için güvenli çalışma araçları geliştirilmiştir.



Resim 2.9. Uyarı İşaretlemeleri Konumlandırılması İçin Kullanılan Araçlar

Sabit hızlarda hareket eden bu araçlarda çalışanlar trafik faktörüne maruz kalmadan ekipmanları yerleştirme ve toplama çalışmalarını yapabilmektedir. Öte yandan araç üzerinde çalışanların bağlanacakları yaşam hatlarının bulunması ve çalışanların bu hatlara paraşüt tipi emniyet kemerleriyle bağlanması, olası kaza durumlarını engelleyerek çalışma alanında yaşanabilecek kazaların önüne geçilmesini sağlamaktadır.

Yapılacak çalışmalarda kullanılan araçlarda ışıklı ve sesli uyarı-yönlendirme işaretlemelerinin olması ve olası çarpışma etkilerini sönümleyici etkiye sahip, araç kasalarına bağlanabilen ekipmanların bulunması, çalışanları koruyacak yardımcı ekipmanlar arasında sayılabilmekte ve güvenli çalışma ortamlarına katkı sağlamaktadır.



Resim 2.10. Enerji Sönümleyici Ve Uyarıcı İşaretlemelere Sahip Araçlar [34]

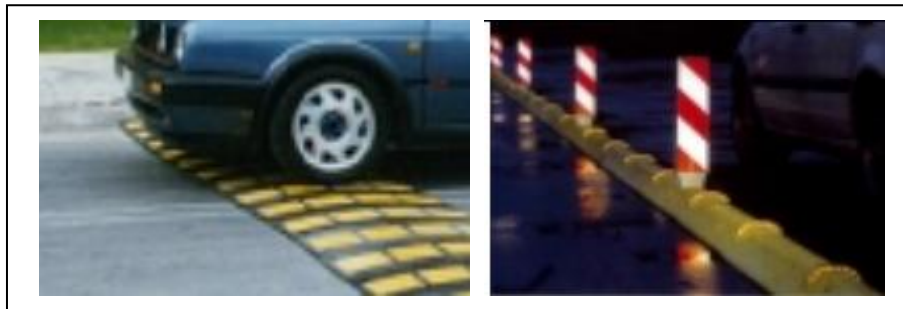
Şantiye çevresinde kullanılan trafik işaret ve uyarıları ekipmanlarının doğru şekilde konumlandırılması ve ek tehlikeler oluşturmaması büyük önem taşımaktadır. Kullanılacak bu ekipmanların dış etkiler neticesinde devrilmemesi, hareket etmemesi ve yön değiştirmemesi için zemine sabitlenmeleri gerekmektedir. Uygulamada ekipmanların kum torbası gibi olası kaza durumlarında riskleri arttırmayacak türden malzemelerle sabitlenmesi, güvenli bir ortam oluşmasına katkı sağlayan bir diğer iyi uygulama örneğidir.



Resim 2.11. Kum Torbaları İle Sabitlenmiş Uyarı İşaretlemeleri

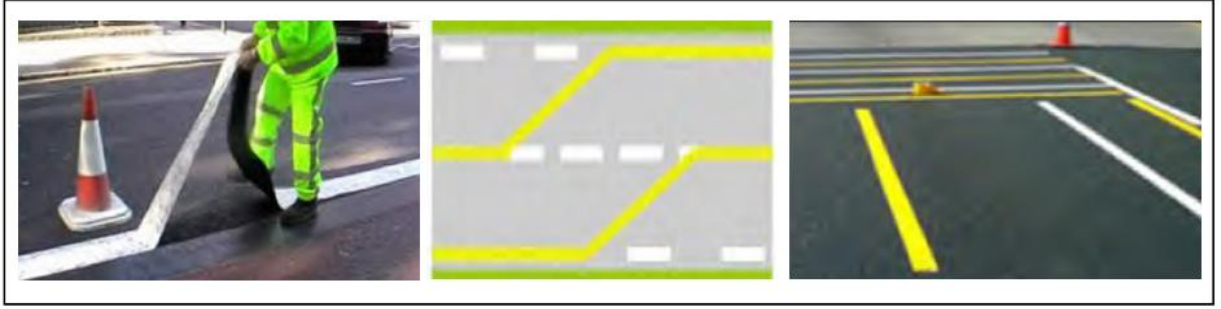
Trafik yoğunluğunun fazla olduğu şantiyelerde, taşınabilir trafik ekipmanları, özellikle geçici olarak yapılan çalışmalarda sivil araç sürücülerini alternatif güzergâhlara yönlendirmekte ve ortak kullanılması gereken şeritlerde geçiş sıralamalarının belirlenmesinde rol almaktadır. Çalışmalarda kullanılabilecek bir diğer ekipman ise değişken mesaj verebilen uyarı ve yönlendirme ekipmanıdır ki bu ekipmanlar, yol kullanıcılarına hızları ve yol durumu hakkında bilgi vererek kazaların oluşmasını engellemeye yardımcı olmaktadır [35].

Yol şantiyeleri çevresinde sivil araç sürücülerine yönelik alınacak tedbirler, çalışanların güvenliği açısından da son derece önemli olup bu amaçla kullanılacak farklı ekipmanlar bulunmaktadır. Özellikle hız faktörünün kaza oranlarını arttırdığı çalışma alanlarında, hız seviyesini azaltmak için hız kesici tümsekler; yol ayrımı ve güzergâh daraltımı gibi durumlarda ise işaretlemeli yükseltelerin kullanılması uygulamadaki iyi örneklerdir.



Resim 2.12. Çalışma Alanları Çevresi Güvenlik Ekipmanları [35]

Çalışma alanlarının sınırlandırılması ve sivil trafiğin yönlendirilmesi için kullanılacak ekipmanların olası kaza durumlarında ek risk oluşturmayacak biçim ve malzemeden seçilmesi, yaşanacak kayıpların azaltılmasında etkili bir yöntem olarak uygulanabilmektedir. Çalışma alanları çevresindeki trafik akışının yönlendirilmesi ve araç sürücülerinin farkındalığının artırılması amaçlarıyla kullanılan geçici yol işaretlemeleri, yine yapılacak çalışmalarda kazaları önleyecek iyi uygulama örnekleri arasında yer almaktadır. Çalışma alanları çevresinde kullanılan ve uyarıcı, yönlendirici ve şerit ayırıcı etkilere sahip olan bu işaretlemeler, uygulanma kolaylığı sayesinde çalışma alanlarında tercih edilmektedir.



Resim 2.13. Çalışma Alanı Ve Çevresinde Kullanılabilen Geçici Yol İşaretlemeleri [36]

Çalışma alanlarına yönelik trafik durumu hakkında bilgi verecek radyo yayınlarının yapılması, çalışma yapılan yollar, yol durumu ve çalışma süresinin sürücülere önceden haber verilerek kazaların önüne geçilmesini sağlamaktadır. Uygulamada iyi sonuçlar verebilecek bir diğer tedbir ise konilere yapılacak düzenlemelerdir. Konilerin zamanla aşınarak etkilerini yitirmeleri, fark edilememeleri, özellikle çevresel etkilerle devrilerek işlevlerini yerine getirememeleri gibi sorunlar oluşmaktadır. Bu nedenle geliştirilen konilerin devrildikleri veya hasar gördüklerinde uyarı veren görsel ve sesli uyarı verebilen cihazlarla desteklenmesi, özellikle çalışma alanlarının belirlenmesi ve sınırlandırılması gibi amaçlarla kullanılan bu ekipmanların verimini arttıracak bir iyi uygulama örneğidir.



Resim 2.14. Devrilme Alarmlı Işıklı ve Sesli Koniler [37]

Çalışma alanlarının çevresel trafik etkilerinden ayrılmış olmasının yanı sıra çalışma alanlarının planlanması, güvenli çalışma ortamları sağlanmasına büyük katkı sağlayacaktır. Çalışma ve dinlenme alanlarının belirlenmesi, araç geçiş yolları ve araç geçiş öncelikleri gibi konuların planlanması, şantiye iç düzen ve temizliğine önem verilmesi, hem kazaların oluşmasını önleyecek hem de çalışanların verimini düşürecek psikososyal etkenlerin de önüne geçilmesini sağlayacaktır.

Şantiyelerde kullanılacak kıyafetler çalışanların, hem çalışma alanlarındaki makine ve araç sürücüleri hem de sivil araç sürücüleri tarafından görülebilmesi ve fark edilebilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Kullanılacak kıyafetlerin çalışma alanlarına yönelik özellikler taşıması, çalışanların vücut ölçülerine ve mevsim şartlarına uygun olması, yaşanabilecek kazaları azaltmaya yardımcı olacaktır.



Resim 2.15. ANSI Standartlarına Göre Yanlış ve Doğru KKD Kullanımı [38]

ANSI Standardına göre KKD'ler, çalışma koşullarına ve kullanım alanlarına göre üç sınıfa ayrılır. KKD'lerde 1.sınıf olarak kabul edilen giysiler, kol ve bacaklar gibi hareketli bölgelerin örtülmesine gerek duyulmayan, genellikle yelek şeklinde olan giysilerdir. "1.sınıf" iş elbisesi inşaat şantiyeleri için uygun görülmediği gibi yol şantiyelerinde genellikle kullanılan iş elbisesi türü "2.sınıf" tır. Düşük ışıktaki ve çok tehlikeli çalışma durumlarının olabileceği işlerde ise "3.sınıf" iş elbiseleri tercih edilmektedir [38].

Yol şantiyesi çalışanlarına yapacakları çalışmalar hakkında olası tehlike ve risklerin anlatılması, çalışma alanı, acil durum planları, şantiye planı ve güvenli çalışma yöntemleri gibi önemli konularda bilgi verilmesi, çalışanların iş sağlığı ve güvenliği açısından önemli hususlardandır. Şantiyelerde bu amaçların yerine getirebileceği eğitim verilebilecek uygun ortamın oluşturulması ve çalışanlara bu eğitimlerin yeterli şekilde verilmesi, çalışanların bilgi eksikliklerinden kaynaklı kazaların azaltılmasını sağlayacaktır.

Yol şantiyesinde verilecek eğitimler çalışma alanlarına yönelik olarak belirlenmeli özellikle sivil trafiğin çalışma alanına dâhil olduğu alanlarda çalışanların nasıl çalışması gerektiğine dair yöntemleri de içermelidir [14]. Yol çalışmaları için hem çalışma ortamı hem de çalışılan araçlar yeterince aydınlatılmalıdır bu noktada yetersiz aydınlatma kadar fazla aydınlatma da tehlikeli olup parlamalara sebep olarak, hem çevresel trafiği hem de çalışanları etkilemektedir. Dolayısıyla çalışma ortamı için seçilecek aydınlatmalar ek riskler oluşturmamalı, çalışanların rahatça görebileceği ve görülebileceği bir alan oluşturacak şekilde seçilmelidir.



Resim 2.16. Ortam Aydınlatması Örnekleri [39]

Trafik işaretçileri veya bayrakçılar olarak da adlandırılan çalışma alanı çevresindeki trafiğin yönlendirilmesi işini yapan kişilerin, sivil araçlara bağlı trafik etkilerine en çok maruz kalan çalışanlar olmaları nedeniyle hem trafik kontrol ve yönlendirme hususunda hem de halkla iletişim teknikleri konularında eğitilmiş olmaları gerekmektedir. Bu kişiler şantiye durumu göz önünde bulundurularak tekil veya çift olarak çalıştırılabilmektedir. Bayrakçıların bireysel olarak çalışması, sadece özel durumlar ve küçük şantiye çalışmaları için tercih edilmekle beraber asıl iyi uygulama örneği iki kişilik ekip halinde çalışılmasıdır. İki kişi olarak yapılan çalışmalarda, çalışanların birbirleriyle koordineli olarak yönlendirme veya işaretleme yapmaları için uygun yöntemlerle uygun iletişim kurulması çok önemlidir [40].



Resim 2.17. Çift Bayrakçı Çalışma Örneği [41]

Trafik işaretçisi veya bayrakçısı olarak çalışan kişilerin açık ve anlaşılır bir şekilde istenilen mesajı verebilmesi, acil durumlarda kendini koruyabilmesi, değişen şantiye koşullarına ayak uydurabilmesi, trafiği kararlı ve etkili bir şekilde yönlendirebilmesi ve bu hususta hem fiziksel hem zihinsel anlamda yetkinliğe sahip olmasının yanı sıra bu halin devam ettirilebilmesi için bu kişilere uygun ortam ve çalışma düzeninin sağlanmış olması gerekmektedir.

Çalışanların istenilen özellikleri taşıması ve devam ettirebilmesi için çalışma koşullarına yönelik olarak yapılacakların başında çalışma saatlerinin düzenlenmesi gelmektedir. Trafik işaretçisi ve/veya bayrakçısı olarak çalışan kişilerin, her iki saatte bir en az on beş dakikalık (2sa/15dk.) ihtiyaç ve dinlenme arası vermesi, çalışan verimini artırıcı bir örnek olarak gösterilmektedir [42]. Diğer yandan çalışanların bulundukları bölgelerin seçimi de oldukça önemlidir. Çalışanların araç geçiş yolları üzerinde olmaması, kullanılacak güzergâh alanlarına belirli bir mesafede ve koruma, uyarı ekipmanlarıyla çevrili bir alan içerisinde görev yapması, bir diğer iyi uygulama örneği olarak sayılabilmektedir.

Trafik işaretçisi veya bayrakçısı olarak çalışan kişilerin yerini alarak yapılacak çalışmalarda bayrakçı görevi gören, hem sesli hem de ışıklı uyarı veren ekipmanlar kullanılabilmektedir. Yaşanabilecek kayıpların azaltılması ve çalışanların hata faktörünün sıfıra indirilmesini sağlayan bu ekipmanlar özellikle uzun süreli çalışmalarda trafik faktörünün düzenlenmesi ve yönlendirilmesini sağlayarak çalışanların trafik etkilerine maruz kalmasını önlemektedir.



Resim 2.18. Bayrakçı Yerine Kullanılan Ekipman Örneği [43]

Yapılacak çalışmalarda hem çalışma alanlarının belirlenmesi ve fark edilebilmesi hem de yetkisiz kişilerin çalışma alanlarına girmesi ve geçişlerinin önlenmesi adına uygulamada kullanılabilecek bir diğer iyi uygulama örneği çalışma alanları çevresi için tasarlanmış güvenlik ağlarıdır. Kullanılacak ağların üzerindeki yansıtıcı şeritler hem gündüz çalışmalarında hem de özellikle yapılacak gece yapılacak çalışmalarda çalışma ortamının belirlenmesi ve fark edilebilmesi konularında büyük katkı sağlamaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Yapılan tez çalışması kapsamında inşaat sektöründe yer alan ulaştırma yapılarında yürütülen faaliyetlerin alt kolu olan yol şantiyelerinde iş sağlığı ve güvenliği açısından karşılaşılan mesleki risk faktörlerinin incelenmesi, kazaların oluşmasını önleyecek yöntemlerin belirlenmesi ve güvenlik tedbirlerinin araştırılması üzerine çalışılmasında karar kılınmıştır. Tez çalışması Şekil 3.1.'de belirtilen akış şemasındaki aşamalar takip edilerek gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1. Tez Çalışması İş Akış Şeması

Tez çalışmasında 2015 yılı içerisinde toplamda sekiz ay süresince farklı çalışma alanlarındaki ve farklı çalışma aşamalarındaki on bir farklı yurtiçi çalışma sahası değerlendirilmiştir. Çalışma alanlarının genel verileri alt başlıklarda sıralanmıştır.

Şantiyelerde Yapılan ve Değerlendirilen İşlere Yönelik Veriler:

- Kazı -Dolgu İşleri (Gevşek Malzeme Sökümü)
- Malzeme Yükleme (Damper Doldurma – Boşaltma)
- Trafiğin Düzenlenmesi (Hazırlama-Yönlendirme – Kapatma)
- Uyarı Koruma Ve Sınırlama Ekipmanları Yerleştirilmesi Ve Kaldırılması
- Çalışma Alanı Düzenlenmesi
- Yapım - Bakım - Onarım - Yenileme
- Yol Alt Ve Üst Yapısı Çalışmaları (Asfaltlama)

Çalışma Sahalarında Yapılan Değerlendirmelerde Yararlanılan Veriler:

- Kaza ve ramak kala kayıtları
- Risk değerlendirmesi çalışmaları
- Aylık ve günlük kontrol raporları
- Uyarı ve ceza raporları
- İş sağlığı ve güvenliği profesyonellerinin tecrübeleri

Çalışma Yapılan İşyerlerine Yönelik Veriler:

- A Şantiyesi Şehir Dışı: 69 Çalışan
(A1 şantiyesi 19 Çalışan, A2 Şantiyesi 17 Çalışan)
(A3 Şantiyesi 22 Çalışan, A4 Şantiyesi 11 Çalışan)
- B Şantiyesi Şehir Dışı: 51 Çalışan
(B1 şantiyesi 35 Çalışan, B2 Şantiyesi 16 Çalışan)
- C Şantiyesi Şehir Dışı: 32 Çalışan
(C1 şantiyesi 19 Çalışan, C2 Şantiyesi 13 Çalışan)
- D Şantiyesi Şehir İçi: 21 Çalışan
(D1 şantiyesi 11 Çalışan, D2 Şantiyesi 10 Çalışan)
- E Şantiyesi Şehir İçi: 14 Çalışan

Şantiyelerde Değerlendirilen Tehlikeler:

- Mekanik Tehlikeler
- Şantiye Sahası İçi Trafik Faktöründen Kaynaklı Tehlikeler
- Elektrik Kaynaklı Tehlikeler
- Fiziksel Tehlikeler
- Termal Konfor İle İlgili Tehlikeler

- Ergonomi İle İlgili Tehlikeler
- Kimyasal Tehlikeler
- Yangın Ve Patlama Tehlikeleri
- Çalışma Ve Barınma Alanlarına Yönelik Diğer Tehlikeleri

Tez çalışması kapsamında değerlendirilen şantiyelerde genel müdür, şantiye şefi, saha mühendisleri, teknisyenler ve çalışan temsilcileri ile görüşülerek çalışma konuları ile ilgili bilgiler toplanmıştır. Ayrıca iş kazaları, ramak kala olaylar ve meslek hastalıkları ile ilgili tutulan kayıtlar ve yapılacaklar değerlendirilmiştir. İş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimi ile yol çalışmalarında yaşanan iş kazaları kayıtları incelenmiş ve bu kazalar:

- Makine Ve Ekipmanların Kullanım, Bakım Ve Onarımından Kaynaklı Kazalar
- Arazi Şartları Nedeni İle Gelişen Kazalar
- Şantiye Sahasında Ve Çevresinde Gelişen Kazalar alt başlıklarında detaylı olarak değerlendirilmiştir.

Ayrıca elde edilen bulgular SPSS 23.0 İstatistik programı ile analiz edilmiş ve sonuçlar tablolar halinde verilerek gerekli analizler yapılmıştır. Bu analizler şantiyelerin şehir içi ve şehir dışı olmasına ve firmalardaki çalışan sayılarına göre gruplandırılarak yapılmıştır. Değerlendirme yapılan bulgular arasında ilişki olup olmadığı da korelasyon yapılarak incelenmiştir.

Tez çalışmasında şantiyelerdeki tehlike başlıklarını değerlendirip ilgili riskler ortaya konulduktan sonra farklı şantiyelerdeki ortak bulguları on üç farklı başlık altında bir araya toplayarak sayısal veriler değerlendirilmiştir. Şantiyelerde değerlendirilen ortak bulgular:

- Çevresel Uyarı ve Yönlendirme Ekipmanları Bulgular
- Şantiyelerdeki Hız Sınırlamaları ile İlgili Bulgular
- Çalışma Alanları için Uygun Dinlenme Alanları ile İlgili Bulgular
- Çalışma Alanlarındaki Araç ve Makine Yönlendirici Kişilerle ilgili Bulgular
- Şantiye Trafik Kontrol ve Çalışma Planı ile İlgili Bulgular
- Bayrakçı – İşaretçi Çalışmaları ile İlgili Bulgular
- Çalışma Alanı Çevresi ile İlgili Bulgular
- İlk Yardım Malzeme ve Ekipmanları ile İlgili Bulgular
- Acil Durum Malzeme ve Ekipmanları ile İlgili Bulgular
- Gece Çalışmaları ile İlgili Bulgular

- Şantiyelerde Kullanılan Araç ve Makineler ile İlgili Bulgular
- Kişisel Koruyucu Donanımlar ile İlgili Bulgular
- Koruyucu Sistemler Ve Acil Durum Mekanizmaları ile İlgili Bulgular

Tüm bu çalışmaların yanı sıra tez çalışması kapsamında yol şantiyeleri için önemli bir çalışma alanını oluşturan asfalt ile yapılacak çalışmalarda karşılaşılabilecek tehlikeler hem literatür kısmında hem de bulgular kısmında detaylandırılmıştır. Ülkemizde ve dünya genelinde uygulanan asfalt içeriğindeki kimyasallara yönelik sınır değerler incelenmiş ve mevcut durum analizi yapılmıştır. Tez çalışmasında kullanılan ve ülkemiz mevzuatında geçen asfalt içeriğindeki kimyasallara yönelik sınır değerlerin yer aldığı yönetmelikler EK1 'de verilmiş olup bu yönetmelikler:

- Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik,
- Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik,
- Tozla Mücadele Yönetmeliği olarak mevzuatımızda yer almaktadır.

Uluslararası kuruluşlarca yayımlanmış sınır değerler ve kuruluşlar şu şekildedir:

- United States Department of Labour Occupational Safety and Health Administration (U.S. OSHA)- İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı: Amerika Birleşik Devletleri Çalışma Bakanlığına bağlı olarak faaliyet göstermekte olup, amacı federal kanunlar doğrultusunda iş sağlığı ve güvenliği hakkındaki yasal düzenlemeleri yapmak ve sınır değerleri belirlemektir.

Söz konusu sınır değerler uyulması zorunlu yasal düzenlemelerdir. OSHA tarafından belirlenen sınır değerler **“Permissible Exposure Limits (PEL)”** (Müsaade Edilen Maruziyet Sınırı) olarak isimlendirilmektedir.

- The European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA) - Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı: Amacı iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili konularda ve özellikle önlemeyle ilgili faaliyetler konusunda bölgelerdeki geniş bilgi ve veri havuzunu bir arada toplayıp paylaşmaktır. Ajans Avrupa'da iş güvenliği ve sağlığını iyiye götüren bilgileri geliştirmek ve yaymak için çalışmalar yapmakta ve kampanyaları yürütmektedir [44].

- The American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) - Endüstriyel Yönetim Hijyenistleri Amerikan Kongresi: Ticari bir nitelik taşımayan bir sivil toplum kuruluşudur. Çalışan sağlığının korunması adına tavsiye şeklinde rehberler hazırlayan bilimsel bir topluluktur. ACGIH tarafından belirtilen TLV değerleri yasal zorunluluğu ve yaptırımı olmayan tavsiye niteliğinde ölçütlerdir [45].
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) - Ulusal Mesleki Sağlık ve Güvenlik Enstitüsü: İş sağlığı ve güvenliği alanında eğitim, araştırma ve benzeri faaliyetlerde bulunarak çalışma şartlarında iyileştirmeler yapan kuruluştur. NIOSH tarafından hazırlanan sınır değerler “Recommended Exposure Limits (REL)” adı altında yayımlanmaktadır. REL Değeri, NIOSH tarafından belirlenen bir kimyasalın işyeri havasında bulunan miktarına ilişkin Önerilen Maruziyet Seviyesi değeridir [46].

NIOSH, çalışanların sağlığını tehdit edebilecek maddeler ile ilgili elde ettiği bütün bilgileri değerlendirerek yasal düzenlemeler haline getirilebilmesi için tavsiye şeklinde OSHA’ya bildirmektedir [46].

Bahsi geçen kuruluşların asfalt dumanı maruziyetine yönelik yaptığı çalışmalar neticesinde verilen sınır değerler şu şekildedir:

- Amerika Birleşik Devletleri Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü (NIOSH) asfalt dumanına kısa süreli maruziyet sınır değerini (STEL) 5 mg/m^3 ,
- Endüstriyel Yönetim Hijyenistleri Amerikan Kongresi (ACGIH) ise eşik sınır değeri (TLV) 5 mg/m^3 ($0,5 \text{ mg/m}^3$ TWA) olarak önermektedir.
- OSHA tarafından önerilen müsaade edilen maruziyet sınırı (OSHA-PEL) değeri aynı şekilde 5 mg/m^3 ’tür [47].

4. BULGULAR

Şantiye yetkililerinden fotoğraf çekilebilmesi ve tez çalışmasında kullanılabilmesi için gerekli izinler alınmıştır. Çalışma sırasında belirlenen tehlikelere ilişkin tedbirler ve iyileştirmelere yönelik görüş ve öneriler yetkili personel ile paylaşılmıştır.

İncelenen şantiyelerde çalışanların eğitim belgeleri ve işe giriş muayenelerinin olduğu, risk değerlendirmesi çalışmalarının yapıldığı görülmüştür. İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili konularda İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından yetkilendirilmiş ortak sağlık ve güvenlik biriminden hizmet aldıkları görülmüştür.

Tez çalışması sürecinde farklı şantiyelerdeki farklı işler ve farklı iş aşamaları incelenmiş olup şantiyelerde yapılan gözlemler sırasında karşılaşılan iyi uygulama örneklerinin yanı sıra iş sağlığını ve güvenliğini olumsuz etkileyecek birçok farklı tehlike belirlenmiştir.

4.1. YOL ŞANTİYELERİNDE YAPILAN ÇALIŞMALARLA İLGİLİ TEHLİKELERE YÖNELİK BULGULAR

Çalışma alanının belirlenerek yapılacak işlere uygun hale getirilmesi, yol şantiyesi çalışmalarının başlangıcı olarak belirlenebilir. Bu kısımda yapılması gereken işlemler, teknik gerekliliklere riayet edilerek yapılmadığı takdirde ciddi kayıplara neden olmaktadır. Yol çalışmaları için arazide yapılacak patlatma, gevşek malzeme sökümü, malzemenin kamyonlara yüklenmesi (damper doldurma ve boşaltma) iş makineleri kullanımı gibi konuların yanı sıra hâlihazırda kullanılan yollardaki bakım, onarım veya yenileme çalışmalarında yolun çalışma yapılacak bölgelerinin trafiğe kapatılması gibi konuların da yer aldığı birçok farklı tehlike bulunmaktadır.

Çalışma yapılacak alanlarda faaliyetlere başlanılmadan önce yol güzergâhına göre önce arazi durumu incelenmekte ve eğer gerekli ise yol yapımı için gerekli olacak alanın patlatma ile açılması süreci başlamaktadır. Yol çalışmaları içerisindeki en tehlikeli aşamalardan biri olan patlama ile yol açma süreci, bünyesinde birçok tehlike ve bu tehlikeler neticesinde de riskler barındırmaktadır.

Patlatma yapılarak çalışılacak alanlarda, patlatma alanının uygun şekilde belirlenmemesi ve sahaya yabancıların girmesi, iş ekipmanlarının patlatma alanından çekilmemesi, patlatma sonrası uygun süre beklenmeksizin hemen sahaya girilmesi, patlatma alanında gereğinden fazla patlayıcı bulunması gibi nedenler; uzuv kaybı, yangın, yaralanma ve toplu ölümler gibi birçok riski beraberinde getirmektedir. Patlatma yapılacak alanda çalışanlar arasında yeterli ve uygun iletişimin sağlanması ise bir diğer önemli noktayı oluşturmaktadır. Bu noktada patlatma yapılacak alanlarda çalışmaları yürütecek kişilerin, telsiz ve benzeri sistemlerle iletişim kurmaları suretiyle sürecin koordineli bir şekilde yürütülmesi sağlanmalıdır.

Yapılacak yol çalışmaları hâlihazırda kullanılan yollar üzerinde gerçekleştirildiğinde, trafik unsurunun çalışma yapılan alandan ayrılması sağlanarak çalışanlara güvenli bir çalışma ortamı oluşturulması gerekmektedir. Bunun için koniler, ışıklı veya sesli uyarı ve yönlendirme ekipmanlarının çalışma yapılacak alanlara konumlandırılması ihtiyacı ortaya çıkmaktadır ki konumlandırma sürecinde de kazalara sebep olabilecek birtakım tehlikelerle karşılaşmaktadır.



Resim 4.1. Çalışma Yapılan Yollardaki İşaretleme Örnekleri

Koni ve benzeri ekipmanların çalışma yapılacak yollar üzerinde konumlandırılması işi iki farklı yöntem ile yapılabilmektedir. Araç kullanılarak yapılan çalışmalarda, çalışanlar yavaş hızlarda seyreden araçlar üzerinden koni ve benzeri ekipmanları araç seviyesinden yol seviyesine indirerek yerleştirmektedir. Bu çalışma yönteminde özellikle düşmelere karşı herhangi bir koruyucu emniyet sistemi veya kişisel koruyucu donanımlar kullanılmamakta ve çalışanlar üzerinde bulundukları araçlarda yaşanabilecek hız değişimlerinden etkilenecek ve çevresel faktörlere açık şekilde çalışmaktadırlar.

Trafiğin yönlendirilerek kapatılması için yapılan bu tür yerleştirmede genellikle tek araç çalışmakta, uygulamayı yapan aracı takip edecek ve kontrol edebilecek bir gözlemci veya koruyucu bir araç desteği bulunmamaktadır.

Diğer yandan bu sistemin kullanılmadığı ve çalışanların bireysel olarak uyarı tabelası ve konileri yerleştirdiği diğer bir çalışmada ise çalışanları bayrakçıların desteklediği görülmekteyse de çalışanların bu tehlikeli işi daha çabuk bitirebilmek için ekipmanları ergonomik olmayacak şekilde, vücutlarını zorlayarak ve taşıma kapasitelerini aşarak taşıdıkları; ekipmanları bir yandan taşırken bir yandan da yerleştirmeye çalıştıkları ve öte yandan trafik faktörüne doğrudan maruz kaldıkları gözlemlenmiştir.

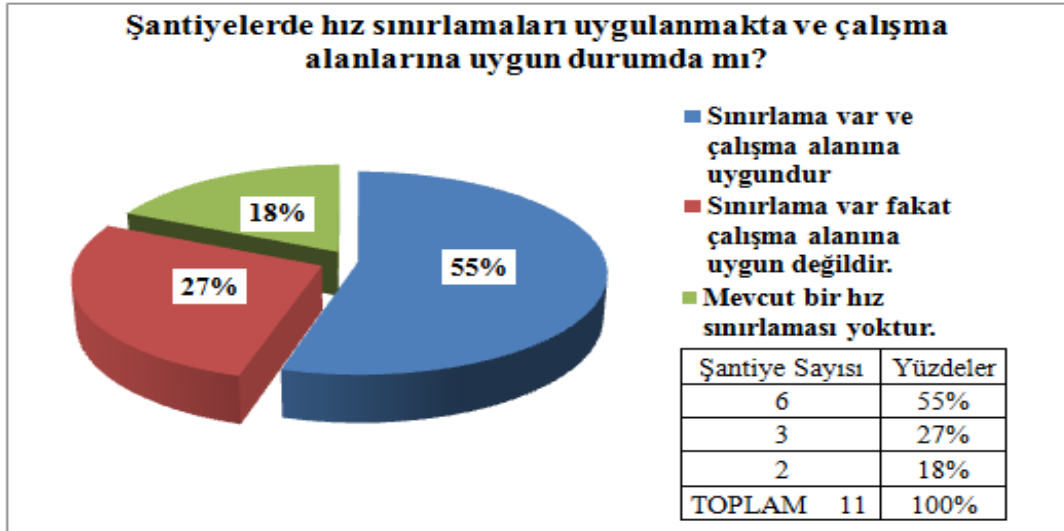


Resim 4.2. Uyarı İşaretlemelerinin Yerleştirilmesi

Mekanik Tehlikelere İlişkin Bulgular

İş makineleri ve kullanılan araçlara ilişkin yapılan incelemelerde, çalışma sahasında bu araçlara yönelik hız sınırlamalarının olmadığı ve bu makinelerin çevredeki çalışanları zor durumlara düşürecek hızlarda kullanıldığı; bu durumun iş makinelerinin devrilmesi gibi, şantiye içi trafik kazalarına neden olabileceği gözlemlenmiştir. Öte yandan iş makinelerinin, kısa mesafelerde veya kısa süreli işlerde operatör belgesi olmayan yetkisiz kişilerce kullanılması ve iş makinesi kovalarında personel taşınması gibi durumlar neticesinde ölümlü ya da ağır yaralanmalı kazaların oluşma ihtimalleri bulunmaktadır. Bu tehlikelere ek olarak çoğu iş makinelerinde ve araçlarda geri sinyal sisteminin bulunmaması yaşanabilecek kaza sayılarını artmasına neden olabilmektedir.

Şantiyelerde uygulanması gereken hız sınırlamaları çoğu şantiyede uygulanmamaktadır. Diğer yandan hız sınırlamalarının olduğu şantiyelerde ise gerekli kontroller yapılmadan hız sınırlama levhaları kullanıldığı, çoğu çalışma alanının belirlenen bu hız sınırlamalarına elverişsiz durumda olduğu, ayrıca hız sınırlama ekipmanlarının kullanıma uygun olmadığı görülmüştür.



Grafik 4.1. Şantiyelerdeki Hız Sınırlamaları ile İlgili Bulgular

Kabinli araç operatörlerinin görüş alanı, çalışma bölgesi için büyük önem taşımaktadır. Şantiye sahası içerisinde maruz kalınan çevresel faktörler neticesinde kullanılan araçlar çok çabuk kirlenmekte, ön-arka ve yan görüş aynalarında oluşan kirlilik görüş kalitesini bozabilmektedir. Bu noktada yaşanacak görüş kayıplarına bağlı olarak hem araçların hem yayaların dâhil olduğu kazalar gelişebilmektedir.

Şantiyelerde kullanılacak araçların ve iş makinelerinin geneline bakıldığında operatörlerin görev yaptığı kabin kısımlarında temiz ve uygun çalışma koşullarının sağlanamadığı, araçların emniyet kemeri sistemlerinin çoğunlukla bozuk ya da çok yıpranmış olduğu, koruyucu kıyafet, eldiven baret gibi donanımların kabin içlerinde bırakıldığı ve yine kabin içlerinde yiyecek ve içecek bulundurulduğu ve/veya unutulduğu gözlemlenmiştir.



Resim 4.3. Makine Ve Araç Kabin Örnekleri

Çalışma alanında yaşanan diğer kazalara bakıldığında özellikle hareketli ve döner kabiliyete sahip inşaat araçlarının, ciddi yaralanmalara hatta ölümlere neden olduğu gözlemlenmektedir. Çalışma sahasında hareketli ve döner kabiliyetli araçlar için tehlikeli bölge sınırlaması yapılmadığı ve diğer araç operatörleri ve çalışanların bu bölgelere yakın çalışmalar yaptığı, tehlikeli araç ve yaya geçişlerinin yapıldığı görülmüştür.

Öte yandan kullanılan bu makinelerin ve araçların yönlendirilmesi öne çıkan bir diğer önemli husustur. Şantiyelerde araç ve makineleri yönlendirecek kişilerin olmaması veya yetersiz olduğu, yönlendirilen araç ve makinelerle olan güvenli ara mesafesinin sağlanamaması nedeniyle araçların, diğer çalışma yapan araçlara yakın konumlarda çalışmak zorunda kaldığı; aynı anda ikiden fazla ve farklı büyüklükte ve türde aracı kontrol etmek ve yönlendirmek zorunda kalındığı, bu durumların şantiye içerisinde kullanılan araçlar arasında belirsizliğe ve karışıklığa neden olarak kazalara yol açabilmektedir.

Çalışma alanlarında, kullanılan araçları yönlendirici kişilerin genellikle bulunmadığı, araç operatörlerinin özellikle yükleme boşaltma gibi çalışmaları tek başlarına yaptıkları gözlemlenmiştir. Diğer yandan yönlendirici kişilerin oldukları şantiyelere bakıldığında, bu kişilerin aynı anda iki veya daha fazla aracı yönlendirmek zorunda kaldığı belirlenmiştir.



Grafik 4.2. Çalışma Alanlarındaki Araç ve Makine Yönlendirici Kişiler

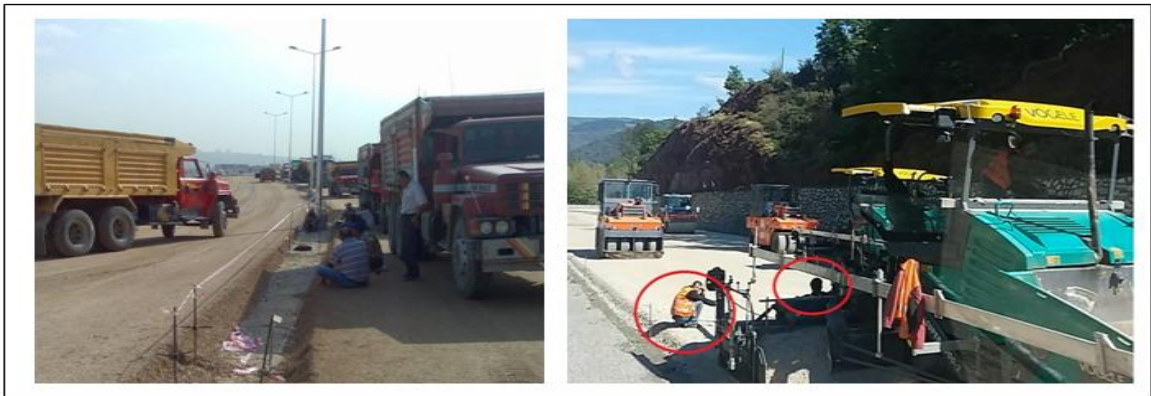
Çalışma yapılan araçlarla ilgili tehlikelerde karşılaşılan bir diğer önemli durum, kamyon ve benzeri taşıyıcı araçlara yüklenecek malzemelerin, bu araçlar uygun şekilde konumlandırılmadan veya hareket halinde iken yüklenmesi neticesinde yüklenen malzemenin etrafa saçılması veya çalışılan alana düşmesidir ki bu durum etrafta bulunan kişilere veya makine ve ekipmanlara ciddi zarar vermekte, yaralanma ve ölümlere neden olabilmektedir.

Çalışma sahasında belirlenen bir diğer husus ise iş makineleri ve kullanılan ekipmanların periyodik bakımlarının ve kontrollerinin yapılmaması ve arızalı ekipmanlarla çalışılması veya makine ve ekipman bakımlarının yetkisiz kişilerce yapılmasıdır. Şantiye sahasında iş makinelerine yönelik olarak yapılan ufak tipteki bakım, onarım ve temizleme çalışmalarında makinelerin risk oluşturabilecek olan bölgelerine tutunulduğu veya hiçbir güvenlik tedbiri alınmadan çalışma yapıldığı gözlenmiş, özellikle risk oluşturabilecek hareketli kısımlarda ciddi yaralanmalara ve kayıplara neden olabilecek durumların olduğu görülmüştür.



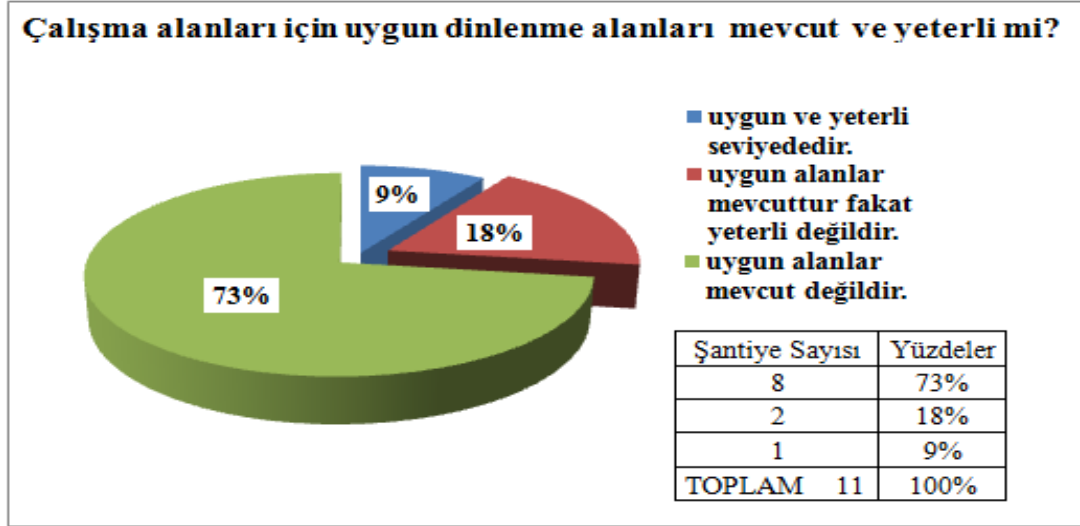
Resim 4.4. Bakım, Onarım, Temizlik Çalışmalarında KKD Kullanılmaması

Şantiye içerisinde kullanılan ekipmanların ve iş makinelerinin vardiya aralarında belirlenen yerlerde konumlandırılmaması, kullanılan iş makinelerinin yüklerinin askıda bırakılması ve kullanılan iş makineleri ve kamyon gibi araçların içinde, altında veya etrafında dinlenilmesi durumlarının kaza risklerini arttırdığı görülmüştür.



Resim 4.5. Çalışma Alanlarında Dinlenilmesi

Şantiyelerde görülen bir diğer genel tehlike ise çalışanların araç ve iş makineleri yanında dinlenmesi ve yemek içmek gibi eylemlerde bulunmalarıdır. Bu noktada çalışma aralarında dinlenilmesi ve yeme-içme gibi ihtiyaçların giderilebileceği uygun ortamlar konusunda şantiyeler değerlendirildiğinde; bu tür alanların çoğunlukla belirlenmediği ya da bu tür eylemler için kullanılan alanların çalışan sayısına uygun olmadığı görülmüştür.

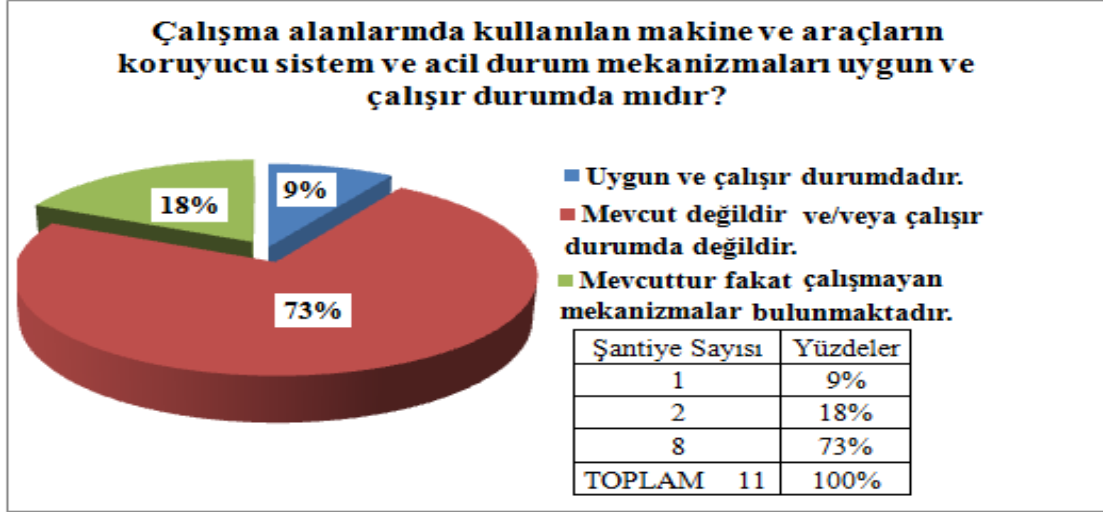


Grafik 4.3. Çalışma Alanları için Uygun Dinlenme Alanları ile İlgili Bulgular

Çalışma alanlarında heyelan gibi durumların oluşabileceği veya daha düşük ölçülerde toprak kaymasının yaşanabileceği veya tekil olarak taş kaya gibi cisimlerin çalışma alanına düşme tehlikesinin olabileceği dikkate alınmaksızın bu gibi alanlarda araçların ve ekipmanların konumlandırıldığı, bu durumun hem çalışanlara hem de araç ve ekipmanlara zarar verebileceği belirlenmiştir.

Şantiyelerdeki asfalt serme makineleri gibi döner aksamların bulunduğu araçlarda koruyucu sistemlerinin ve acil durum sensörlerinin olmaması veya çalışmaması, çalışanların bu araçlara çok yakın çalışmasını gerektiren durumlarda, döner ve hareketli aksamlarla temas sonucu yaralanmalar ve özellikle uzuv kayıpları gibi riskleri oluşturmaktadır.

Şantiyelerde hareketli ve döner aksamlara sahip makineler ve araçlarda koruyucu sistemler ve acil durum mekanizmaları bulundurulması, kazaların önlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Şantiyelerde koruyucu özelliğini yitirmiş sistemler ve acil durum mekanizmaları çalışmayan makine ve ekipmanlar olduğu belirlenmiştir.



Grafik 4.4. Koruyucu Sistemler Ve Acil Durum Mekanizmaları ile İlgili Bulgular

Ekskavatör, finişer, silindir, greyder, dozer gibi büyük iş makinelerinin hareketlerinin sesli ve ışıklı cihazlar yardımı ile desteklenmemesi ve bu tür araçların yönlendirilmesi için ayrıca bir personelin bulunmaması, şantiye içerisinde bulunan diğer araçların ve yaya çalışanların dahil olabileceği kazalara neden olabilmektedir. Yine bu tür araçlarda sürücü dışında personel, yük ve ekipmanların taşınması durumları da birçok risk oluşturmaktadır.



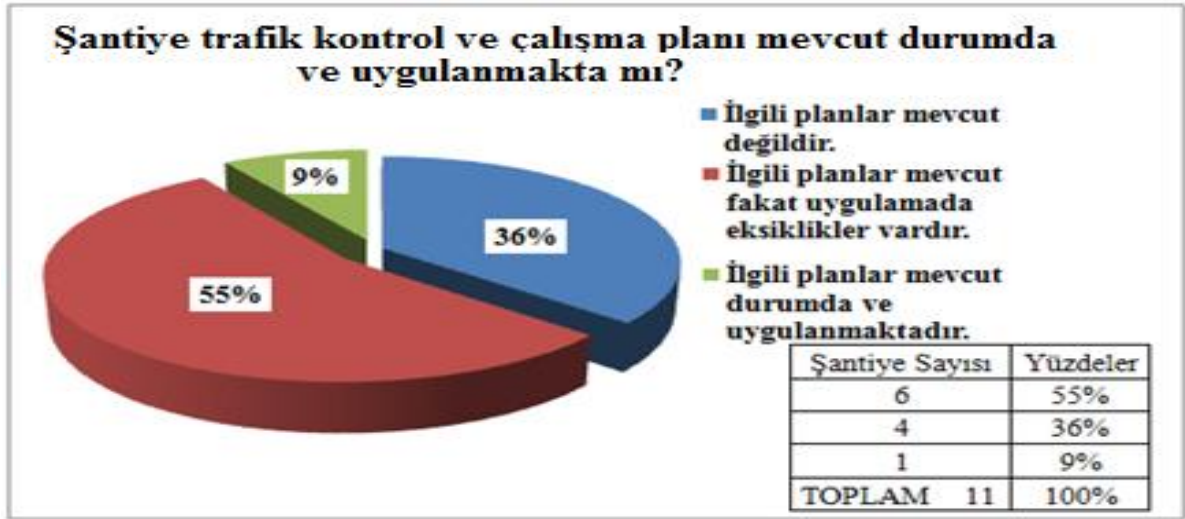
Resim 4.6. Makine Ve Araçlar Üzerinde Malzeme, Yük veya Personel Taşınması

Şantiye Sahası İçi Trafik Faktörüne İlişkin Bulgular

Çalışma alanında kullanılan makine ve araçların özellikle kısa süreli kullanımlarında kullanıcıların emniyet kemerlerini takmaması, öte yandan kullanıcıların şantiye içerisindeki trafiği düzenlemek için konumlandırılan uyarı ve sinyallere göre hareket etmemesi ve belirlenen hız limitlerine uymaması, ölüm, yaralanma ya da ciddi maddi hasarlara neden olabilmektedir.

Yol şantiyesinde bulunan şantiye araçlarının geçişi için kullanılan alanların yeterli genişlikte olmaması, plansız ve düzensiz olması, belirsizliklere ve aynı güzergâhı birçok aracın aynı anda kullanmasına yol açmaktadır. Şantiye sahası içerisinde trafik kontrol planının bulunmaması yine araç geçişlerine, şantiye giriş ve çıkışlarına yönelik belirli bölgelerin oluşturulmamasına, çalışma alanlarının geçiş alanlarından ayrılamamasına neden olmaktadır. Bu durum hem çalışmaların yapıldığı alanların çevresindeki sivil trafiği etkilemekte hem de şantiye içerisindeki çalışma ortamında karışıklıklara ve beraberinde kazalara sebebiyet verebilmektedir.

Çalışma alanlarında çalışma ve geçiş alanlarının belirlenmesi aynı güzergahı kullanan araçların karışıklıklara neden olmaması, belirlenen bu alanların yeterli şekilde ve genişlikte olması, adına trafik kontrol ve çalışma planının çoğu şantiyede olduğu fakat eksikliklerin olduğu görülmüştür.



Grafik 4.5. Şantiye Trafik Kontrol ve Çalışma Planı ile İlgili Bulgular

Şantiye alanlarına giriş ve çıkış bölgelerinde, bayrakçıların veya işaretçilerin görev alması ve yönlendirmeler yapılması sağlanarak hem çevresel trafik hem de şantiye içerisindeki personel uyarılmalıdır. Aksi halde iş makinesi ve araçların, ayrıca trafik faktöründen kaynaklı sivil araçların da karışacağı kazalar gelişebilmektedir. Bu noktada bayrakçıların, gerekli donanımlara ve kıyafetlere sahip olması ile bayrakçılar için gerekli uyarı ve yönlendirme işaretlemelerini bilmeleri gerekmektedir. Şantiye alanlarında bayrakçıların trafik faktörüne doğrudan maruz kalacak şekilde görevlendirildiği ve kullandıkları yönlendirici bayrak, tabela gibi ekipmanların yetersiz olduğu belirlenmiştir.

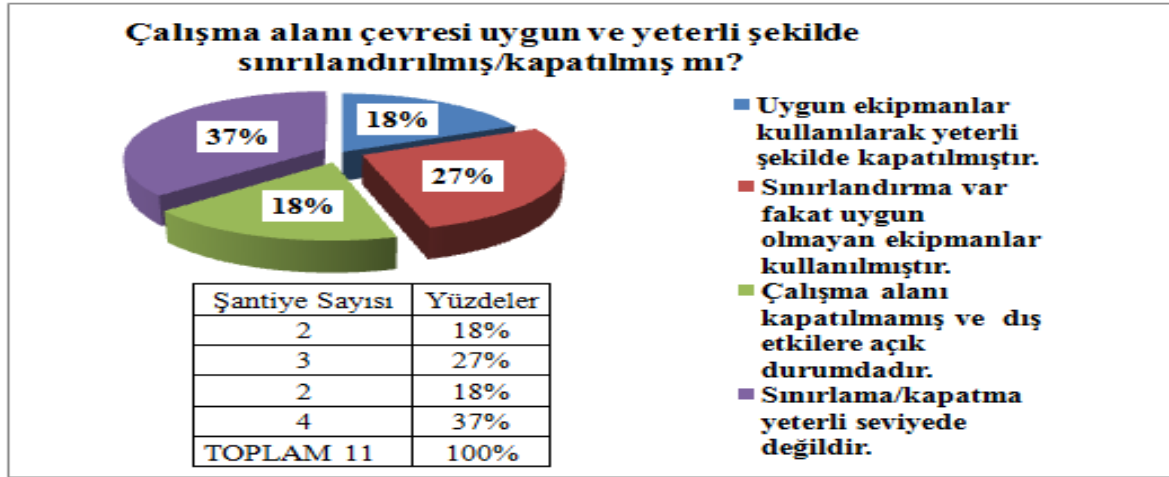


Resim 4.7. Yetersiz Veya Eksik Donanımlı Yönlendiricilerle Çalışan Bayrakçılar

Bayrakçıların veya diğer çalışanların koni, uyarı levhası, ışıklı işaretlemeler gibi ekipmanları iş başlangıçlarına ve bitişlerine taşıyarak konumlandırması sürecinde, sivil trafik etkilerine açık bulundukları ve özellikle ilk işaretleme ve uyarı sistemlerinin konumlandırılmasında ve kaldırılmasında uygulanan herhangi bir güvenlik tedbiri olmadığı gözlemlenmiştir.

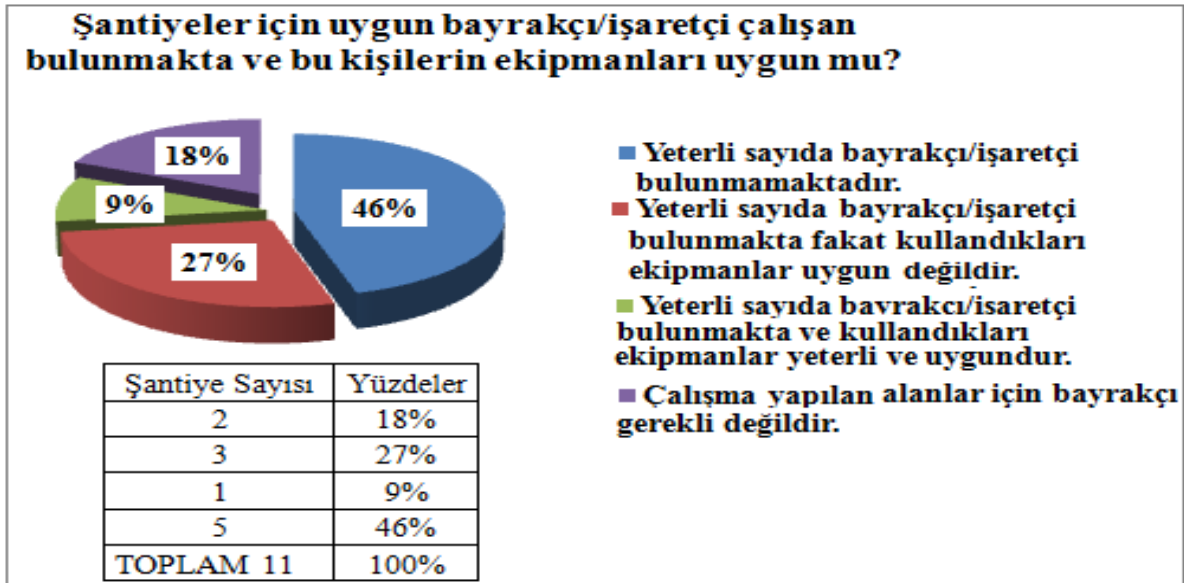
Şantiye çevresinin işaretleme ve uyarıcılar ile bariyer ve benzeri sistemler yardımı ile çevreden ayrılmış olmaması ve iş makinelerinin ve araçların belirlenen alanlar dışında çalıştırılması ve kullanılmasının yanı sıra yetkisiz kişilerin ve araçların şantiye içerisindeki çalışma alanlarından geçişleri yine trafiğe bağlı yaşanabilecek kazaların oluşma ihtimalini arttırmaktadır.

Çalışma yapılan şantiye çevresinin işaretleme ve uyarıcılar ile bariyer ve benzeri sistemler yardımıyla çevreden ayrılmış olmaması ayrıca iş makinelerinin ve diğer büyük araçların tayin edilen yollar dışında çalıştırıldığı ve kullanıldığı gözlemlenmiştir. Bu durumlara ek olarak yetkisiz kişilerin ve araçların şantiye alanlarından geçişleri yine trafiğe bağlı yaşanabilecek kazaların oluşma ihtimalini arttırmaktadır. Şantiyelerde çevresel güvenlik tedbirlerinin alındığı fakat çalışma alanlarının tam olarak kapatılmaması nedeniyle şantiyelere yetkisiz araç ve kişilerin girdiği ve geçişler yaptığı bu nedenle uygunsuz durumlar oluştuğu belirlenmiştir.



Grafik 4.6. Çalışma Alanı Çevresi ile İlgili Bulgular

Tez çalışması kapsamında ziyaret edilen şantiyelerde trafik etkilerine maruz kalınabilecek işlerde bayrakçı, işaretçi gibi kişilerin çalıştığı fakat trafiği yönlendirici ve uyarıcı olarak görev alacak bu kişilerin kişisel koruyucu donanımlarının, yönlendirme ve işaretleme için gerekli ve yeterli ekipmanlarının olmadığı belirlenmiştir.



Grafik 4.7. Bayrakçı – İşaretçi Çalışmaları ile İlgili Bulgular

Şantiye sahası içerisinde görülen ve kazalara neden olabilecek bir diğer nokta ise şantiye araç sürücülerinin kullandıkları araçlara göre yol üstünlüğünü bilmiyor olmalarıdır. Acil durum araçları, patlayıcı madde taşıyan araçlar, nakliye kamyonları, iş makineleri gibi şantiyede kullanılan çeşitli araçların geçiş üstünlüklerinin bilinmemesinden kaynaklı oluşan trafik kazaları ölümlere, yaralanmalara ve maddi hasarlara neden olabilmektedir.

Şantiye alanlarında çalışmanın yapıldığı alanlara ulaşımın sağlanabilmesi için belirlenen yolların yetersiz ve bozuk olması, hem çalışanların hem araç sürücülerinin dâhil olabileceği yol sorunlarından kaynaklı kazaların oluşmasına neden olmaktadır.

Elektrik Kaynaklı Tehlikelere İlişkin Bulgular

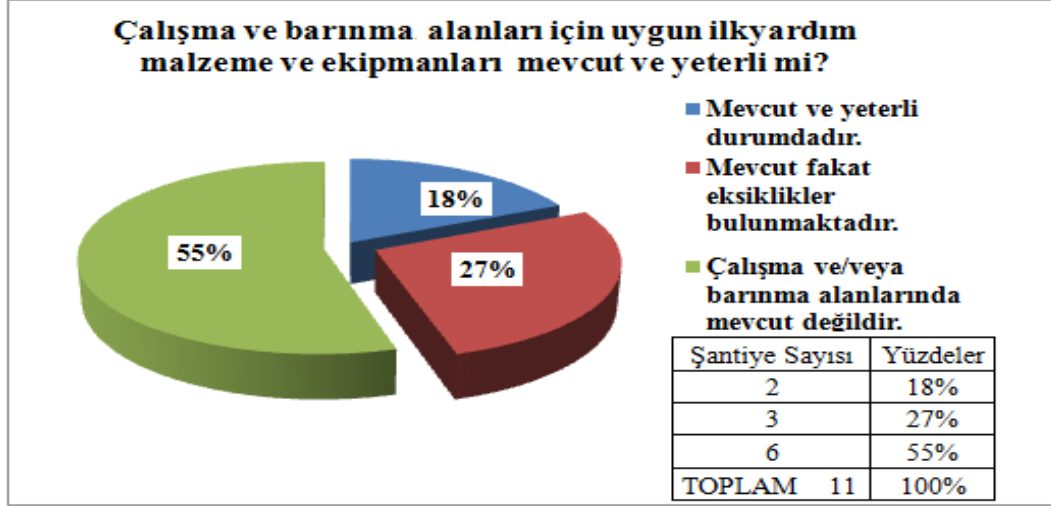
Çalışanların kaldıkları ve dinlendikleri alanlarda kullanılan kabloların açıkta bırakılması, dış etkenlere maruz kalarak aşınması, kablo uçlarının dağınık şekilde konumlanması; diğer yandan kullanılan elektrik panolarının kilitli olmaması, üzerlerinde herhangi bir uyarı veya işaretleme bulunmaması, pano kapaklarında topraklama yapılmaması ve elektrik ile ilgili işlerin yetkisiz kişilerce yapılması, elektrik çarpmalarına ve elektrikten kaynaklı yangın risklerine neden olmaktadır.



Resim 4.8. Elektrik Kaynaklı Tehlike Oluşturan Kablo Ve Panolar

Çalışanların kaldıkları yatakhaneler, dinlenme odaları gibi alanlarda özellikle geceleri elektrikli ısıtıcıların kullanımı sırasında yangın ve elektrik çarpması riskleri oluşmaktadır. Barınma alanlarının temiz, düzenli ve çalışanların karşılaşılabilecekleri psikososyal riskleri önleyebilmek adına yaşam koşullarının yeterli olduğu bir ortamın oluşturulduğu fakat oluşabilecek yangın veya elektrikten kaynaklı tehlikelerine karşı yangın tüplerinin ve acil durumlara müdahale için gerekli ilkyardım ekipmanlarının bulunmadığı veya yetersiz olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yatakhanelerde farklı amaçlar için çok fazla sayıda priz gereksinimi doğmakta bu durumda uzatma kabloları yardımı ile karşılanan ihtiyaçlar kullanılan prizlerde aşırı yüklenmelere neden olarak tehlike oluşturmaktadır.

Çalışma alanlarında oluşabilecek acil durumlarda müdahale için gerekli ilkyardım malzemelerinin bulunmadığı, ilkyardım ekipmanlarının bulunduğu şantiyelerde ise bu ekipmanların yetersiz olduğu ve gerekli kontrollerinin yapılmadığı belirlenmiştir.



Grafik 4.8. İlkyardım Malzeme ve Ekipmanları ile İlgili Bulgular

Şantiye alanlarında kullanılacak makine ve araçların bakım ve onarım işleri için kullanılacak elektrikli aletlerin bilinçsiz kullanılması, bakımsız olması, kullanılmadıkları durumlarda prizde bırakılması, koruyucu olmadan kullanılması elektrik çarpmalarına, uzuv kayıplarına ve yaralanmalara neden olabilmektedir.

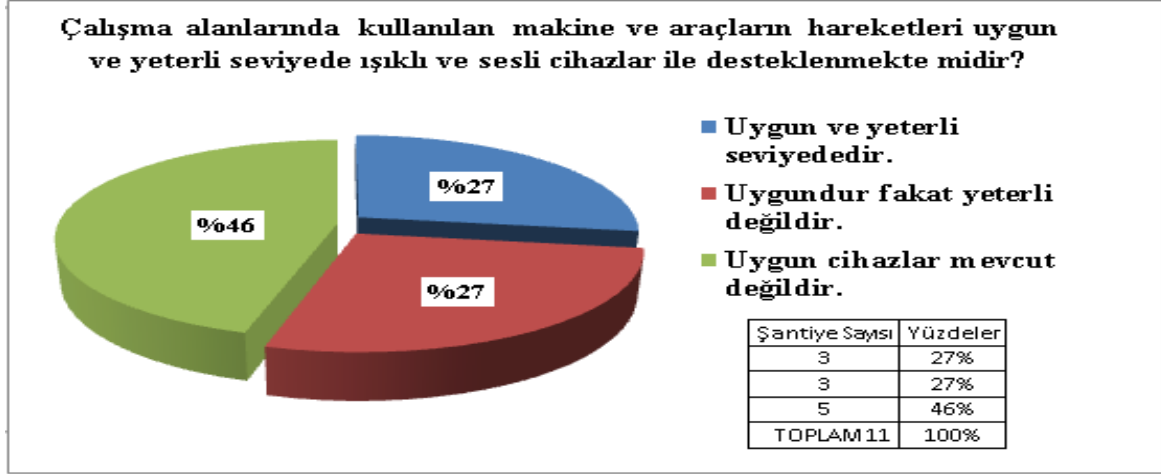
Çalışma alanlarının geneline bakıldığında büyük çoğunluğunda çalışanların baret ve iş ayakkabısı olmadan çalıştığı görülmüş ayrıca araçlara yönelik olarak yapılacak küçük bakım işlerinde kullanılacak kişisel koruyucu donanımların kullanılmadığı gözlemlenmiştir. Bu durum elektrik ile ilgili arıza ve bakım gibi işleri yapan kişilerde elektrik çarpması riskini oluşturmakta, kaynak yapan kişilerde ise göz rahatsızlıkları ve yanıklar gibi rahatsızlıklara neden olabilmektedir.

Yol şantiyelerinde çalışma ortamının sürekli olarak değişmesi nedeniyle her çalışma koşulu ve durumu ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Özellikle iş makinesi ve kullanılan büyük araçların yapılacak çalışmalarda çevresel faktörler konusu daha ön plana çıkmaktadır. Çalışma yapılan alanda yüksek elektrik gerilim hatlarına çarpılması veya hatlarla temas edilmesi, elektrik çarpması neticesinde ölüm ya da yaralanmalar ile sonuçlanabilmektedir.

Fiziksel Tehlikelere İlişkin Bulgular

Yol şantiyelerinde genel olarak sahadaki makineli ya da makinesiz yapılan işlerden çevresel trafik faktörlerine kadar birçok şeyden kaynaklı gürültüye maruziyet söz konusu olabilmektedir. Gürültülü bir çalışma ortamı, iletişim eksikliklerini doğurarak çeşitli kazaların oluşmasına sebebiyet verebilmektedir.

Çalışma ortamında kullanılan hareketli makine ve vinçlerde, sesli-ışıklı ikaz sistemleri büyük çoğunlukta bulunmaktadır. Fakat bu tür ekipmanların düzenli aralıklarla kontrol edilmemesi ve özellikle şantiye ortamındaki ses seviyesinin yüksekliği karşısında uyarıcı seslerin yetersiz kaldığı durumlar da oluşabilmektedir.



Grafik 4.9. Şantiyelerde Kullanılan Araç ve Makineler ile İlgili Bulgular

Diğer yandan şantiyelerde özellikle gece çalışmalarında bazı çalışma alanlarının yeterince aydınlatılmadığı, ortam aydınlatmalarının yetersiz olduğu, çalışma ortamını sınırlayan ekipmanlar için yeterli aydınlatmanın sağlanamadığı görülmüştür. Bu durum görme ve görülemezlik sorunlarına neden olarak yetersiz aydınlatmalardan kaynaklı yaralanmalı veya ölümlü kazalara yol açabilecek riskler oluşturmaktadır.

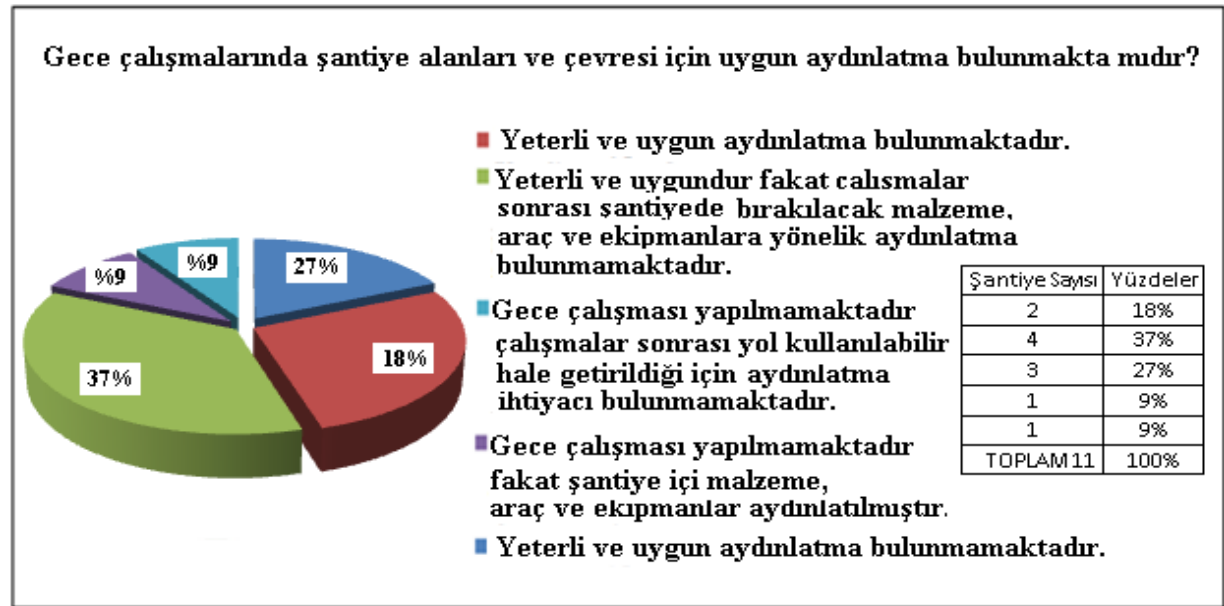


Resim 4.9. Yetersiz Aydınlatma Ve Uyarı Ekipmanlı Gece Çalışması Ortamı

Özellikle gece yapılan çalışmalarda yol çalışması için ayrılan alanda çalışma yapılmadığı zamanlarda malzeme ve araçların bırakılması durumunda görülebilirliği sağlayan işaretlemelerin uygulamada yerini almaması birçok kazaya neden olabilmektedir.

Gece yapılacak çalışmalarda çalışma yapılan alanların şantiye dışı trafik faktöründen tamamen ayrılamadığı, dolayısıyla çalışanların hem şantiye dışındaki sivil araçların hem de şantiye içerisindeki diğer araçların arasında çalışmalar yaptığı gözlemlenmiştir. Gece yapılan çalışmalarda görünürlük faktörünün de azalması neticesinde öne çıkan bu durum hem yaya olarak çalışanların hem de şantiye araçlarının trafiğe bağlı kazalara karışmasına neden olmaktadır. Diğer yandan çalışmalara başlanırken ve bitirilirken taşıma ve yerleştirme işlemleri yapılan trafik uyarı işaretlemelerin genelde tek kişi tarafından, kontrol ve güvenlik önlemleri olmadan yapıldığı gözlemlenmiştir.

Şantiyelerde yapılan gece çalışmalarında, çalışma alanı ve çevresinin yeterli şekilde aydınlatılmadığı, çalışanların ve araçların görme ve görülme ile ilgili sorunlar yaşadığı belirlenmiştir. Diğer yandan gece çalışmasının yapılmadığı şantiyelerde ise kullanılmayan araç ve makinelerin şantiye içerisinde rastgele bırakıldığı; bu durumunun özellikle şantiye sınırlamalarının ve aydınlatmalarının yapılmadığı alanlarda trafiğe bağlı kazalar yaşanmasına neden olduğu gözlemlenmiştir.



Grafik 4.10. Gece Çalışmaları ile İlgili Bulgular

Termal Konfor ile İlgili Bulgular

Yol çalışmalarında yapılan işin dönemlik olması ve daha çok yaz aylarında sürdürülebilmesinin yanı sıra asfalt, bitüm gibi kullanılan malzemelerin de sıcak olması neticesinde birçok risk oluşturmaktadır.

Hem çalışma ortamının, hem çalışılan malzemelerin sıcak olması çalışanları termal konfor şartları açısından zorlamakta ve bu durum bayılmalara, halsiz kalmalara, iş veriminde düşmelere ve daha ileri seviyelerde her an iş kazalarına sebebiyet verecek bir unsur haline gelmektedir. Çalışanlarda özellikle bayılmalar neticesinde sert yüzeylere düşmeler sonucu ciddi yaralanmalar veya ölüm riskleri bulunmaktadır.



Resim 4.10. Yüksek Sıcaklıktaki Çalışma Alanı

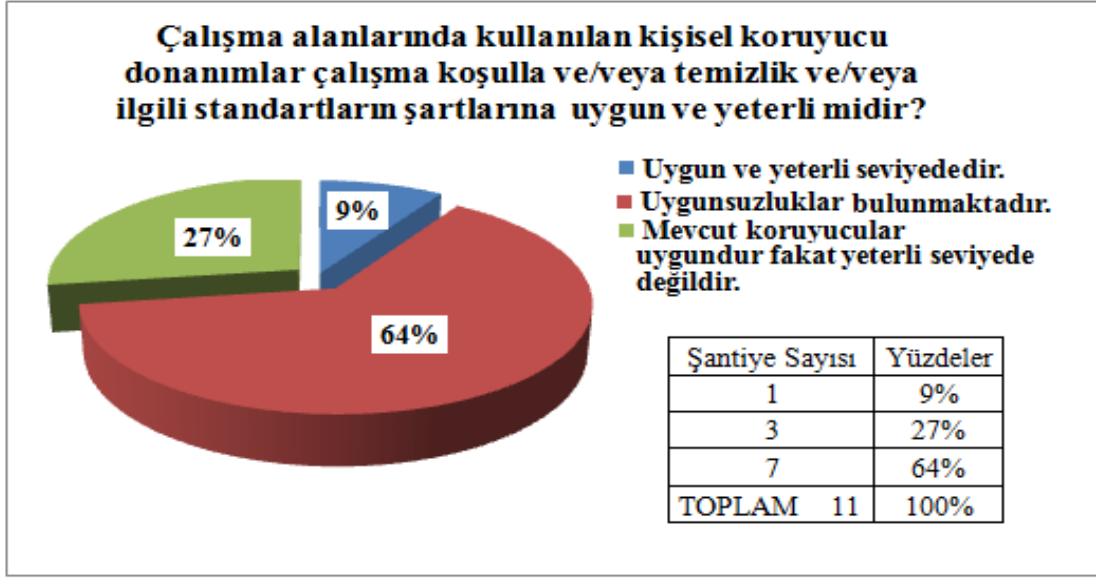
Çalışmaların tamamen çevre şartlarına açık alanlarda gerçekleştirilmesi, çok yüksek ya da düşük sıcaklık seviyelerinde çalışılmasını gerektirebilmektedir. Çalışma alanlarında özellikle içme suları ve diğer yiyecek ve içeceklerin çalışanların kendi imkanları ile sağlandığı ve bu ihtiyaçların doğrudan güneş ışığı altında, dış etkilere açık ve hijyenik koşullardan uzak şekilde genellikle çalışma yapılan araçların üzerine konulduğu gözlemlenmiştir.

Çalışanlar, hava şartlarına bağlı olarak kar, yağmur, rüzgâr ya da aşırı sıcak ve soğuğa maruz kalmaktadırlar. Çalışanların havanın çok soğuk olduğu dönemlerde çalışanların uygun KKD kullanmadıkları ayrıca giydikleri kalın giysiler nedeni ile hareket kabiliyetlerinin kısıtlandığı, bu durumun da çalışmalarında aksaklıklar meydana getirdiği görülmüştür yine soğuk hava nedeni ile başlarına bere taktıkları, baret takmadıkları belirlenmiştir.



Resim 4.11. Uygun KKD Kullanılmaması

Şantiyelerde farklı iş aşamalarında farklı iş ekipmanları kullanımı gerekmekte ve farklı zamanlarda farklı çalışma durumları oluşmaktadır. Bu noktada alınacak güvenlik tedbirlerinin de değişen iş koşullarına ve mevsim şartlarına uygun olması gerekmektedir. Kullanılan kişisel koruyucu donanımların hem değişen hava koşullarına hem de yapılan işlere uygun olmadığı, ortak şekilde kullanıldıkları, aşınmış ve hijyenik durumda olmayan, özelliğini yitirmiş olduğu belirlenmiştir.



Grafik 4.11. Kişisel Koruyucu Donanımlar ile İlgili Bulgular

Ergonomi İle İlgili Bulgular

Şantiyelerde özellikle ağır malzemelerle yapılan çalışmalarda, uygunsuz şekillerde kaldırma ve taşıma yapıldığı görülmüş, bu çalışmaların yeterli sayıda çalışan ile yapılmadığı belirlenmiştir. Bu tür kaldırma ve taşıma durumlarının bel incinmelerine veya malzemelerin düşmesi sonucu yaralanmalara neden olabileceği gözlemlenmiştir.

Yapılan işin, özelliği nedeniyle tekrarlı ve benzer hareketler yapmayı gerektirdiği durumlarda ise yeterli dinlenme araları verilmemesi ve özellikle ağır malzemelerin taşınması için uygun nitelikte iş araç, gereç ve ekipmanı kullanılmaması da iş veriminde düşmelere ve iş kazalarına sebebiyet verebilmektedir. Ayrıca çalışanlara verilen ergonomi eğitiminin yetersiz olduğu bunun sonucunda da yetersiz bilgi ve eğitimsizlik nedenlerinden kaynaklı kazaların oluşabileceği görülmüştür.

Kimyasal Tehlikelere İlişkin Bulgular

Şantiye ortamında sıklıkla karşılaşılan bir diğer önemli nokta kullanılan kimyasalların malzeme güvenlik bilgi formlarının olmamasıdır. Kullanılan tüm kimyasalların malzeme güvenlik bilgi formları temin edilmeli ve bu kimyasalların kullanıldığı ortamlarda bulundurulmalıdır. Özellikle asfalt ile yapılacak çalışmalarda kullanılan asfalt içeriğinin ve yol durumuna ve ihtiyaca göre değişen katkı malzemelerinin içerik bilgilerinin şantiye ortamında bulundurulması oluşabilecek kazalara müdahalelerin verimini arttıracaktır.

Bitüm ve asfalt ile yapılacak çalışmalarda çalışanların yol çalışmalarına uygun şekilde kıyafet giydikleri, eldiven kullandıkları fakat kullanılan eldivenlerin sıcak maddeler ile yapılacak çalışmalara uygun olmadığı veya uygun olanların ise aşırı derecede yıprandığı gözlemlenmiştir. Ayrıca bitüm dumanına yönelik koruyucu solunum maskesi kullanmadıkları ve yapılan iş sırasında bu dumanı teneffüs ettikleri gözlemlenmiştir.

Yol yapım, bakım ve onarım çalışmalarında, asfalt veya doğrudan bitüm ile yapılacak çalışmalarda kullanılan araçların ve ekipmanların temiz ve kullanıma uygun olmadığı, yangın tüplerinin doğru şekilde konumlandırılmadığı, uyarıcı tabelaların görülemeyecek derecede kirlendiği gözlemlenmiş olup; bu durumlar çalışanların sağlığı açısından tehdit oluşturmakta, olası kazalara karşı bilinçsiz kalmalarına veya yangın durumlarında müdahalelerin gerçekleşmemesine neden olmakta ve sonuç olarak yaralanmalı ve ölümlü kaza risklerini oluşturmaktadır.



Resim 4.12. Uygunsuz Uyarı Ekipmanları ve Tabelaları

Kimyasal maddelerle çalışma yapıldığında çalışma alanlarında sigara gibi tutuşmalara neden olabilecek maddelerin tüketilmesi, yangın ve patlama riskini artırmakta; zararlı madde bağımlılıkları ve alışkanlıkları olan kişilerde, asfalt ve diğer kimyasallara maruziyetin etkileri ise daha yoğun hissedilmektedir. Çalışma alanında herhangi bir şeyin yenilip, içilmesi veya sigara gibi maddelerin tüketilmesi, asfalt, bitüm gibi maddelerin kimyasal içeriklerinin ağız yolu ile alınmasına yol açtığından çalışanlarda ciddi sağlık problemlerine neden olmaktadır.

Asfalt ve bitüm gibi maddelerin kullanıldığı çalışmalarda bazı şantiyelerde mazot ve benzeri çözücü maddelerin el-kol veya ayakkabı temizliği için kullanıldığı görülmüştür. Çalışma alanlarında kimyasal maddelere maruz kalan çalışanlar temizlik amacıyla da kimyasal maddelerle temas kurmaktadır.



Resim 4.13. Çalışma Ortamındaki Uygunsuzluklar

Yol çalışmaları sürecinin son aşamalarından olan yol üzerindeki şeritlerin çizilmesi işleminde de yol çalışmalarının yapıldığı alandaki trafik faktörünün tamamen ortadan kaldırılmaması neticesinde yaşanabilecek kaza riskleri bulunmaktadır.

Yapılacak çalışmalarda çalışma sahalarının trafik faktöründen tamamen ayrılması gereği ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma sürecinde karşılaşılabilecek bir diğer tehlike ise kullanılan boyaların içeriğindeki kimyasalların havaya karışarak solunmasıdır. Bu tür kimyasallara teneffüs yoluyla uzun süre maruz kalındığında, sağlığa ciddi zararlar verme tehlikesi mevcuttur. Diğer yandan çalışma sürecinde kullanılan kimyasalların kolay tutuşabilir yapıda olması ve cildi tahriş etmesi gibi hem çevreyi hem de insan sağlığını etkileyecek tehlikeleri de bulunmaktadır.

Yol şantiyelerinde oluşan en büyük tehlikelerden biri de çalışma ortamındaki tozdur. Çalışma ortamının çok büyük ve korunaksız olması nedeni ile çalışanlarının çoğunluğunun maruz kaldığı toza karşı çalışmalara uygun solunum maskeleri ve göz koruyucu donanımlar kullanılmalıdır. Şantiyelerde tozla mücadeleye yönelik herhangi bir çalışma yapılmadığı gibi çalışanların toz maruziyetini önleyecek ekipmanlarının olmadığı veya mevcut ekipmanı da kullanmadıkları görülmüştür.



Resim 4.14. Çalışma Ortamındaki Toz

Yangın Ve Patlama Tehlikelerine İlişkin Bulgular

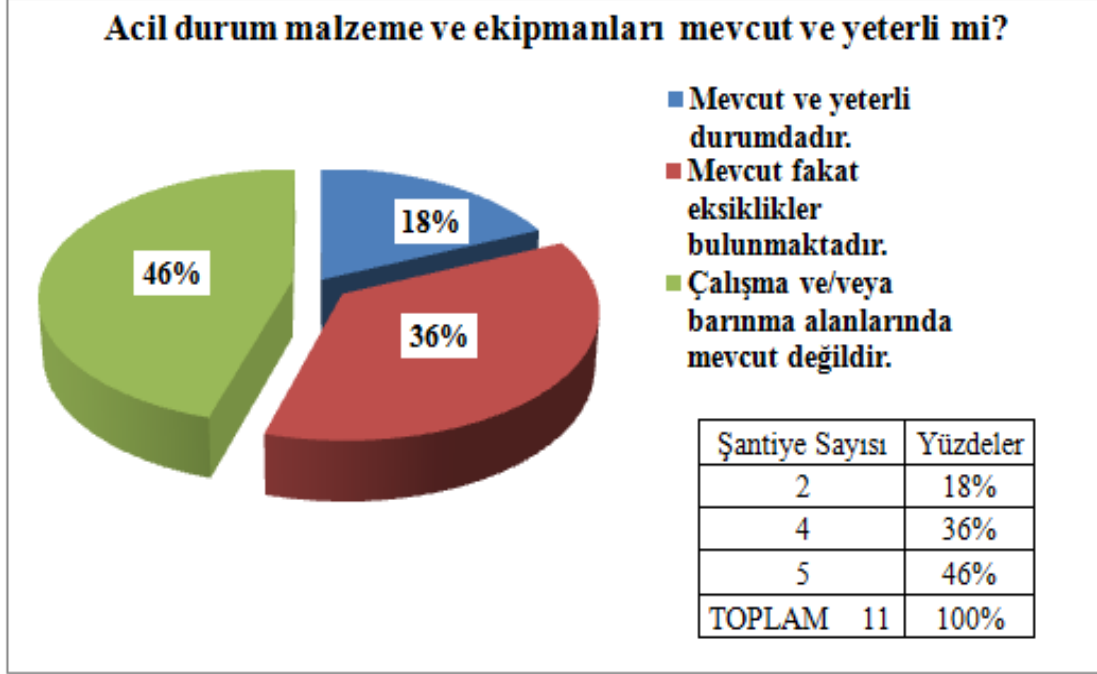
Çalışma alanları, yatakhaneler, yemekhane gibi alanlarda bulunan yangın söndürme ekipmanlarının takibinin yapılmadığı, yangın söndürme tüplerinin mevcut inşaat alanına veya kullanım alanlarına göre yeterli sayıda bulunmadığı gözlemlenmiştir ki bu durum çoklu ölüm riskini oluşturmaktadır.

Kullanılan bu alanların genelinde yangın söndürme cihazlarının yeri ile ilgili bilgilendirme levhasının olmaması ve bu konuda gerekli bilgilendirmelerin yapılmaması nedeniyle çalışanların, cihazların ve diğer söndürme ekipmanlarının yerini bilmemesi neticesinde yangına geç müdahale edildiğinden ciddi yaralanmalar ve ölümler oluşabilmektedir.

Konu ile ilgili risk oluşturan bir diğer nokta ise şantiye ortamında yangın söndürme talimatlarının olmamasıdır. Bu durum oluşabilecek yangın durumlarında yapılması gerekenlerin yanlış uygulanması sonucunda hem ağır yaralanmalı veya ölümcül kazalara hem de maddi zararlara neden olabilmektedir.

Özellikle çalışanların kalacağı alanlar ve yemekhaneler gibi önemli noktaların korunması adına kullanılacak paratonerlerin ve ilgili tesisatların kontrolünün düzenli olarak yapılması yine oluşabilecek riskleri önlemede büyük önem taşımaktadır. Paratoner kullanılan şantiyelerde ise paratoner kontrollerinin yetkili kişilerce yapıldığı belirlenmiştir.

Şantiyeler geneline bakıldığında yangın söndürme ekipmanlarının yeterli olmadığı, bulunduruldukları yerlerin çalışanlar tarafından bilinmediği, periyodik olarak yapılması gereken kontrollerinde ise aksamalar olduğu belirlenmiştir.



Grafik 4.12. Acil Durum Malzeme ve Ekipmanları ile İlgili Bulgular

Çalışma Ve Barınma Alanlarına Yönelik Diğer Tehlikeler

Şantiyelerde yapılacak kazı çalışmalarında şev diplerinde çalışanların yemek yemesi, dinlenmesi, tedbirsiz şekilde çalışma yapması, araçların bırakılması sonucu araç, makina ve çalışanların göçük altında kalması gibi riskler oluşturmaktadır. Çalışma yapılan alanlarda yükleme yapılan kamyonların şev kenarlarında veya dibinde durması da yine devrilmelere ve düşme gibi kazalara neden olabilmektedir. Diğer yandan yükleme yapılan kamyonlara kapasitelerinden fazla yükleme yapılması nedeniyle iş kazaları oluşabilmektedir.

Çalışma ortamında yemek yenilmemesi, artıkların atılmaması sağlıklı bir çalışma ortamı oluşturulmasında büyük önem taşımaktadır. Şantiyelerde yenilip içilen madde artıklarının çalışma ortamında ve kullanılan araçların üzerinde bırakıldığı, bu durumun hem kullanılan araç ve çevresel kirliliğe hem de çalışan sağlığına yönelik tehlikelere neden olabileceği görülmüştür. Bu durum çalışan verimini azaltmakta, çalışan sağlığını tehdit etmektedir.



Resim 4.15. Çalışma Ortamındaki Atıklar

Şantiye sahası içerisindeki araç yollarında ve geçişlerinde işaretlemelerin olmaması, şantiye araçlarına yönelik uyarı levhalarının olmaması bir diğer yandan yol kenarlarında tehlike arz eden taşların toprak yığınlarının bulunması, araç yolları ve yaya yollarının ayrımının yapılmaması, belirlenen geçiş yollarının eğimlerinin fazla olması, yaşanabilecek maddi hasarlı ve ölümlü-yaralanmalı kaza ihtimallerini arttırmaktadır.

Şantiyelerde barınma yerlerinin temizlenmesi, havalandırılması, kullanılan eşyaların belirli aralıklarla yıkanması gibi eksikliğinde bulaşıcı hastalıklara neden olabilecek hususların yanı sıra çalışanlarda bir takım psikososyal olumsuzluklar oluşturan diğer etkenlerin de giderilmesi gerekmektedir. Bu anlamda barınma yerlerinde oluşan fiziki olumsuzlukların cam kırıkları, çatı akması, soyunma yerlerinin yatakhanelerden ayrılması, eşyalar için dolapların temin edilmesi gibi eksiliğinde psikososyal etkileri olabilecek hususların giderilmesi gerekmektedir.

Yol şantiyelerini etkileyen çevresel etkenlerde öne çıkan bir diğer konu ise özellikle yaya olarak çalışanların yılan, akrep, kene gibi yabani hayvanlar tarafından sokularak veya ısırılarak kazalara uğramalarıdır. Bu noktada yapılan çalışmalara bakıldığında bu tür tehlikelere yönelik doğru kıyafetlerin seçilmediği (uygun iş ayakkabısı, uygun iş elbisesi gibi) çalışanlara sürüngen ve benzeri canlıların yaşam alanlarıyla ilgili (delikler, kaya altları gibi) gerekli bilgilendirme yapılmadığı belirlenmiştir.

İş yeri ortamının dağınık olması, çalışılan malzemelerin belirli bir düzen halinde bulundurulmaması, özellikle yaya çalışanların yürüyüş bölgeleri ve araç geçiş yerlerinde gelişigüzel olacak şekilde malzemelerin bırakılması, tüm çalışanları kapsayacak yaralanmalara neden olabilmekte öte yandan araçlar için ise değişik boyutlarda trafik kazalarına neden olma risklerini taşımaktadır.

Asfalt serimi sürecinde özellikle koruyucu ayakkabıların kullanılmaması sonucu ciddi kazalar oluşabilmektedir. Yapılacak çalışmalarda sıcak asfalt buharının etkilerinden korunması amacıyla yönelik, çalışanların kimyasal partiküllerden korunabileceği uygun kişisel koruyucu maskeler kullanılmamaktadır. Kişisel koruyucu donanımların bakımsız veya eski olması ise yine oluşabilecek kazalarda çalışanların korunmasını engellemektedir.



Resim 4.16. Koruyucu Ekipmanlar Olmadan Sıcak Alanlarda Çalışılması

Çalışma alanları için acil durum eylem planları hazırlanmış ve bu kapsamda arama, kurtarma, tahliye ve yangınla mücadele ekipleri kurulmuştur. İlgililere konuları kapsamında eğitimler verilmiştir fakat işten çıkan ve bu sebeple mücadele ekibinden ayrılan personelin yerine getirilen kişilere bu eğitimin tekrar edilmediği veya boşalan acil durum mücadele ekipleri kadrolarının tekrar doldurulmadığı gözlemlenmiştir.

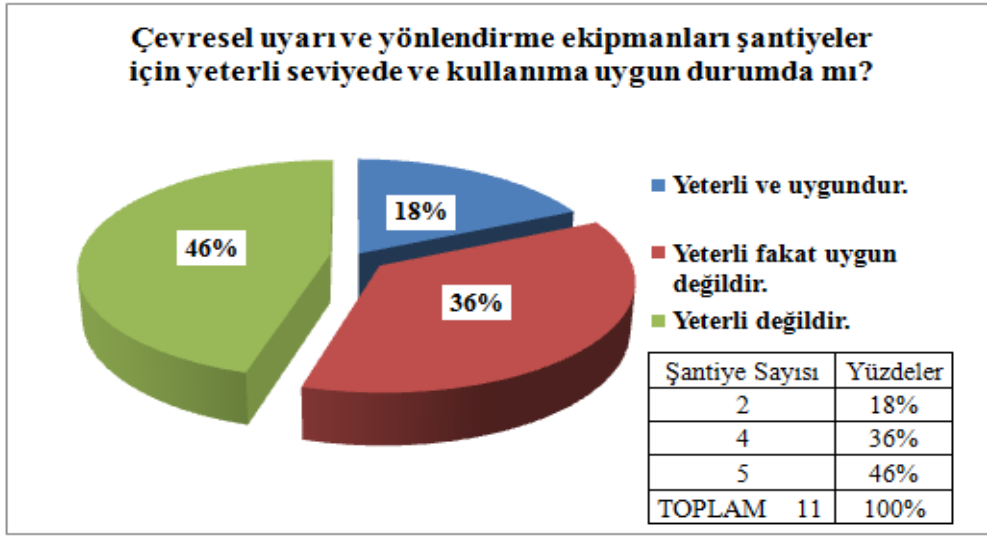
Yüksekte çalışmalarda özellikle köprü, viyadük gibi sanat yapılarının yapılması sürecinde yüksekte çalışma durumlarının oluşması ve gerekli tedbirlerin alınmaması nedeniyle çalışanların düşmeleri sonucu kazalar meydana gelebilmektedir. Ayrıca çalışma yapılacak yolların arazi şartları da yüksekte çalışmayı gerektirebilmektedir. Bu noktada da yine çalışanların yüksekte çalışmaya yönelik koruyucuları kullanmadığı, yüksekte yapılan işlerin altında çalışmaların yapıldığı ve dinlenen kişilerin olduğu görülmüştür.

Uyarı levhalarının ve/veya konilerin dış etkiler neticesinde devrilmesi, aşınarak deforme olması, görülemez-fark edilemez durumda olması, temizliği ve bakımının yapılmaması, çalışma alanlarını sivil araç trafiğinden tam olarak ayırmaması neticesinde trafik faktörüne bağlı kaza risklerine neden olmaktadır. Tabela ve işaretleme ekipmanlarının taş, kaya gibi sert cisimlerle konumlandırılması bu ekipmanları daha tehlikeli hale getirmekte ve ek riskler oluşturmaktadır.



Resim 4.17. Uygun Olmayan Uyarıcı Ve Sınırlayıcı Ekipmanlar

Şantiyelerin geneline bakıldığında, saha içi ve çevresel güvenlik önlemlerinde yetersizlikler olduğu ve/veya uygunsuz yönlendirme ve uyarı ekipmanlarının kullanıldığı gözlemlenmiştir.



Grafik 4.13. Çevresel Uyarı ve Yönlendirme Ekipmanları Bulguları

Şantiyelerde görülen bir diğer genel tehlike ise çalışanların araç ve iş makineleri yanında dinlenmesi ve yemek içmek gibi eylemlerde bulunmalarıdır. Bu noktada çalışma aralarında dinlenilmesi ve yeme-içme gibi ihtiyaçların giderilebileceği uygun ortamlar konusunda şantiyeler değerlendirildiğinde; bu tür alanların çoğunlukla belirlenmediği ya da bu tür eylemler için kullanılan alanların çalışan sayısına uygun olmadığı görülmüştür.

4.2. YOL ÇALIŞMALARINDA YAŞANAN İŞ KAZASI KAYITLARININ

DEĞERLENDİRİLMESİ VE ELDE EDİLEN BULGULAR

Yol şantiyelerinin çoğunlukla yerleşim yerlerinden uzak olması nedeniyle, çalışanların yaşadığı kazalar neticesinde oluşan ufak tipteki yaralanma ve rahatsızlıklarının, şantiye ortamında tedavi edildiği ve yaşanan kazaların genellikle kayıtlara geçilmediği görülmektedir. Yol çalışmalarında oluşan iş kazaları nedenlerini üç grupta incelemek kazalarla ilgili değerlendirme yapılabilmesi adına daha verimli bir yol olacaktır.

Makine Ve Ekipmanların Kullanım, Bakım Ve Onarımından Kaynaklı Kazalar

Çalışma yapılan şantiyelerdeki kazalar değerlendirildiğinde, büyük iş makinelerinde meydana gelen küçük hasarlar veya arızaların araç operatörlerinin kişisel imkânları doğrultusunda giderilmeye çalışıldığı ve bu tür girişimlerin çoğunlukla iş kazaları ile sonuçlandığı görülmektedir. Yine yol şantiyelerinde, ağır arazi şartlarında kullanılan iş makinelerinin parçalarında kırılma ve deformasyonlar oluşabilmekte ve bu tür durumlar neticesinde kaynakla çalışma yapıldığı görülmektedir. Ne var ki, kaynakla yapılan çalışmalarda gerekli tedbirler alınmadığı takdirde tehlikeli yanıklar, göz rahatsızlıkları ve patlamalardan kaynaklı yaralanmalar meydana gelmektedir.

Yol şantiyelerinde kullanılan makinelerin (özellikle paletli makinelerin) palet civataları, arazi şartları nedeniyle sık sık gevşediğinden düzenli olarak sıkıştırılması gerekmektedir. Bu gibi bakım veya onarım gerektiren işlerin, yetkisiz kişilerce yapılmasıyla sıkıştırma veya sökme gibi işlemler uygun olmayan şekilde yapılmakta ve en nihayetinde bu durum iş kazalarına yol açabilmektedir. Öte yandan arazi şartları nedeniyle çamurlu, ıslak, tozlu vb. durumdaki makine parçaları ile bakım ve onarım çalışmalarının yapılması kazaların oluşmasına daha elverişli ortamlar oluşturmaktadır.

Şantiyelerde kullanılan makine ve ekipmanların küçük bakım ve onarım çalışmalarında ise tamir için uygun olan yöntem ve araçların kullanılmaması (tornavida yerine bıçak; anahtar yerine pense kullanılması gibi) şantiye şartları dâhilinde geliştirilen ve uygun olmayan çözümler ile aletlerin yanlış şekillerde kullanılması benzeri hareketler birçok küçük iş kazasına sebebiyet vermektedir.

Arazi Şartları Nedeni İle Gelişen Kazalar

Yol şantiyelerinde yapılan hafriyat çalışmalarında birçok iş kazası meydana gelmektedir. Özellikle dar alanlarda yapılan çalışmalarda, iş makinelerinin ve büyük araçların ileri geri çalışmaları sırasında bu araçların çalışanlara çarpmasıyla oluşanlar, en sık karşılaşılan iş kazası türlerindendir. Kullanılan iş makineleri ve araçların operatörlerinin, çalışma yapan diğer kişileri görememesi veya yönlendirici kişilerin olmaması gibi durumlar da yaşanabilecek iş kazalarının artmasına neden olmaktadır.

Şantiyelerde arazi şartlarından kaynaklanan bir diğer iş kazası çeşidi ise yarma alanlarında şevlerden, askıda kalan kaya ve taş gibi malzemelerin düşmesiyle hem makine ve araçların hem de çalışanların zarar gördüğü iş kazalarıdır. Özellikle patlatma yöntemi ile açılan yollarda, ateşleme yapıldıktan hemen sonra çalışma yapılması, şevlerde kalan parçaların düşmesiyle ciddi büyüklükte iş kazalarına sebebiyet vermektedir.

Uygulamada patlayıcı maddelerden kaynaklı iş kazalarına bakıldığında, özellikle soğuk havalarda yapılan çalışmalarda, ateşleme ekibinin ısınmak için yaktığı ateşe yakın konumda bulunan dinamitlerin patlaması nedeniyle yaralanmalı ve ölümlü kazaların olduğu görülmektedir. Diğer bir kaza türü ise ateşleme sahasında emniyetli konumda bulunmayan çalışanların üzerlerine taş ve kaya gibi malzemelerin düşmesi neticesinde gerçekleşmektedir. Çalışanların ateşleme esnasında düşen parçalardan korunmak için, araç ve iş makineleri altlarına sığınması halinde de bu araçların ve makinelerin hareket ettirilmesi ile yine ölümlü kazalar ortaya çıkmaktadır.

Şantiye Sahasında Ve Çevresinde Gelişen Kazalar

Yol şantiyelerinde özellikle köprü ve sanat yapıları gibi alanlarda yapılan çalışmalarda meydana gelen iş kazalarının büyük çoğunluğu çalışma sahasının temiz ve düzenli olmamasından kaynaklanmaktadır. Çalışma sahasına gelişigüzel atılan ahşap parçaları, demir ve çivili tahtalar, çalışanların sık sık yaralanmalı ve ölümlü kazalara maruz kalmasına neden olmaktadır. Yine şantiyelerde sıklıkla görülen bir diğer iş kazası türü, kullanılan inşaat malzeme ve ekipmanlarının genellikle ağır ve büyük olması neticesinde yanlış kaldırma ve taşıma durumlarının sakatlanma ve yaralanmalara yol açmasıdır.

Özellikle sağlam olmayan zeminlerde yapılacak her türlü çalışmalarda ve temel hafriyatlarında, çalışmalar yapılmadan önce yapılan projelere uygun iksa sistemlerinin yapılmaması, yaralanmalı ve ölümlü kazaların bir başka nedenidir.

Şantiyelerde üst yapı çalışmaları sürecinde meydana gelen bir diğer iş kazası, yol yapımında alttemel ve temel malzemelerinin iyi sıkıştırılmamasından kaynaklanan banket çökmelerinin oluşması ve bu nedenle büyük iş makinelerinin devrilmesi sonucu meydana gelen ölümlü ve yaralanmalı kazalardır.

Yaşanmış kaza kayıtları incelendiğinde kullanılan araçların damperlerinin havai hatlar ve yer altı hizmetlerine çarpması, takılması gibi nedenlerden kaynaklı çeşitli büyüklüklerde iş kazalarının olduğu görülmüştür. Bu gibi durumlarda çalışma yapılan alanla ilgili yeterince planlama ve yetkili mercilere çalışma öncesi duyuruların yapılmaması, elektrik direkleri veya diğer hatların yol inşaatı sahası dışına çıkarılmadan, elektrik kesintisi yapılmadan çalışılması ve yer altı hizmetlerinin bulundukları konuma göre çalışılmaması, yaşanan bu tür iş kazalarının başlıca nedenlerini oluşturmaktadır.

Şantiyelerde uzun süre kalan çalışanların beslenme, temizlik ve barınma alanlarında yaşanan sorunlar neticesinde iş kazaları oluşabilmektedir. Özellikle yatakhanelerde kullanılan elektrik tesisatından ve uygunsuz priz eklerinden kaynaklı yangın gibi durumların oluşması büyük kayıplara neden olabilmektedir. Diğer yandan özellikle şantiyelerde sık sık rastlanan benzin, mazot, tiner gibi maddelerle temizlik yapılması ve bu gibi maddelerin ateş yakmak için kullanılması, birçok kazanın temelini oluşturmaktadır

4.3. BULGULARIN İSTATİSTİKSEL OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Elde edilen bulgular SPSS 23.0 İstatistik programı ile analiz edilmiş ve sonuçlar tablolar halinde verilmiştir.

Tez çalışmasındaki bulgular şantiyelerin şehir içi ve şehir dışı olmasına ve firmalardaki çalışan sayılarına göre gruplandırılarak analizler yapılmıştır. Değerlendirme yapılan beş firmanın ikisinin orta ölçekli diğer üçünün ise küçük ölçekli KOBİ olduğu belirlenmiş ve bulgulara uygun SPSS değerlendirmeleri bu kriterlere göre yapılmıştır. Tablo 4.1’de firmalardaki çalışan sayısı, firma yaşı, çalışma sahası konumu ve 2016 yılı ocak ayından itibaren şantiyelerde yaşanmış kaza sayıları görülmektedir.

Tablo 4.1. Firmalara Ait Tanımlayıcı Bilgiler

Firma	Çalışan Sayısı	Firma Yaşı	Saha	Kaza Sayısı	Yaralanma	Ölüm
A	69	28	Şehir dışı	8	7	1
B	51	23	Şehir dışı	6	5	1
C	32	17	Şehir dışı	3	3	-
D	21	11	Şehir içi	5	5	-
E	14	6	Şehir içi	2	2	-

Firmalardaki çalışan sayıları değerlendirildiğinde küçük ve orta ölçekli KOBİ sınıfları kapsamında değerlendirme yapılmıştır. 04.11.2012 tarih ve 790 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren, "Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin Tanımı, Nitelikleri ve Sınıflandırılması Hakkında Yönetmelik" kapsamında, KOBİ’ler aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır:

Tablo 4.2. KOBİ Tanımı

Kriter	Mikro Ölçekli KOBİ	Küçük Ölçekli KOBİ	Orta Ölçekli KOBİ
Çalışan Personel Sayısı	< 10	< 50	< 250

Elde edilen bulgular neticesinde analiz yöntemi seçilirken aşağıdaki hususlar da dikkat alınmıştır. “ANOVA” testi ikiden fazla grubun ortalamalarının eşitliğini test etmektedir. Non parametrik karşılığı “Kruskal Wallis” testidir. Elimizdeki veri seti firmaların saha durumuna göre veya çalışan sayısına göre gruplanabilmektedir. Bu noktada değerlendirilen iki grup olduğu için “Independent Sample T Test” veya “Mann Whitney U” testi uygulanabilmektedir.

“Independent Sample T Test” iki grubun ortalamaları arasında fark olup olmadığını karşılaştırır. Ortalamaların karşılaştırılmasından önce bu grupların varyansların eşitliği test edilmelidir. Bu test ise “Levene” testi ile yapılabilmektedir. İstatistiksel analizler yapılırken A ve B firmaları orta ölçekli KOBİ sınıflamasında oldukları için 1 değeri, C,D ve E firmaları ise küçük ölçekli KOBİ sınıflamasında yer aldıkları için 2 değeri verilmiştir.

Çalışma alanına göre gruplandırarak yapılan test sonuçları Tablo 4.3-4.5.’te verilmiştir.

Tablo 4.3. Grup istatistikleri

	Saha_Disi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Calisan_Sayisi	1.00	3	50.6667	18.50225	10.68228
	2.00	2	17.5000	4.94975	3.50000
Kaza_Sayisi	1.00	3	5.6667	2.51661	1.45297
	2.00	2	3.5000	2.12132	1.50000
Yaralanma	1.00	3	5.0000	2.00000	1.15470
	2.00	2	3.5000	2.12132	1.50000
Firma_Yasi	1.00	3	22.6667	5.50757	3.17980
	2.00	2	8.5000	3.53553	2.50000

Tablo 4.4. Independent Samples Testi

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Calisan_Sayisi	Equal variances assumed	1.309	.336	2.363	3	.099	33.16667	14.03534	-11.50005	77.83338
	Equal variances not assumed			2.950	2.397	.079	33.16667	11.24105	-8.27626	74.60959
Kaza_Sayisi	Equal variances assumed	.087	.787	.992	3	.394	2.16667	2.18369	-4.78282	9.11615
	Equal variances not assumed			1.038	2.609	.386	2.16667	2.08833	-5.08059	9.41393
Yaralanma	Equal variances assumed	.038	.859	.805	3	.480	1.50000	1.86339	-4.43014	7.43014
	Equal variances not assumed			.792	2.158	.506	1.50000	1.89297	-6.10064	9.10064

Tablo 4.3.-4.4'teki analiz sonuçlarına göre;

Levene Testi sıfır hipotezi:

- Çalışan sayılarının istatistiksel olarak eşit olup olmadığı durumu;

H0: Şehir içi ve şehir dışındaki (saha_disi) firmaların çalışan sayılarının varyansları homojendir (eşittir).

Sig = 0.336 > 0.05 olduğu için H0 hipotezi reddedilemez (kabul edilir). Bu durumda varyanslar homojendir dolayısıyla varyansların homojen kabul edildiği test sonucuna bakılır.

H0: Şehir içi ve şehir dışındaki firmaların ortalama çalışan sayıları eşittir.

Sig = 0.99 > 0.05 olduğu için H0 hipotezi reddedilemez. Bu durumda şehir içi ve şehir dışındaki firmaların ortalama çalışan sayıları istatistiksel olarak eşit kabul edilebilir.

- Kaza sayılarının istatistiksel olarak eşit olup olmadığı durumu;

H0: Şehir içi ve şehir dışındaki firmaların kaza sayılarının varyansları homojendir.

Sig = 0.787 > 0.05 olduğu için H0 hipotezi reddedilemez. Bu durumda varyanslar homojendir dolayısıyla varyansların homojen kabul edildiği test sonucuna bakılır.

H0: Şehir içi ve şehir dışındaki firmaların ortalama kaza sayıları eşittir.

Sig = 0.394 > 0.05 olduğu için H0 hipotezi reddedilemez. Bu durumda şehir içi ve şehir dışındaki firmaların ortalama kaza sayıları istatistiksel olarak eşit kabul edilebilir.

- Yaralanma sayılarının istatistiksel olarak eşit olup olmadığı durumu;

H0: Şehir içi ve şehir dışındaki firmaların yaralanma sayılarının varyansları homojendir.

Sig = 0.859 > 0.05 olduğu için H0 hipotezi reddedilemez. Bu durumda varyanslar homojendir dolayısıyla varyansların homojen kabul edildiği test sonucuna bakılır.

H0: Şehir içi ve şehir dışındaki firmaların ortalama yaralanma sayıları eşittir.

Sig = 0.480 > 0.05 olduğu için H0 hipotezi reddedilemez. Bu durumda şehir içi ve şehir dışındaki firmaların ortalama kaza sayıları istatistiksel olarak eşit kabul edilebilir.

Parametrik testlerin uygulanabilmesi için testlerin belirli varsayımları sağlaması gerekmektedir. Bunlardan biri de gözlem sayısının 30'dan büyük olmasıdır. Elimizdeki veri setinde gözlem sayısı 30'dan küçük olduğu için non parametrik testlerin yapılması daha doğrudur. Tablo 4.5. Mann Whitney U testi sonuçlarını vermektedir.

Tablo 4.5. Mann Whitney U Testi

Hipotez Test Sonuçları				
	Farksızlık Hipotezi	Test	Sig.	Karar
1	Saha_Disi kategorisi Çalışan_Sayisi dağılımı ile ilişkilidir.	Independent Samples Mann-Whitney U Test	0.200	Farksızlık hipotezi korunmaktadır.
2	Saha_Disi kategorisi Kaza_Sayisi dağılımı ile ilişkilidir.	Independent Samples Mann-Whitney U Test	0.400	Farksızlık hipotezi korunmaktadır.
3	Saha_Disi kategorisi Yaralanma dağılımı ile ilişkilidir.	Independent Samples Mann-Whitney U Test	0.400	Farksızlık hipotezi korunmaktadır.
Asimtotik Sig. gösterilmektedir. Sig. Seviyesi .05'dir.				

Tablo 4.5.'teki analiz sonuçlarına göre tüm sig. değerleri > 0.05 olduğu için şehir içi ve şehir dışı ile çalışan sayıları, kaza sayıları ve yaralanma sayıları arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Çalışan sayılarına göre gruplandırarak yapılan test sonuçları Tablo 4.6.-4.8.'de verilmiştir.

Tablo 4.6. Grup istatistikleri

	Çalışan_Sayisi_Kat	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kaza_Sayisi	1.00	2	7.0000	1.41421	1.00000
	2.00	3	3.3333	1.52753	.88192
Yaralanma	1.00	2	6.0000	1.41421	1.00000
	2.00	3	3.3333	1.52753	.88192
Firma_Yasi	1.00	2	25.5000	3.53553	2.50000
	2.00	3	11.3333	5.50757	3.17980

Tablo 4.7. Independent Samples Testi

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kaza_Sayisi	Equal variances assumed	.046	.844	2.694	3	.074	3.66667	1.36083	-.66409	7.99743
	Equal variances not assumed			2.750	2.427	.090	3.66667	1.33333	- 1.20438	8.53771
Yaralanma	Equal variances assumed	.046	.844	1.960	3	.145	2.66667	1.36083	1.66409	6.99743
	Equal variances not assumed			2.000	2.427	.161	2.66667	1.33333	- 2.20438	7.53771
Firma_Yasi	Equal variances assumed	.329	.606	3.142	3	.052	14.16667	4.50822	-.18051	28.51384
	Equal variances not assumed			3.502	2.968	.040	14.16667	4.04489	1.21606	27.11728

Tablo 4.6.-4.7'deki analiz sonuçlarına göre;

Levene Testi sıfır hipotezi:

- Kaza sayılarının istatistiksel olarak eşit olup olmadığı durumu;

H0: Şehir içi ve şehir dışındaki (saha_disi) firmaların kaza sayılarının varyansları homojendir.

Sig = 0.844 > 0.05 olduğu için H0 hipotezi reddedilemez. Bu durumda varyanslar homojendir dolayısıyla varyansların homojen kabul edildiği test sonucuna bakılır.

H0: Şehir içi ve şehir dışındaki firmaların ortalama kaza sayıları eşittir.

Sig = 0.74 > 0.05 olduğu için H0 hipotezi reddedilemez. Bu durumda şehir içi ve şehir dışındaki firmaların ortalama kaza sayıları istatistiksel olarak eşit kabul edilebilir.

- Yaralanma sayılarının istatistiksel olarak eşit olup olmadığı durumu;

H0: Şehir içi ve şehir dışındaki firmaların yaralanma sayılarının varyansları homojendir.

Sig = 0.844 > 0.05 olduğu için H0 hipotezi reddedilemez. Bu durumda varyanslar homojendir dolayısıyla varyansların homojen kabul edildiği test sonucuna bakılır.

H0: Şehir içi ve şehir dışındaki firmaların ortalama yaralanma sayıları eşittir.

Sig = 0.145 > 0.05 olduğu için H0 hipotezi reddedilemez. Bu durumda şehir içi ve şehir dışındaki firmaların ortalama yaralanma sayıları istatistiksel olarak eşit kabul edilebilir.

- Firma yaşlarının istatistiksel olarak eşit olup olmadığı durumu;

H0: Şehir içi ve şehir dışındaki firmaların firma yaşlarının varyansları homojendir.

Sig = 0.606 > 0.05 olduğu için H0 hipotezi reddedilemez. Bu durumda varyanslar homojendir dolayısıyla varyansların homojen kabul edildiği test sonucuna bakılır.

H0: Şehir içi ve şehir dışındaki firmaların ortalama firma yaşları eşittir.

Sig = 0.052 > 0.05 olduğu için H0 hipotezi reddedilemez. Bu durumda şehir içi ve şehir dışındaki firmaların ortalama firma yaşları istatistiksel olarak eşit kabul edilebilir.

Tablo 4.8. Mann Whitney U testi sonuçlarını vermektedir.

Tablo 4.8. Mann Whitney U Testi

Hipotez Test Sonuçları				
	Farksızlık Hipotezi	Test	Sig.	Karar
1	Calisan_Sayisi_Kat kategorisi Kaza_Sayisi dağılımı ile ilişkilidir.	Independent Samples Mann- Whitney U Test	0.200	Farksızlık hipotezi korunmaktadır.
2	Calisan_Sayisi_Kat kategorisi Yaralanma dağılımı ile ilişkilidir.	Independent Samples Mann- Whitney U Test	0.200	Farksızlık hipotezi korunmaktadır.
3	Calisan_Sayisi_Kat kategorisi Firma_Yasi dağılımı ile ilişkilidir.	Independent Samples Mann- Whitney U Test	0.200	Farksızlık hipotezi korunmaktadır.
Asimtotik Sig. gösterilmektedir. Sig. Seviyesi .05'dir.				

Tablo 4.8.'deki analiz sonuçlarına göre tüm sig. değerleri > 0.05 olduğu için çalışan sayıları ile kaza sayıları, yaralanma sayıları ve firma yaşı arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Korelasyon iki değişken arasındaki ilişkinin boyutunu vermektedir. Elde edilen bulgular sonucunda çalışan sayısı, firma yaşı, kaza sayısı, yaralanma sayısı ve ölüm parametrelerinin birbiri ile olan ilişkileri Tablo 4.9.'de verilmiştir.

Tablo 4.9. Korelasyon

			Calisan_Sayisi	Firma_Yasi	Kaza_Sayisi	Yaralanma	Olum
Spearman's rho	Calisan_Sayisi	Correlation Coefficient	1.000	1.000**	.900*	.821	.866
		Sig. (2-tailed)	.	.	.037	.089	.058
		N	5	5	5	5	5
	Firma_Yasi	Correlation Coefficient	1.000**	1.000	.900*	.821	.866
		Sig. (2-tailed)	.	.	.037	.089	.058
		N	5	5	5	5	5
	Kaza_Sayisi	Correlation Coefficient	.900*	.900*	1.000	.975**	.866
		Sig. (2-tailed)	.037	.037	.	.005	.058
		N	5	5	5	5	5
	Yaralanma	Correlation Coefficient	.821	.821	.975**	1.000	.740
		Sig. (2-tailed)	.089	.089	.005	.	.152
		N	5	5	5	5	5
	Olum	Correlation Coefficient	.866	.866	.866	.740	1.000
		Sig. (2-tailed)	.058	.058	.058	.152	.
		N	5	5	5	5	5

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tablo 4.9.'da yer alan sonuçlar analiz edildiğinde;

Çalışan sayısı ile

- Firma yaşı arasında %100 oranında,
- Kaza sayısı arasında %90 oranında,
- Yaralanma sayısı arasında %82 oranında,
- Ölüm sayısı arasında ise %87 oranında,

%95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.

Firma yaşı ile

- Çalışan sayısı arasında %100 oranında,
- Kaza sayısı arasında %90 oranında,
- Yaralanma sayısı arasında %82 oranında,
- Ölüm sayısı arasında ise %87 oranında,

%95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.

Kaza sayısı ile

- Çalışan sayısı arasında %90 oranında,
- Firma yaşı arasında %90 oranında,
- Yaralanma sayısı arasında %98 oranında,
- Ölüm sayısı arasında ise %87 oranında,

%95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.

Yaralanma sayısı ile

- Çalışan sayısı arasında %82 oranında,
- Firma yaşı arasında %82 oranında,
- Kaza sayısı arasında %98 oranında,
- Ölüm sayısı arasında ise %74 oranında,

%95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.

Ölüm sayısı ile

- Çalışan sayısı arasında ise % 87 oranında,
- Firma yaşı arasında %87 oranında,
- Kaza sayısı arasında %87 oranında,
- Yaralanma sayısı arasında %74 oranında,

%95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır.

TARTIŞMA

Hazırlanan bu tez çalışmasında yol şantiyelerinde 'Trafığe Bağlı Tehlikeler' ve 'Yapılan İşe Bağlı Tehlikeler' ayrımı yapılarak iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri ele alınmış, saha çalışmalarında karşılaşılan tehlike ve riskler belirlenerek çözüm önerileri sunulmuştur. Ülkemizde yol şantiyelerine yönelik mevzuatlar (EK-1) ve standartlar (EK-2) açısından mevcut durumun belirlenmesi için İSG ve Karayolları mevzuatlarının yanı sıra konu ile ilgili TSE standartları incelenmiştir. Ayrıca ülkemizdeki durumun ve özellikle teknik önlemlerin mukayese edilebilmesi amacıyla iş sağlığı ve güvenliği alanında ilerlemiş ülkelerin mevzuatları da irdelenmiş, bu ülkelerde alınan tedbirlere ve kullanılan yöntemlere atıfta bulunulmuştur.

Ülkemizde Karayolları Genel Müdürlüğü [11] tarafından kamuoyunun bilgi düzeyini görmek ve eksik noktaları belirleyerek iyileştirmeler yapmak adına, 2015 yılında “Yolda Çalışma Var” başlıklı bir anket yapılmıştır. Anketle yolların yapım, bakım ve onarım yapılan kesimlerinde alınan önlemler, uyulması gereken kurallar vb. ile ilgili yol kullanıcılarına yönelik sorunların belirlenmesi ve bu sorunlara karşı çözüm önerilerinin oluşturulması amaçlanmıştır.

Yapılan anket sonucu alınan görüşler, tez çalışmasında ortaya konulan hususlarla benzerlik göstermektedir. Anket sonucunda ulaşılan veriler, tez çalışmasında savunulan trafik bilincinin ve eğitim seviyesinin artırılması halinde kaza sayısının da azalacağı yönündeki görüşü teyit etmektedir. Ayrıca tez çalışması kapsamında incelenen şantiyelerin %46'sında uygunsuz durumda bulunan trafik işaretleme ve yönlendirme ekipmanlarının ön plana çıktığı tespit edilmişken, yapılan anket kapsamında da aynı hususların öne çıktığı ve bu yönüyle anketin tez çalışması bulgularıyla örtüştüğü görülmektedir.

Müngen [7] tarafından inşaat sektöründeki başlıca iş kazası tiplerinin değerlendirildiği çalışmada, Türkiye'de 1979 yılından 2010 yılına kadar inşaat sektöründe meydana gelen 5.239 iş kazası üzerinde inceleme yapılarak kazaların nedenleri belirlenmiştir. Araştırmaya göre yol inşaatı şantiyelerindeki ölümlü kaza tipleri sıralamasında yapı makinesi kazaları ilk sırayı, şantiye içi trafik kazaları ise ikinci sırayı almaktadır. Tez çalışması kapsamında incelenen şantiyelerde de hem yapı makinelerine bağlı risklerin belirlenmesi aşamasında hem de yaşanmış iş kazalarının incelenmesinde, yol şantiyelerinde gelişen ölümlü ve yaralanmalı kazalardan, kullanılan makinelere bağlı olarak gelişen kazaların genellikle ölümle sonuçlandığı görülmüştür.

Tez çalışması kapsamında incelenen şantiyelerde araştırma sonuçlarına benzer şekilde trafik kazalarının ön plana çıktığı görülmüştür. Bu şantiyelerde özellikle bakım ve onarım çalışmaları ile diğer çalışan makine ve ekipmanlarla yapılan çalışmalar sırasında gelişen birçok iş kazası ve tehlikeli durumun nedenlerine inilmiş ve güvenlik tedbirleri sunularak konunun önemi vurgulanmıştır.

Dünya geneline bakıldığında yol çalışmalarına yönelik çeşitli literatür çalışmalarının bulunduğu görülmektedir. Özellikle trafik faktörünün yol çalışmalarına olan etkilerini belirlemek adına yapılan çalışmalar, birçok farklı araştırmanın da konusunu oluşturmaktadır. Trafik ve yol çalışması ilişkisinde güvenliği sağlamak amacıyla alınması gereken önlemler ve çözüm önerileri, Van Gent [8] tarafından çalışma alanı çevresindeki trafik faktörü üzerine yapılan çalışmada genel olarak açıklanmış ve güvenli çalışma için sağlanması gerekenler; çalışma alanının trafik olan bölgeden ayrılması, trafiğin yönlendirilmesi, yol çalışanlarının ve ekipmanların yol kullanıcıları tarafından görülmesinin sağlanması şeklindeki üç temel başlık altında belirtilmiştir.

ABD İnşaat Güvenlik Konseyi (US-CSC) [12] tarafından yapılan ve yol çalışmalarına yönelik güvenlik tedbirlerinin önceliğinin değerlendirildiği bir diğer çalışmada ise özellikle trafik faktörünün oluşturduğu tehlikelerden ve bağlı güvenlik tedbirlerinden bahsedilmiştir. Yol çalışmalarında alınacak güvenlik tedbirlerinin, planlama ve tasarım aşamasından başladığı; çalışmaların, tipi, süresi gibi faktörler dikkate alınarak yapılması gerektiği belirtilmiş ve kişisel koruyucu donanımların standartlara uygunluğunun önemi vurgulanmıştır.

Yapılan bu tez çalışmasında da trafik faktörünün yol çalışmalarına olan etkileri belirlenmiştir. Trafik faktörünün yaşanan iş kazaları ile ilişkisi değerlendirilerek güvenli çalışma alanları ve ekipmanları, çevresel trafik yönetimi ve çalışma sahası trafik kontrol planı, gibi hem şantiye çalışanlarına hem de sivil trafik kullanıcılarına yönelik güvenlik tedbirlerinin sağlanması için dikkate alınması gereken hususlar ve öneriler sunulmuştur.

Boston Üniversitesi [13] tarafından yol çalışanlarının güvenliğinin sağlanması için alınması gereken güvenlik önlemlerini belirlemek amacıyla yapılan bir diğer çalışmada, yol çalışmalarının planlanması ve alınacak güvenlik tedbirlerinin çalışılan bölgenin özellikleriyle yapılan işe göre belirlenmesi gerektiği ortaya konulmuştur. Yapılan bu tez çalışmasında ise trafik güvenliği için gerekli olan düzenlemelerin ve tasarımların, çalışmaların yapıldığı yol şantiyesindeki personeli koruma amacının yanı sıra sivil araç trafiğindeki yol kullanıcılarına yönelik de olması gerektiği vurgulanmıştır.

Tez çalışmasının 'Çevresel Etkenler' başlığı altında yer alan trafik yönetimi, uyarı koruma ve sınırlama ekipmanları başlıklarında, çalışma alanları ve bu bölgelerin özellikleri sunularak, çalışma çeşitlerine göre kullanılması gereken uyarı koruma ve sınırlama ekipmanları değerlendirilmiştir.

Owens ve ark. [19] tarafından yol şantiyelerinde gece çalışmalarına yönelik olarak yapılan ve aydınlatma konusuna dikkat çeken araştırmada ise alkollü araç kullanma, uykusuzluk, yorgunluk gibi sebeplerin gece yaşanan kazalar üstündeki etkilerinin yanı sıra; gündüz yaşanan kazalar ile gece yaşanan kazalar arasındaki en temel farkın yetersiz aydınlatmadan kaynaklı görülemezlik ve fark edilemezlik sorunları olduğu ortaya konulmuştur. Yapılan bu tez çalışması kapsamında hem genel şantiye ortamı aydınlatılması hem de çalışma yapılan alanın aydınlatılması hususlarının önemi vurgulanmış; çalışma alanı ve çevresinin yanı sıra çalışanların, kullanılan iş makinelerinin ve araçların da yeterli derecede aydınlatılmasıyla veya fark edilebilecek şekilde işaretlenmesiyle, kazaların önlenebileceği belirtilmiştir.

Texas Ulaştırma Enstitüsü [59] tarafından yapılan çalışmada ise kısa süreli yol şantiyelerinin güvenliğinin sağlanması için kullanılacak ekipmanların verimliliği değerlendirilmiştir. Çalışma süresinin kullanılacak güvenlik ekipmanlarına olan etkisi ve kazaların önlenmesi adına kısa süreli işlerde kullanılacak ekipmanlar incelenmiştir. Yapılan bu tez çalışmasında ise çalışma alanlarında yapılacak işlerin sürecinden ziyade yapılan işin niteliği, konumu ve çalışma koşulları gibi faktörler göz önüne alınarak şantiyeler incelenmiş ve bu şartlar gereğince çözüm önerileri, kullanılması gereken ekipmanlar ve güvenli çalışma metotları sunulmuştur.

Stephanie G. Pratt ve ark. [60] tarafından yapılan çalışmada ise güvenli çalışma ekipmanları, trafik yönlendiricileri, trafik kontrol planları hazırlanması, güvenli bakım ve onarım gibi konular incelenmiş ayrıca yol çalışmalarında güvenliğin sağlanması ve kazaların önlenmesi adına önemli bilgiler derlenmiştir. Yapılan bu tez çalışmasında bahsi geçen başlıkların detaylarına inilmiş, ayrıca bu çalışma kapsamında olmayan fakat çalışan sağlığını ve güvenliğini tehlikeye atacak fiziksel, kimyasal, yangın-patlama gibi birçok farklı tehlikelere ilişkin değerlendirmeler yapılarak, öneriler sunulmuş; şantiye içerisinde ve çevresinde çalışanların sağlığını ve güvenliğini etkileyecek hususları da içeren kapsamlı bir inceleme yapılmıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

İnşaat sektörünün her alanında ve yapılacak çalışmaların her aşamasında karşılaşılan iş kazalarına ve ramak kala olaylarına yönelik alınması gereken güvenlik tedbirlerinin neler olması gerektiği, ülkemiz ve dünya genelinde en çok tartışılan konulardandır. Tez çalışması kapsamında, inşaat sektöründeki ulaştırma dalında büyük ve önemli bir alanı temsil eden yol şantiyelerine bakıldığında, hâlihazırdaki genel iş sağlığı ve güvenliği düzenlemelerinin yanı sıra yapılan işlerin niteliği gereği, farklı çalışmalara uygun çözüm önerilerine ve çalışma tedbirlerine ihtiyaç duyulduğu görülmüştür.

Tez çalışmasında, saha çalışanlarının ve saha çevresi güvenliğinin sağlanması amacıyla ve özellikle çalışanların doğrudan ya da dolaylı olarak maruz kaldığı trafik faktörü, uygunsuz çalışma alanları, uygunsuz çalışma teknikleri gibi durumların önlenmesi için farklı büyüklükteki ve farklı çalışma aşamalarındaki yol şantiyelerinde çalışmalar ve çevresel etkiler incelenerek değerlendirilmiştir. Saha çalışmaları sonucunda, karşılaşılabilecek muhtemel tehlike başlıkları ortaya konulmuş ve bu tehlikelerin neden olabileceği riskler belirlenmiştir.

Ayrıca saha çalışmalarından elde edilen veriler SPSS istatistik programı ile analiz edilmiş olup bu istatistiksel analizler sonucunda;

- Çalışan sayısı ile firma yaşı arasında %100 oranında, kaza sayısı arasında %90 oranında, yaralanma sayısı arasında %82 oranında ve ölüm sayısı arasında ise %87 oranında,
- Firma yaşı ile çalışan sayısı arasında %100 oranında, kaza sayısı arasında %90 oranında, yaralanma sayısı arasında %82 oranında ve ölüm sayısı arasında ise %87 oranında,
- Kaza sayısı ile çalışan sayısı arasında %90 oranında, firma yaşı arasında %90 oranında, yaralanma sayısı arasında %98 oranında ve ölüm sayısı arasında ise %87 oranında,
- Yaralanma sayısı ile çalışan sayısı arasında %82 oranında, firma yaşı arasında %82 oranında, kaza sayısı arasında %98 oranında ve ölüm sayısı arasında ise %74 oranında,
- Ölüm sayısı ile çalışan sayısı arasında ise % 87 oranında, firma yaşı arasında %87 oranında, kaza sayısı arasında %87 oranında ve yaralanma sayısı arasında %74 oranında,

%95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Tez çalışması sürecinde değerlendirilen şantiyelerde çalışma alanları, koşulları, aşamaları ve şekilleri gibi kriterler dikkate alınarak belirlenen öneriler şu şekildedir:

- Yol çalışmalarının yapıldığı bölgelerde hız kurallarına, işaretlemelere ve yönlendirmelere uyum sağlanması ve öneminin kavranması adına, sürücü belgesi eğitimleri esnasında “Çalışma Yapılan Yollarda Uyulması Gereken Esaslar” başlıklı eğitimler verilmeli ve sürücü adaylarına çalışma yapılan alanlarda da sürüş uygulamaları yaptırılarak konu ile ilgili bilinç kazandırılmalıdır.
- Sivil araç sürücülerinin yol işaretlerine, bayrakçılara ve hız tabelalarına uyumunun sağlanması için çalışma yapılan alanlarda trafik kontrollerinin sıklaştırılması, özellikle aşırı hız cezalarının, diğer cezalara göre daha caydırıcı olması sağlanmalıdır.
- Ülkemiz mevzuatında, yol çalışmalarındaki farklı iş kollarına yönelik çalışma saatlerine ilişkin düzenlemeler yapılmalı ve çalışma saatleri netleştirilmelidir. Özellikle şantiyelerde bayrakçı veya işaretçi olarak görev alan çalışanlar için dünya genelinde uygulanan çalışma saatleri ve dinlenme aralıkları da dikkate alınarak (örneğin her iki saatte bir en az on beş dakikalık) ihtiyaç ve dinlenme araları belirlenmelidir.
- Şantiyelerde özellikle bayrakçıların ve diğer yaya olarak çalışanların, trafik faktörü ile birlikte nasıl çalışabileceğine dair gerekli eğitimler verilmeli ve bu eğitimler, değişen tehlikelere uygun olarak yenilenmelidir.
- Yol çalışmalarına yönelik mevzuatlarda, şantiye içi çalışma planlarına daha net ve detaylı şekilde yer verilerek, farklı çalışma tipleri ve alanlarına göre bu planların saha uygulamalarında yaygınlaştırılması sağlanmalıdır. Diğer yandan saha idaresinin, özellikle yaya olarak çalışanların güvenli çalışmasını sağlamak amacıyla, şantiye içi detaylı çalışma bilgilerini (çalışma alanı, türü, süresi gibi) içeren günlük çalışma planlarını çalışanlara bildirmesi sağlanmalıdır.
- Çalışma yapılan alanda havai ve yer altı hizmet hatları gibi çevresel faktörler söz konusu olduğunda, iş makineleri ve büyük araç operatörleri bilgilendirilmelidir. Çalışma yapılan alanla ilgili önceden planlamalar yapılmalı, yetkili ve ilgili mercilere çalışma öncesi duyurular yapılarak gerekli izinler alınmalıdır.
- Asfalt işi yapan çalışanlara karşılaşılabilecekleri tehlikeler, oluşabilecek acil durumlara yönelik tedbirler ve güvenli çalışma yöntemleriyle ilgili eğitimler verilmelidir. Kullanım amaçları ve ihtiyaçlar doğrultusunda değişen asfalt karışımlarının içerik bilgileri ve bu içeriklere yönelik güvenlik tedbirleri de verilecek eğitimlerin kapsamında olmalıdır.

- Çalışmaların daha güvenli hale getirilebilmesi için asfalt içeriğindeki maddelerin ikame maddeler ile değiştirilerek yanma noktası daha yüksek, daha düşük toksik etkiler içeren karışımlara dönüştürülmesi suretiyle risklerin azaltılması sağlanmalıdır.
- Çalışma alanlarında heyelan veya toprak kayması gibi tehlikelere karşı toplu korumaya yönelik güvenlik tedbirleri (ağ ve bariyer sistemleri, kademeli şev uygulaması gibi) alınması sağlanmalıdır.
- Orman yolları, tarım arazileri gibi özellikle kırsal alanlarda, çalışanların biyolojik etkenler olarak nitelendirilen suyla, havayla ya da hayvan ısırıkları ve böcek sokması gibi birçok yolla insanlara bulaşabilen hastalıklara karşı güvenlik sağlanmalıdır.
- Şantiyede oluşabilecek acil durumlarda ambulans, itfaiye gibi acil durum araçlarının şantiye içerisinde başka kazalara neden olmadan ilerleyebilmesi ve hedeflenen noktaya ulaşabilmesi için bu araçların izleyeceği yollar önceden planlanmalı, bu süreçte çalışanların yapması gerekenler ilgili planlara dâhil edilmelidir.
- Yol şantiyelerinde çok çeşitli alanlarda çok farklı işlerin yapılması nedeniyle alt işveren uygulaması oldukça yaygındır. Asıl işveren ve alt işveren, yapılan işin niteliği göz önüne alınarak mesleki risklerin önlenmesi ve bu risklerden korunulması için gerekli çalışmaları koordinasyon içinde yapmalıdır.
- Mesleki Yeterlilik Kurumunun yayımladığı meslek standartlarını sağlayan ve ilgili mesleki yeterlilik sertifikasına sahip olan kişilerin istihdamı, sektörde çalışan kalitesinin artırılması açısından oldukça önem arz etmektedir. Diğer yandan asfalt betonu kazıma makinesi operatörü ve finişer (serici) operatörüne ilişkin meslek standartlarının yanısıra MYK tarafından karayolu çalışmalarında görev alan diğer çalışanlara yönelik olarak da yeni meslek standartları hazırlanmalıdır.
- Genel ve teknik şartnameler ile sözleşmelerde, yol çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili maddelerin açık ve detaylı şekilde belirtilmesi sağlanmalıdır. Yol şantiyelerinde yapılan işler ile bu işlerde alınacak teknik ve idari tedbirlerin yönetmeliklerde ve standartlarda belirtilen kriterlere uygunluğu sağlanmalıdır.
- Çalışmalar sırasında yapılacak işler ile oluşabilecek risklerin takip ve kontrolü sağlanacak ve tehlikeli durumların önüne geçilecektir. Özellikle asfaltla çalışma gibi yüksek risk içeren işlerde “Güvenli çalışma beyanı” ile “Çalışma izin formu” zorunlu tutulmalıdır.

- Ülkemizde asfalt dumanına yönelik 'Mesleki Maruziyet Sınır Değerleri' bulunmamaktadır. Bu noktada dünya genelinde uygulanan TPM (Toplam Partikül Madde) sınır değerleri esas alınarak ülkemiz genelinde yapılacak çalışmalara ve ölçümlere yön verebilecek uygunlukta asfalt dumanı maruziyet sınır değerleri belirlenmelidir.
- Bitümlü sıcak karışımın üretimi, taşınması ve serimi sırasında çevreye yayılan koku, buhar ve toz miktarının kabul edilebilir sınırların altına düşürülmesi için yeni teknolojilerin (ılık karışım prosesleri gibi) geliştirilmesine önem verilmelidir.
- Yol çalışmaları ile ilgili teorik eğitimin zenginleştirilmesi ve uzman kişilerin yeterliliklerinin artırılması için İSG alanında hizmet veren özel eğitim kurumları ile yapılan çalışmalar artırılmalıdır.
- İş sağlığı ve güvenliği açısından çok tehlikeli sınıfta bulunan yol çalışmalarında fazla çalışma yapılmasını önleyici tedbirler alınmalıdır. Ayrıca süreç ilerledikçe çalışanlarda dikkat dağılmalarına, işi hızlı yapıp bitirme isteği ile verim düşüşlerine neden olan, yavaş ilerleyen ve sürekli tekrarlayan çalışmaların önüne geçilebilmesi için doğru çalışma programlarının yapılması sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Çetin, B., Barış S., Saroğlu, S. Türkiye’de Karayollarının Gelişimine Tarihsel Bir Bakış, Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi
- [2] Karayolları Genel Müdürlüğü İdare Faaliyet Raporu, 2008 Erişim Tarihi: 25.03.2015
URL:<http://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Kurumsal/FaaliyetRaporu/2007Faaliyet.pdf>
- [3] Karayolları Genel Müdürlüğü, Tarihçe Erişim Tarihi: 18.03.2015
URL:<http://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Kurumsal/Tarihce.aspx>
- [4] Karayolları Genel Müdürlüğü, Yol Ağı Bilgileri Erişim Tarihi: 20.03.2015
URL: <http://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Kurumsal/YolAgi.aspx>
- [5] Kapluhan, E. Ulaşım Coğrafyası Açısından Türkiye’de Karayolu Ulaşımının Tarihsel Gelişimi Ve Mevcut Yapısı, Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt.7, Sayı.33
- [6] Weijermars, W. Analysis Of Traffic Safety At Roadworks, Institute for Road Safety Research (SWOV), Netherlands, 2008
- [7] Müngen, M. Uğur. İnşaat Sektörümüzdeki Başlıca İş Kazası Tipleri. Türkiye Mühendislik Haberleri (TMH) 2011;469
- [8] Institute For Road Safety Research, SWOV Fact Sheet, Roadworks and Road Safety, 2010
- [9] Durna, T. Karayolu Trafik Güvenliğine Sistem Yaklaşımı: İsveç’in Vizyon Sıfır” Politikası, Polis Bilimleri Dergisi Cilt: 13, 2011
- [10] U.S. Department Of Transportation, Drivers Urged To Follow Safe Driving in Highway Work Zones, Washington, 2005
- [11] Karayolları Genel Müdürlüğü, Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ulaşım Maliyetleri Ve Verimlilik Şubesi Müdürlüğü, Ayın Konusu Anketleri 2 – Yolda Çalışma Var Şubat, 2015
- [12] Construction Safety Council, Work Zone Hazards Workbook, 2008
Erişim Tarihi: 06.04.2015 URL: https://www.osha.gov/dte/grant_materials/fy08/sh-17795-08/workzone_hazards_awareness_english.pdf
- [13] Boston University, Boston Medical Center Environmental Health and Safety, Roadside Worker Safety, 2011
- [14] U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration, Worker Safety And Visibility, Washington, 2014 Erişim Tarihi: 20/07/2015
URL: <http://safety.fhwa.dot.gov/wz/fhwasa03009/fhwasa03009.pdf>
- [15] Berces A., Improving Worker Safety Through Better Visibility, Australia, 2012
- [16] U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration, Manual on Uniform Traffic Control Devices (MUTCD) For Streets and Highways, 2009 Edition

- [17] Zimmerman B. , Improving Worker Visibility and Crash Reduction Strategies in Work Zones, MDOT Work Zone Traffic Safety, 2008
- [18] CPWR The Center for Construction Research and Training, The Construction Chart Book, Fatalities Involving Vehicles, Heavy Equipment and Road Construction, 2013
- [19] Wood J., Cliff D., Burgess R., Limerick The University Of Wollongong, Road Safety Research On Night-Time Visibility, 2015
- [20] Türkiye Asfalt Mütahhitleri Derneği, Asfaltın Tarihçesi Erişim Tarihi:02.04.2015 URL: <http://www.asmud.org.tr/index.php>
- [21] Texas Department of Insurance Division of Workers' Compensation Safety Education & Training Programs, Asphalt Safety Erişim Tarihi:17.04.2015 URL: <http://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresource/stpasphalt.pdf>
- [22] Gür Z. Asfalt Dumanı (Bitumen / Bitumin) Ve Asfaltın İnsan Sağlığı Ve Çevre Üzerindeki Etkileri, 2012
- [23] National Institute for Occupational Safety and Health, Health Effects of Occupational Exposure to Asphalt, 2000, p.47-48
- [24] American Federation of State, County and Municipal Employees, Asphalt Health & Safety Fact Sheet, Washington, 2011
- [25] New Jersey Department Of Health And Senior Services, Asphalt Hazardous Substance Fact Sheet, 2007
- [26] 12 .08.2013 tarih ve 28733 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik
- [27] 06.08.2013 tarihli ve 28730 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik
- [28] 05.11.2013 tarih 28812 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Tozla Mücadele Yönetmeliği
- [29] Ergör, A. (1994). İş ve psikososyal stres. Makine ve Mühendis Dergisi: (419)35, s.16-18.
- [30] Vatansever Ç., Risk Değerlendirme'de Yeni Bir Boyut: Psikososyal Tehlike ve Riskler, Çalışma ve Toplum, 2014/1
- [31] Health and Safety Executive. (2010). What Are Psychosocial Risk Factors?, Health and Safety Executive, Erişim Tarihi: 31/07/2015 URL: <http://www.hse.gov.uk/msd/mac/psychosocial.htm>
- [32] World Health Organization. (2008). PRIMA-EF: guidance on the European framework for psychosocial risk management: a resource for employer and worker representatives.
- [33] Braham, B. J. (1998). Stres Yönetimi. Ateş Altında Sakin Kalabilmek. (Çev.: Vedat G. Diker). Hayat Yayınları, İstanbul
- [34] European Transport Safety Council, Road Safety at Work Zones Report, May 2011

- [35] National Technical University of Athens, Advanced Research on Road Work Zone Safety Standards in Europe, Road Work Zone Safety Practical Handbook, 1998
- [36] The European Union Road Federation, Towards Safer Work Zones, Belgium, 2015
- [37] Road Workers' Safety Forum News Intelligent Cones, s.1, p. 3, Kasım 2011
- [38] OSHA, High Visibility Clothing For Heavy & Highway Construction, Alliance High Visibility Brochure, 2010
- [39] Federal Highway Administration (FHWA) American Traffic Safety Services Association, Nighttime Lighting Guidelines for Work Zones, 2013
- [40] Texas Engineering Extension Service The Texas A&M University System, Defensive Flagging, Texas, 2011
- [41] Workzone Training, Washington State Department of Transportation Erişim Tarihi: 21.11.2015 URL: <http://www.wsdot.wa.gov/Safety/WorkZones/training.htm>
- [42] Virginia Department of Transportation, Work Zone Safety, Guidelines for Temporary Traffic Control, January 2012
- [43] Automated Flagger Devices, Texas Department of Transportation Erişim Tarihi: 25.11.2015 URL: <http://lubbockonline.com/sites/default/files/imagecache/superphoto/12333041.jpg>
- [44] Avrupa Birliği Bülteni, AB Kurumları, Ajanslar Erişim Tarihi: 29.04.2015 URL: <http://www.abbulteni.org/ab-kurumlari/74-ajanslar>
- [45] Occupational Safety & Health Administration Permissible Exposure Limits – Annotated Tables ,US-OSHA Erişim Tarihi: 29.04.2015 URL: <https://www.osha.gov/dsg/annotatedpels/>
- [46] Centers for Disease Control and Prevention, The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) Erişim Tarihi: 29.04.2015 URL: <http://www.cdc.gov/niosh/>
- [47] OSHA Archive Document, Asphalt Fumes Hazard Description Erişim Tarihi: 14.04.2015 URL: <https://www.osha.gov/archive/oshinfo/priorities/asphalt.html>
- [48] Michael D. Fontaine And H. Gene Hawkins, Jr. Catalog Of Effective Treatments To Improve Driver And Worker Safety At Short-Term Work Zones Texas Transportation Institute The Texas A&M University System College Station, Texas, January 2001
- [49] Stephanie G. Pratt, David E. Fosbroke, Suzanne M. Marsh, Building Safer Highway Work Zones, Department Of Health And Human Services, Centers for Disease Control and Prevention National Institute for Occupational Safety and Health, April 2001

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı :GÖNENÇ, İsmail Görkem
Doğum tarihi ve yeri :23.08.1987, ANKARA
Medeni hal :Evli
Telefon :0(312) 257 1690
E-Posta :ismail.gonenc@csgb.gov.tr



Eğitim

Derece	Okul	Mezuniyet tarihi
Yük. Lisans	Gazi Üniversitesi/ Sağlık Bilimleri Enstitüsü İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı	2015- (Halen)
Lisans	Yıldız Teknik Üniversitesi / İnşaat Mühendisliği	2009

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2012- (Halen)	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	İş Sağlığı ve Güvenliği Uzm. Yrd.
2010-2012	Mühendislik Müşavirlik	Projelendirme işleri
2007-2010	Yol Şantiyeleri	Saha mühendisliği
2006-2007	Kentsel Dönüşüm Projesi	Proje uygulama ve kontrol

Yabancı Dil

İngilizce: YDS-2014: 82,5 (B Dil Seviyesi)

Askerlik Durumu

Tamamlandı (331.Kısa Dönem, Mayıs 2010)

Mesleki İlgi Alanları

İnşaat Mühendisliği, Mühendislik ve Tasarım Programları, Yeni Mühendislik Metotları, Kişisel Koruyucu Donanımlar, Yol Yapım Teknikleri

EKLER

EK-1. KARAYOLLARI İLE İLGİLİ BAŞLICA MEVZUATLAR

KANUNLAR
2918 Sayılı Karayolları Trafik Kanunu
6001 Sayılı Karayolları Genel Müdürlüğünün Teşkilat Ve Görevleri Hakkında Kanun
5003 Sayılı Karayolları Genel Müdürlüğünce Yapılacak Bölünmüş Yol İnşasında Uygulanacak Usûl Ve Esaslar Hakkında Kanun
3465 Sayılı Karayolları Genel Müdürlüğü Dışındaki Kuruluşların Erişme Kontrollü Karayolu (Otoyol) Yapımı, Bakımı Ve İşletilmesi İle Görevlendirilmesi Hakkında Kanun
6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu
YÖNETMELİKLER
Karayolları Trafik Yönetmeliği
Trafik İşaretleri Hakkında Yönetmelik
Karayolu Trafik Güvenliğinin Sağlanması Yönünden, Yolun Yapısında Yapılacak Her Türlü Çalışmalarda Alınacak Tedbirler ile Karayolu Dışında, Kenarında ve Üzerindeki Diğer Levhalar, Işıklar ve İşaretlemler Hakkında Yönetmelik
Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Yönetmeliği
Karayolu Yolboyu Mühendislik Yapıları İçin Afet Yönetmeliği
Araçların Yüklenmesine İlişkin Ölçü ve Usuller ile Tartı ve Boyut Ölçüm Toleransları Hakkında Yönetmelik
<u>İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği</u>
<u>İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik</u>
<u>Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik</u>
<u>İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği</u>
Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik
Kanserojen ve Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik
Tozla Mücadele Yönetmeliği

EK-2. KARAYOLLARINDA YAPILACAK ÇALIŞMALAR VE KULLANILACAK ARAÇ VE EKİPMANLARA İLİŞKİN BAŞLICA STANDARTLAR

1. Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO) Standartları
BS ISO 39001 Yol Trafik Güvenliği Yönetimi (Yönetim Sistemi)
ISO 15623, ISO / TS 15624 Çarpışma / Trafik Uyarıları
ISO 22951 Acil Durum Araçları İçin Öncelikli Sistemler
ISO 24978, ISO / TR 25109 ISO / TR 26682 Güvenlik ve Acil Aramalar / Bildirimler
ISO 17287 Bilgi ve Kontrol Sistemlerinin Uygunluğu
ISO 303 Işıklar ve Sinyalizasyon
ISO 12353 Trafik Kaza Analizi
ISO 3450 İnşaat ve Kazı Makinaları-Lastik Tekerlekli Makinaların Fren Sistemleri - Sistemler ve Çalışma Özellikleri ve Deney Esasları)
2.TSE Standartları
TS 12136 Şehir İçi Yollar-Yol İşaretleri
TS 12254 Şehir İçi Yollar - Yolda Ve Yol Kenarında Yapılan İnşaat Ve Tamirat İşlerinde Alınacak Emniyet Tedbirleri
TS EN ISO 20471:2013 Yüksek Görülebilirlik Uyarısı Olan Giyecek - Deney Metotları ve Özellikler
TS EN 500-1+A1 Seyyar (Mobil) Yol İnşaat Makinaları - Güvenlik - Bölüm 1: Genel Kurallar
TS EN 500-2+A1 Seyyar (Mobil) Yol İnşaat Makinaları - Güvenlik - Bölüm 2: Yol Düzeltme Makinaları İçin Özel Kurallar
TS EN 500-3 + A1 Seyyar (Mobil) Yol İnşaat Makinaları – Güvenlik -Bölüm 3: Zemin Stabilize Makinaları Ve Geri Dönüşüm Makinaları İçin Özel Kurallar
TS EN 500-4:2011 Seyyar (Mobil) Yol İnşaat Makinaları - Güvenlik - Bölüm 4: Sıkıştırma Makinaları İçin Özel Kurallar
TS EN 500-6+A1 Seyyar (Mobil) Yol İnşaat Makinaları - Güvenlik - Bölüm 6: Asfaltlama Makinaları İçin Özel Kurallar
TS EN 13422 + A1 Düşey Yol İşaretleri – Taşınabilir Özellikte Şekli Değiştirilebilir Uyarı Cihazları Ve Sınır Belirleyicileri – Taşınabilir Yol Trafik İşaretleri – Koniler Ve Silindirler
TS EN 12899-1/2/3/4/5 Sabitlenmiş Düşey Yol Trafik İşaretleri

EK-3.



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



**YOL ŞANTİYELERİNDE YAPILACAK RİSK
DEĞERLENDİRMESİ İÇİN KONTROL LİSTESİ**

GİRİŞ

Karayollarında yapılacak çalışmalar hem çalışanlara hem de yol kullanıcılarına yönelik birçok tehlike oluşturmaktadır. Bu noktada iş kazalarının en aza ineceği sağlıklı ve güvenli çalışma ortamlarının oluşmasını sağlamak özellikle saha çalışanlarının ve saha çevresi güvenliğinin sağlanması noktasında karayolu şantiyelerinin üzerinde durulması ve çalışanların iş sağlığı ve güvenliği yönünden değerlendirilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önüne geçilmesi amacıyla yönelik olarak çıkarılan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile risk değerlendirmesi çalışmaları zorunluluğu getirilmiştir. Getirilen bu zorunluluk ile tehlikelerin önüne geçilerek sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sağlanması planlanmıştır.

Yol şantiyeleri ve çevrelerine yönelik olarak yapılacak bu kontrol listesi çalışması ile çalışma ortamı ve çevresine yönelik risklerin belirlenmesi ve kazaların önlenmesi adına katkı sağlamak hedeflenmiştir.

AMAÇ

Hazırlanan kontrol listeleri 20/06/2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile 29/12/2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren İş Sağlığı Ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği uyarınca yol şantiyelerinde ve çevresinde yapılacak faaliyetlerde risk değerlendirmesinin gerçekleştirilmesine katkı sağlamak amacıyla hazırlanmıştır.

İlgili Yönetmelikte;

- **Tehlike**; işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyeli,
- **Risk**, tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimali olarak tanımlanmıştır.

Çeşitli büyüklüklere, çalışan sayılarına ve farklı çalışma durumlarına sahip şantiye sahalarının birleştirilmesiyle kapsamı arttırılan kontrol listeleri ile yol şantiyelerinde ve çevresinde yapılan çalışmalarda karşılaşılabilecek iş sağlığı ve güvenliği risklerinin belirlenerek oluşabilecek kazaların önüne geçilmesi ile güvenli bir çalışma ortamının sağlanması amaçlanmıştır.

YÜKÜMLÜLÜK

Hazırlanan bu kontrol listelerinin farklı şantiye ihtiyaçlarına göre geliştirilip şekillendirilerek işyerlerinde kullanılması çalışma durumları veya teknolojik değişimler gibi hususlar neticesinde güncellenmesi ve yapılacak değerlendirmeler sonucunda alınması gereken tedbirlerin yerine getirilmesi gerekmektedir.

Çalışma alanlarında yapılacak risk değerlendirmeleri, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliğinin 12’nci maddesi uyarınca tehlike sınıfına göre çok tehlikeli, tehlikeli ve az tehlikeli işyerlerinde sırasıyla en geç iki, dört ve altı yılda bir yenilenir. İşyerinde herhangi bir değişiklik olması durumunda bu süreler beklenmeksizin risk değerlendirmesi yenilenir.

Hazırlanan bu kontrol listeleri, 6331 sayılı Kanunun “İşverenin genel yükümlülüğü” başlıklı 4 üncü maddesi birinci fıkrasının (c) bendi uyarınca işverenlerin yapmak/yaptırmak ile yükümlü oldukları risk değerlendirmesi çalışması yerine geçmemekle birlikte çalışma ortamının iyileştirilmesine yönelik adımlar içermektedir.

İZLENECEK YOL

Hazırlanan bu kontrol listeleri şantiye ziyaretleri sonucunda çalışan, yönetici ve idari personel görüşleri alınarak yapılacak çalışmalara yön vermek üzere hazırlanmıştır. Listeler farklı şantiyelerde yapılacak çalışma ihtiyaçlarına göre şekillendirilip detaylandırılabilir yapıdadır. Çalışma sahalarında yapılacak işler doğrultusunda çalışma konusunu ilgilendirmeyen kısımlar kontrol listelerinden çıkarılarak veya farklı tehlike içeren konu başlıkları olması durumlarında ise ilave edilerek listeler daha verimli hale getirilebilmektedir.

Kontrol Listeleri çalışma alanı ve çevresini içine alacak şekilde hazırlanmış olup hazırlanan listeler yol şantiyelerinde ve çevresinde iş sağlığı ve güvenliği açısından olması/yapılması gerekenler başlığıyla verilmiştir. Bahsi geçen konuların çalışma alanlarındaki gözlemlenen durumlara uygun veya doğru olması durumunda “evet”, aksi durumlarda “hayır” alanı işaretlenerek uygun olmadığı düşünülen her bir durum için alınması gereken tedbirler ve alınacak tedbirler ile ilgili kişiler ile durumun uygun ve doğru hale getirilmesi için kararlaştırılan tarih belirtilir. Yapılan çalışma risk değerlendirmesini yapan kişilerce her bir sayfası paraflatıldıktan sonra son sayfası imzalatılır.

Bu noktada alınacak tedbirlerin uygulanmasında toplu koruma önlemlerine, kişisel koruma önlemlerine göre öncelik verilmeli ve uygulanacak önlemlerin ek riskler oluşturmaması sağlanmalıdır. Listelerde uygun olmadığı düşünülen durumlar için yapılacak çalışmaların takibi mutlaka yapılmalıdır. Sorumlu kişilerin öngörülen tarihe kadar gerekli çalışmaları yapmaları sağlanmalıdır.

ÖRNEK UYGULAMA

ŞANTIYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
Şantiye içerisinde araç geçiş yolları belirlenmiş, uyarı işaretlemeleri yerleştirilmiş ve yaya ve araç yolları ayrılmıştır.		✗	Araç geçiş yollarına ilişkin uyarı ve yönlendirme işaretlemeleri kullanılarak yaya ve araç geçiş alanları ayrımı yapılması sağlanmalıdır.	İş Güvenliği Uzmanı/Şantiye Şefi/İşveren	.../.../20..
Çalışma alanları içerisinde kullanılan araçların hız düzenlemelerine yönelik kontrol ve işaretlemeler yapılmaktadır.	✓				
Yükleme ve Boşaltma yapılırken kamyon ve benzeri araçların zarar görmemesi sağlanmıştır.		✗	Yapılacak yükleme ve boşaltma çalışmalarında aşırı yükleme yapılmayacak, yüklerin kamyon kasalarından taşmayacak şekilde düzeltilmesi sağlanacaktır.	İş Güvenliği Uzmanı/Şantiye Şefi/İşveren	.../.../20..

MEKANİK TEHLİKELER

ŞANTİYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANM A TARİHİ
Kullanılan makine ve ekipmanlara uygun korumalar yapılmıştır. Araç kabinlerinin ön camlarında cisim sıçramalarına karşı koruyucu kafes sistemleri bulunmaktadır.					
Hasarlı ve bakımsız araçların kullanımı önlenmiştir.					
Şantiyelerde kullanılacak kırıcı veya delici araçlarla çalışma yapılırken çevre güvenliği alınmış ve yetkisiz kişilerin çalışma alanında bulunması engellenmiştir.					
Makine ve/veya araç kullanıcılarının ehliyet ve/veya operatörlük belgesi bulunmaktadır ve yetkisiz kişilerin araç ve makine kullanımları engellenmiştir.					
Tüm makine ve ekipmanlarda gerekli uyarı işaretleri bulunmaktadır.					
Makine ve araçların bakımları yetkili personellerce yapılmaktadır ve düzenli kayıtları tutulmaktadır.					
Araçların malzeme boşaltımı tamamlanmasının ardından damper indirilmeden hareket etmesi engellenmiştir.					
Çalışma alanındaki araçlar yönlendirici kişilerin talimatları doğrultusunda hareket etmektedir.					
Taşınan büyük yükler nedeniyle araç veya makine sürücülerinde görüş alanının kısıtlanması olmamaktadır.					
İş makinelerinde yükler askıda bırakılmamaktadır.					
Makine ve iş ekipmanlarının Türkçe kullanma kılavuzları mevcuttur ve tüm alet ve ekipmanlar tasarım amaçlarına uygun kullanılmaktadır.					
Makine ve iş ekipmanlarının acil durdurma düğmeleri çalışanların uzanabileceği konumda ve çalışır durumdadır.					
İş makineleri üzerinde personel taşınması yapılmamaktadır.					
Operatörle yükleme ve boşaltma yapılırken araçlarını terk etmemektedir.					

MEKANİK TEHLİKELER	ŞANTIYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
	KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
	Malzeme boşaltımı sırasında bu alanlarda personel bulunmaması ve bulunması halinde ise gerekli önlemlerin alınması sağlanmıştır.					
	Çalışanları çalışma sahasına götürecek uygun bir araç mevcuttur.					
	Makine ve araçların çalışma alanları içerisindeki, hız kurallarına uymaları sağlanmıştır. Araç ve iş makineleri için manevra alanları oluşturulmuştur.					
	Makine ve araçların geri vites sesli sinyalleri çalışır ve ses düzeyleri yeterli durumdadır.					
	Makine ve araç kullanımlarında emniyet kemeri her zaman takılı durumdadır. Araçların arka arkaya gittikleri durumlarda aralarında emniyetli bir takip mesafesi bırakılmaktadır.					
	Makine ve araçların kullanımında yol üstünlüğü sıralamaları bilinmektedir.					
	Kullanılan makineler operatör dışında kimse tarafından kumanda edilmemektedir.					
	Özellikle büyük makine ve araç sürücülerinin yüksek elektrik gerilim hatlarının bulunduğu kısımlarında güvenlik tedbirleri alınmış ve çalışanlar konuyla ilgili eğitilmişlerdir.					
	İş makineleri ve diğer araçların şantiye içerisinde tayin edilen yollar dışarısında kullanımı engellenmiştir.					
	Vardiya aralarında iş makineleri ve diğer araçlar etrafında dinlenilmemektedir.					
	Şantiye araçları ve makineleri periyodik olarak temizlenmekte ve özellikle araç kabinleri ön arka ve yan aynaları görüş kayıplarının yaşanmaması için sürekli olarak kontrol edilmektedir.					
	İş makineleri ve diğer şantiye araçlarının bakımları park alanlarında veya bakım servis alanlarında yapılmaktadır.					

MEKANİK TEHLİKELER	ŞANTIYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
	KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
	Araç ve iş makineleri kabinleri içerisinde hijyenik koşullar sağlanmaktadır. Operatörlerin araç içerisinde yemek yemesi ve sigara içmesi önlenmiştir.					
	Çalışma sahalarında hareketli ve döner kabiliyete sahip araçlar için tehlikeli bölge sınırlaması yapılmıştır.					
	İş makineleri ve kullanılacak diğer araçlarla yapılan çalışmalarda yönlendirici kişiler bulunmakta ve koordine sağlanmaktadır.					
	Hareketli ve döner aksamılarına sahip makinelerle zorunlu haller dışında yakın çalışma yapılmamaktadır. Bu tür araçlarda koruyucu sistemler ve acil durum mekanizmaları bulunmaktadır. Üreticisinin talimatları doğrultusunda koruma panelleri vb. önlemler ile koruma altına alınmıştır.					
	Şantiye alanlarında yapılacak çalışmalar iş makineleri ve diğer araçlara yönelik yaklaşma mesafeleri dikkate alınarak yapılmaktadır.					
	Büyük iş makinelerinin hareketleri ışıklı ve sesli cihazlar yardımı ile desteklenmektedir.					
	Araç kullanım talimatları üzerlerinde yazılı olarak bulundurulmaktadır.					
	Makine ve iş ekipmanlarının koruyucuları olmadan çalıştırılmamaktadır. Makine ve iş ekipmanları ile çalışırken uygun kişisel koruyucu donanım (gözlük, eldiven, kulak koruyucu) kullanılmaktadır.					
	Makine ve iş ekipmanlarının kullanımı ile ilgili çalışanlara eğitim verilmektedir.					
	Makine ve iş ekipmanları kullanma kılavuzlarına uygun şekilde kullanılmaktadır. Çalışır durumdaki araçlara yağlama, temizlik veya bakım yapılmamaktadır.					

FİZİKSEL TEHLİKELER	ŞANTİYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
	KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
	Çalışanların işe uygun kulak koruyucusu kullanmaları sağlanmaktadır ve bunların kullanımının takibi yapılmaktadır.					
	Rotasyonlu çalışma yaptırılarak çalışanların gürültüye maruz kalma süreleri azaltılmaktadır.					
	Yüksek seviyede gürültüye maruz kalan çalışanların düzenli olarak işitme testlerinden geçirilmesi sağlanmaktadır.					
	Gün ışığında yapılan çalışmalarda güneş ışığından ve parlak yüzeylerden kaynaklanan yansımalarla karşı uygun göz koruyucu kullanımı sağlanmıştır.					
	Karanlıkta yapılan çalışmalarda çalışma sahası yeterince ve uygun konumlandırılan ışık kaynakları ile aydınlatılmaktadır.					
	Çalışma yerleri, sosyal tesisler ve geçiş yollarındaki aydınlatma sisteminde yaşanan herhangi bir arızanın çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde, acil ve yeterli aydınlatmayı sağlayacak ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil yedek aydınlatma sistemi bulunmaktadır.					
	Tüm alanlarda aydınlatmalar çalışır halde bulunmaktadır.					
	Aydınlatma sistemleri yapılacak işi zorlaştırmayacak ve çalışanlar için kaza riski oluşturmayacak şekildedir.					
	Çalışanların gece çalışmanın özel risklerini bilerek çalışmaları sağlanmıştır.					

FİZİKSEL TEHLİKELER	ŞANTİYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
	KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
	Mevzuatta belirtilen gürültü seviyesinin üzerinde olan makine ve iş ekipmanları ile çalışmalarda kulak koruyucusu kullanılmaktadır.					
	Çalışma alanlarında çevresinde yapılacak aydınlatma ekipmanları gölge ve yansıma oluşturmayacak şekilde konumlandırılmaktadır. Çalışma alanlarında işleri etkileyebilecek gölgeler oluşmamaktadır					
	Çalışanların maruziyetinin belirlenmekte ve yasal düzenlemelerde belirtilen şartlarla uyumun kontrolü sağlanmaktadır.					
	Titreşim oluşturan ekipmanlarla yapılan çalışmaların süresinde azaltmaya gidilmektedir. El-kol titreşiminden korunmak için uygun eldivenler sağlanmıştır. Koruyucu eldivenlerin kullanılmasının ve uygun şekilde muhafazasının edilmektedir.					
	Çalışma alanları ve geçiş yolları uygun bir şekilde aydınlatılmıştır.					
	Makinelerinin üzerinde ve çevresinde yeterli aydınlatma yapılması sağlanmıştır.					
	Sıcak maddeler ile yakın temas zorunluluğu doğuran hallerde yanmaya karşı dayanıklı KKD kullanılmaktadır.					

KİMYASAL TEHLİKELER	ŞANTIYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
	KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
	Şantiyede kullanılan kimyasalların malzeme güvelik bilgi formları bulunmaktadır.					
	Kimyasal maddeler ile yapılacak çalışmalarda çalışanlara uygun kişisel koruyucu donanımlar sağlanmıştır.					
	Kimyasal maddeler ile yapılacak çalışmalarda kullanılan makine ve ekipmanların temizlik ve kontrolleri yapılmaktadır.					
	Kimyasal maddelerle çalışma yapıldığında çalışma alanlarında sigara gibi tutuşmalara neden olabilecek maddelerin tüketilmesi ve herhangi bir şeyin yenilip içilmesi engellenmiştir.					
	Kimyasal maddelerin temizlik amaçlı doğrudan ciltle teması yapılmamaktadır.					
	Kullanılan kimyasalların solunması ve ciltle teması engellenmiştir.					
	Tehlikeli kimyasal mümkün ise daha az tehlikeli olanı ile ikame edilmektedir.					
	Şantiye sahasında kullanılacak kimyasallar etiketli olarak muhafaza edilmektedir. Kullanılan kimyasallar üreticinin üretip etiketlediği ambalajlar dışında kullanılmamaktadır.					
Çalışanlar için kimyasalların kullanıldığı yerlerde işin özelliğine uygun kişisel koruyucu ekipman (eldiven, gözlük, yüz siperi, maske vb.) sağlanmıştır.						
Çalışanlara kimyasalların kullanımı, tehlikeleri ve taşınması konularında eğitim verilmektedir.						
Kimyasalların kullanımı sırasında alerji ve tahrişleri önlemek için cilt ve göz ile teması veya solunumu engellenmektedir.						

TERMAL KONFOR	ŞANTİYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
	KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
	Çalışanlar termal konfor şartları hakkında eğitim almış, korunma yöntemleri ve uygun çalışma şekillerini bilmektedirler.					
	Çalışanlara iklim şartlarına uygun ve hareket kısıtlanmasına neden olmayacak uygun iş kıyafetleri sağlanmaktadır.					
	Rotasyonlu çalışma sağlanarak uygunsuz hava şartlarına maruziyet azaltılmaktadır.					
	Termal konfor şartları dikkate alınarak iş planlaması yapılmıştır.					
	Sıcak ve soğuk havalarda araç kabinlerinin çalışma şartları uygundur.					
	Aşırı sıcak ya da soğuk hava, yağmur, hava akımı gibi uygunsuz koşulların çalışanlar üzerindeki olumsuz etkisini azaltacak önlemler alınmaktadır.					
	Çalışanlara uygun dinlenme araları ve alanları sağlanmaktadır.					
	Mevsimsel koşullara göre çalışma ortamında aşırı sıcak, nem, düşük sıcaklık, yağmur ve güçlü rüzgâr gibi termal konfor şartları uygun önlemler alınmaktadır.					

ERGONOMİ	ŞANTİYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
	KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
	Çalışanlar fiziksel yapılarına uygun işlerde görevlendirilmektedir.					
	Yapılan işin özelliği tekrarlı ve benzer hareketler yapmayı gerektirdiği durumlarda yeterli dinlenme araları verilmektedir. İş süreçleri değiştirilerek tekrarlı kaldırma ve indirme işleri asgari düzeye çekilmektedir.					
	Çalışanlar kas-iskelet sistemini zorlayan pozisyonlarda çalışmamaktadır. Çok geniş/büyük yüklerin elle taşınmasından yerine uygun iş ekipmanlarının kullanılması tercih edilmiştir.					
	Yapılacak işlere uygun özellikle ağır malzemelerin taşınması için uygun iş ekipmanlarının araç, gereç ve ekipman belirlenmektedir.					
	Elle taşınamayacak kadar ağır yüklerin çalışanlarca kaldırılması engellenmektedir. Ağır yükler için taşıma araçları kullanılmaktadır ve iş ayakkabısı giyilmektedir.					
	Çalışanlar yüklerin elle taşınmasından doğabilecek kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları ile yükleri doğru ve güvenli kaldırma ve taşıma konusunda bilgilendirilmiştir.					
	Çalışanların kas-iskelet sistemi maruziyetlerinin azaltılması amacıyla dinlenme aralıkları yeterli sıklıkta verilmektedir.					
	Taşıma çalışmaları yeterli sayıda çalışan ile yapılmaktadır.					
	Kullanılan el aletleri ergonomiktir ve çalışanların uzun süre aynı pozisyonda veya fiziksel anlamda zorlayıcı çalışmaları önlenmektedir.					
	Dengesiz, stabil olmayan ya da içeriği hareket edebilecek yüklerin taşınması öncesinde dengeli ve stabil bir konuma getirilmektedir, hareket edebilecek parçaların düşmesini önlemek için gerekli tedbirler alınmıştır.					

YANGIN VE PATLAMA	ŞANTİYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
	KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
	Çalışma alanları, yatakhaneler, yemekhane gibi alanlarda bulunan yangın söndürme ekipmanlarının takibinin yapılmaktadır, yangın söndürme tüplerinin mevcut inşaat alanına göre yangın söndürücüler yeterli sayıdadır, çalışır durumdadır ve periyodik kontrolleri yapılmaktadır.					
	Yangın söndürme cihazlarının yeri ile ilgili bilgilendirme levhaları ve yangın söndürme talimatlarının bulunmakta ve çalışanlara konu ile ilgili eğitim verilmektedir.					
	Yangın söndürme ekipmanları ve bulunduğu yerler Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliğine uygun şekilde işaretlenmiştir.					
	Yangın söndürücüler kolay ulaşılabilir ve önünde ulaşılmasını engelleyecek malzemeler bulunmamaktadır.					
	Yangın ve patlama konularında mücadelede çalışanlara eğitimler verilmektedir ve tatbikatlar yaptırılmaktadır.					
	Çalışma alanlarında kullanılan ve kolayca tutuşabilir ve parlayabilir tehlikeli kimyasallar birbirlerinden ayrı alanlarda tutulmaktadır ve kontrollü bir şekilde kullanılmaktadır.					
	Elektrikli ekipman, statik elektrik gibi ateşleme kaynakları ile patlayıcı kimyasallar aynı yerde bulundurulmamaktadır.					
	Çalışma yapılan sahada havai elektrik, gaz, buhar vb. hatlar belirlenerek iş makineleri ve diğer büyük araçların çalışma alanı düzenlenmektedir. Çalışanlar hatların riskleri konusunda bilgilendirilmektedir.					
	Araç ve iş makinaları kabinleri içerisinde yangın tüpü bulundurulmaktadır.					
	Çalışma alanlarında patlatma yapılması gereken durumlarda patlatmalar kontrollü bir şekilde yapılmaktadır.					
	Patlatma yapılacak kişilerin ateşleyici belgeleri bulunmaktadır.					
Patlatma için kullanılacak malzemeler taşıma sırasında kontrollü ve düzgün bir şekilde taşınmaktadır.						

YANGIN VE PATLAMA

ŞANTİYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
Patlatma için kullanılacak fûnyeler ile patlayıcılar için ayrı ayrı taşıma yapılmaktadır.					
Fûnye ve patlayıcı taşıyan kişilerin üzerlerinde elektrikli aletler, çakmak, kibrit gibi eşyalar bulunmamaktadır.					
Patlayıcı ve fûnye taşıyan kişiler statik elektrik oluşturmaz malzemeden yapılmış giysi ve ayakkabı kullanmaktadır.					
Patlama yapılacak alana girişler engellenmiş ve uyarı işaretleri yerleştirilmiştir.					
Patlatma alanında patlatma yapılan alanın görülebileceği şekilde konumlandırılmış patlama etkilerine dayanabilecek patlatma kabinleri bulundurulmaktadır ve patlatma çalışmaları bu kabinler içerisinde gerçekleştirilmektedir.					
Patlatma sürecinde alanda oluşan toz ve benzeri maddeler ile etrafa fırlayan taş ve diğer maddeler için gerekli koruma önlemleri alınmaktadır.					
Patlatma sonrası patlatma alanı kontrol edilmektedir.					
Patlatma defteri bulunmaktadır ve kullanılan ve kullanılmayan malzemeler eksiksiz şekilde kayıt edilmektedir.					
Yangın sınıflarına uygun söndürücü kullanılması ve uygun yerlere konulması sağlanmıştır.					
Yangın söndürme tüpleri yer göstergesi planları uygun ve görünen bir yere asılmakta ve sabitlenmiş durumdadır.					
Yangın söndürme tüplerinin yerleri kontrol edilmekte ve bakımları yetkili firmalarca düzenli olarak yapılmaktadır.					

ELEKTRİK	ŞANTİYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
	KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
	Hasarlı fiş ve prizler bulunmamaktadır. Prizlerinin belirli aralıklarla kontrollerinin yapılmaktadır. Kullanılan prizler topraklıdır.					
	Prizler kapaklıdır ve akım kapasiteleri etiketlenmiştir.					
	Elektrik panolarında kaçak akım rölesi mevcuttur ve periyodik kontrolleri yapılmaktadır.					
	Araç ve makine kabinindeki panoların periyodik bakımları ve kontrolleri yapılmaktadır.					
	Elektrik bağlantıları ile ilgili bakım, onarım ve montaj işlerini yapan çalışanlar uygun KKD ve izole edilmiş el aletleri kullanmaktadır.					
	Sahada havai elektrik (yüksek gerilim) hatlarının belirlenerek gerekli önlemler alınmaktadır. Çalışanlar hatların riskleri konusunda bilgilendirilmektedir. Enerji nakil hatları (yeraltı ya da yerüstü) belirlenmiştir.					
	Ekskavatör, kule vinç, iskele vb. iş ekipmanlarının havai hatlara olan çalışma mesafesine dikkat edilmektedir.					
	Kabloların eklemeye yapılarak (kesilip bantlanarak vb.)uzatılması engellenmektedir.					
	Açık uçlu, hasarlı, yıpranmış elektrik kablolarının kullanılması engellenmektedir.					
	Acil durumlarda elektrik enerjisinin kolayca kesilebilmesi için panoların önü açık durumdadır.					
	Koşuş ve yatakhanelerde ilave aydınlatma ihtiyacını asgariye indirecek biçimde sabit aydınlatma sistemi bulunur.					
	Elektrikli ekipmanların ıslak ortam, su ve kimyasal içerikli ürünler ile temas ettirilmesi engellenmektedir.					
	Elektrik panolarının önünde yalıtkan paspas bulunmaktadır.					

ELEKTRİK	ŞANTIYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
	KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
	Geçici elektrik tesisatının yerleri belirlenirken yaya - araç yolları vb. göz önünde bulundurulmuştur..					
	Kötü hava şartlarında, ıslak hacimlerde vb. ortamlarda elektrikli aletlerin kullanımı önlenmiştir.					
	Elektrik tesisatı acil durumlarda elektriği kesebilecek şekilde tasarlanmıştır.					
	Çalışanlar elektrikle çalışmaların riskleri konusunda bilgilendirilmiştir.					
	Yapılacak gece çalışmalarında kullanılacak aydınlatmalar için gerekli güvenlik önlemleri alınmıştır.					
	Çalışanların kaldıkları konteynır gibi alanlarda metal aksamaları olan barınma yerlerinin topraklaması yapılmaktadır.					
	Elektrikli aletlerin kullanımı konusunda çalışanlar bilgilendirilmekte ve sürekli olarak denetimler yapılmaktadır.					
	Çalışma sahasında ve barınma alanlarında uzatma kablolarının dağınık şekilde olması, yüklere takılması ve ezilerek kaçaklara neden olması engellenmektedir.					
Kablolar elektrik kaçaklarına karşı kablolar zarar görmeyecekleri yerlerden geçirilmektedir ve kabloların düzenli olarak kontrolleri yapılmaktadır.						
Açık hava şartlarında uygun olan elektrik tesisatı kullanımı sağlanmıştır. Açık hava şartlarına maruz kalması muhtemel olan elektrik tesisatı elemanlarının açık hava şartlarına dayanıklı olması veya uygun muhafazalar içerisinde korunması sağlanır.						
Şantiye sahasındaki elektrik tesisatlarının uygun aralıklarla kontrolü yapılmaktadır.						

GENEL	ŞANTIYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
	KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
	Çalışanlar yaptıkları işin özelliğine uygun gerekli eğitim ve bilgiye sahiptirler.					
	Çalışanlara görev ve sorumlulukları dışında talimat verilmemektedir.					
	Çalışanlar yetki, sorumluluk ve hedeflerini tam olarak bilmektedirler.					
	Yapılacak çalışmalarda görev tanımları net ve adildir.					
	Çalışmalar programlı ve düzenli şekilde sürdürülmektedir. Çalışanların verimini azaltacak zaman baskısı yoktur.					
	Şantiye içi iletişim iyi seviyededir. Çalışan sorunlarına çözümler getirilmektedir.					
	Yapılacak çalışmalarda kişilerin sorumluluğuna verilen işlerde çatışmalar olmamaktadır					
	Yöneticiler çalışan sorunlarına yönelik olumlu veya olumsuz geri dönüşler vermektedir.					
	Çalışanlara görev ve sorumluluklarını güvenli şekilde yerine getirmeleri için yeterli süre sağlanmaktadır.					
	İşyeri risklerinin değerlendirilmesi ve tehlikelerin önlenmesi çalışmaları yapılarak çalışan motivasyonu arttırılmaktadır.					
	Çalışanların işyerindeki ve dışarıdaki sosyal etkileşiminin desteklenmesi ve zaman zaman sosyal etkinliklerin düzenlenmesi gibi etkinlikler yapılmaktadır.					
	Çalışma alanı giriş çıkışları belirlenmiş, çalışma alanlarında oluşabilecek ölü noktalar için çevresel güvenlik tedbirleri alınmıştır.					
Çalışanların işe giriş muayeneleri ve periyodik kontrolleri yaptırılmaktadır.						
İş kazaları ve meslek hastalıkları kayıt altına alınmaktadır ve yasal süresi içerisinde SGK’ ya bildirilmektedir.						

GENEL	ŞANTİYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
	KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
	Daha önce meydana gelmiş kazalar incelenerek kayıt altına alınmaktadır ve tehlike kaynakları belirlenerek ileride benzer kazalar ile karşılaşılmasını için gerekli önlemler alınmaktadır.					
	Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği temel eğitimini almaları sağlanmaktadır.					
	Eğitim ve bilgilendirme ile ilgili belgeler kayıt altına alınarak kayıtlar uygun şekilde muhafaza edilmektedir.					
	Çalışanlar yaşanan veya olası kaza durumlarını ilgili amirlerine rapor etmektedirler.					
	Çalışma saatleri için hava durumları kontrol edilmekte çalışmaya uygun olmayan görüşü bozan, çok sıcak veya çok soğuk olan zaman dilimlerinde çalışma yapılmamaktadır.					
	Şantiyelerde kullanılacak araçlar için uygun park alanları sağlanmıştır ve kullanılan araçlar başka alanlara park yapmamaktadır. Araçların gelişi güzel park edilmesi veya bırakılması önlenmiştir. Çevresel hız sınırlaması yapılmış ve kontrol tedbirleri alınmıştır.					
	Tüm kişisel koruyucu donanımların bakımı ve uygun muhafazası sağlanmaktadır.					
	Gerekli çalışmalarda işin özelliğine uygun kişisel koruyucu donanımların kullanılması sağlanmaktadır.					
	Kurulacak sosyal tesislerde termal konfor şartlarının göz önünde bulundurulması ve tesislerin yerleşimleri belirlenirken çevre ve çalışma koşullarının dikkate alınması sağlanmıştır.					
	Sosyal tesislerin hem iç alanlarının hem de çevresinin yeterli aydınlatılması sağlanmıştır.					
	Kişisel eşyalar ile farklı işlerde kullanılmış koruyucu iş elbiseleri ve diğer kişisel koruyucu donanımların (KKD) depolanması için ayrı bölmeli dolap veya saklama yerleri tahsis edilmiştir.					

GENEL	ŞANTİYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
	KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
	Dinlenme, barınma ve sosyal amaçlı kullanılan tesisler, yanıcı olmayan ve kolay tutuşmayan malzemeden yapılması sağlanmıştır. Barınma amacıyla çadır ve branda kullanılmaması, Meskûn mahal dışında açık havada yapılan çalışmalarda, barınma ve benzeri ihtiyaçları gidermek amacıyla çadır kullanılacaksa, sadece yanmaz malzemelerden yapılmış çadırlar kullanılması sağlanmıştır.					
	Bütün dinlenme, barınma ve sosyal amaçlı kullanılan tesislerde 05/10/2013 tarih ve 28786 sayılı "Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği" nde belirtilen acil çıkış yolları ve kapıları ile yangın algılama ve yangınla mücadele hususlarıyla ilgili hükümlere uyulur.					
	Koşuş ve yatakhanelerde termal konfor şartları güvenli yollarla sağlanmaktadır. Uygun olmayan ısıtıcı kullanılması önlenmiştir.					
	Yatakhane ve koşuşlar çalışanların sayısına dikkat edilerek düzenlenmiştir ve hava kalitesini düşürecek biçimde kalabalık yerleşimlere izin verilmemektedir.					
	Çalışma alanı çevresinde uygun ve yeterli uyarı işaretleme levha ve ekipmanları konumlandırılmıştır.					
	Tüm çalışma ve barınma alanları temiz ve düzenlidir.					
	Çalışan banyoları için sıcak su temin edilmektedir.					
	Çalışanların kullandıkları kişisel koruyucu donanımlar mevsim koşullarına uygun olarak seçilmektedir.					
	Bayrakçı ve Trafik işaretçisi olarak görev yapan kişiler eğitimli ve kişisel koruyucu donanımlara sahiptir.					
	Çalışılan çevre bölgedeki toprak kayması, su basması gibi durumların oluşabileceği noktalarda güvenlik önlemleri alınmıştır.					

GENEL	ŞANTIYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
	KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
	Şantiye alanında kullanılan aletler çalışma bitiminden sonra çalışır vaziyette bırakılmamakta ve tertibi sağlanmaktadır.					
	Çalışanlar yılan, akrep, kene gibi hayvanlara karşı uygun koruyucu elbise ve ayakkabı kullanmaktadır.					
	Çalışanlar şantiye alanı ve çevresindeki arazi hakkında bilgi sahibidir.					
	Şantiye alanı çevresinde şantiye içerisine yetkisiz kişi ve araçların girmesini önleyecek işaretleme, yönlendirme ve bariyerler konulmuştur. Diğer motorlu sürücüler, bisikletliler ve yaylar için uygun geçiş yolları oluşturulmuştur.					
	Çalışma alanında bayrakçılar bulunmakta ve trafiği yönlendirmektedir.					
	Yemekhane ve mutfak gibi alanlarda hijyen koşullarına uyulmaktadır. Bu alanlarda çalışanlar hijyen eğitimi almışlardır.					
	Yemekhane ve mutfak gibi alanlarda çalışanlar eldiven, bone, önlük vb kullanmaktadır.					
	Koğuşlarda kullanılan dolaplar sabitlenmiş ve elektrik kabloları düzenlidir.					
	Barınma alanları için kullanılan ısıtıcılar açık şekilde bırakılmamaktadır. Belirli aralıklarla kontrol edilmektedir.					
	İlkyardım dolapları sağlanmış ve içerikleri düzenli aralıkla kontrol edilmektedir.					
	İşe yeni başlayan çalışanların sağlık raporları bulunmaktadır. Bu raporlar olmadan çalışmalara başlanılmasına izin verilmemektedir.					
	İşe yeni başlayan çalışanların sigorta girişleri yapılmadan çalışmalara başlanılmasına izin verilmemektedir.					
	Farklı alanlarda çalışan personele yaptıkları işe başlamadan önce uyum eğitimleri verilmektedir.					

		ŞANTIYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ				
GENEL	KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
	Barınma alanlarında kapasite sınırı aşılmamaktadır.					
	Barınma alanları periyodik temizlikleri ve ilaçlamaları yapılmaktadır.					
	Çalışanlar belirlenen barınma alanlarında kalmaktadır. Şantiye içerisinde uygunsuz ortamlarda kalma ve dinlenme yapılmamaktadır.					
	Çalışma sahalarının konumlandırıldığı arazilerde çalışanlar tehlikeli göl, bataklık gibi bölgelere girişleri önlenmiş uyarı işaretleme ve levhalar ile bilgilendirmeler yapılmıştır.					
	Dik yüzeyli çalışma yerine kademeli (basamaklı) çalışma tercih edilmektedir, heyelan tehlikesine karşı tedbirler alınmıştır.					
	Kazı çalışmalarının özellikle göçmelere karşı uygun destek kullanılarak yapılması sağlanmıştır.					
	Çalışma alanına yakın su yollarının güvenli bir şekilde kontrol altında tutulmakta ve şantiye içi drenaj sisteminin düzenli olarak kontrolü yapılmaktadır.					
	Yüksekte çalışan işçiler ise uygun koruyucu kullanıyor işçilerin ve malzemelerin düşme tehlikesine karşı alınan önlemler yeterlidir.					
	Acil durum ekipleri listesinin belirlenmesi ve uygun görülebilir yerlere asılması sağlanmaktadır.					
Acil durum toplanma bölgeleri belirlenmiş ve belirleyici işaretlemeler ve yönlendirmeler ile çalışanlar bilgilendirilmiştir.						
Çalışma alanı çalışanların rahat çalışmasını sağlayacak genişlikte ve çalışma ortamı çalışanların faaliyetlerini kısıtlamayacak şekilde tasarlanmış ve düzenlidir.						

GENEL

ŞANTİYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
Çalışanlar için kolay ulaşılabilir noktalarda temiz içme suyu mevcuttur.					
Çalışanların yeme-içme, barınma gibi temel ihtiyaçları için uygun alanlar ayrılmıştır.					
Açık alanda yapılan çalışmalarda güneş ışığına maruziyet farkındalığı sağlanmaktadır ve uygun tedbirler alınmaktadır.					
Mevsimsel koşullara göre çalışma ortamında aşırı sıcak, nem, basınç, düşük sıcaklık, yağmur ve güçlü rüzgâr gibi termal konfor şartlarına yönelik farkındalık sağlanmış ve gerekli tedbirler alınmıştır.					
Çalışma saatleri termal konfor şartlarına (aşırı sıcak, soğuk hava koşulları gibi) uygun planlanmıştır.					
Tam ya da yarım zamanlı personel için özel kıyafet giyilen yerlerde üst değiştirme kabinleri bulunmaktadır.					
Kullanılan tüm KKD’ler için uygun saklama alanları mevcuttur.					
Çalışanların KKD’lerini nasıl muhafaza edecekleri, temizleyecekleri ve ne sıklıkla değiştirmeleri gerektiği ile ilgili bilgi sahibidir. Tüm kişisel koruyucu donanımlarda CE işareti bulunmaktadır.					
Çalışma alanlarında yapılacak işler planlı bir hale getirilerek yerel otoriteye bildirilmektedir.					
Tüm kazı kenarları, insan düşmeyecek şekilde sınırlandırılmış ve işaretlenmektedir.					

GENEL

ŞANTİYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
Tüm makineler ve mobil araçlar mesai bitiminde belirlenen alanlarda park etmekte ve anahtarlar üzerinde bırakılmamaktadır, el aletleri ise alet çantalarında muhafaza edilmektedir.					
Trafik unsurunun olduğu yollar uygun bir şekilde işaretlenmiştir					
Çalışma alanında engelleyici ve hareketi kısıtlayıcı herhangi bir malzeme bulunmamaktadır.					
Çalışma alanları uygun bir şekilde aydınlatılmıştır.					
Çalışanların görevlerini etkin ve doğru bir şekilde yerine getirilmesi için ortam aydınlatması yeterlidir.					
Parlak cisimler kaynaklar/yüzeyler yansımalar oluşturarak çalışanların görüşünü bozmamakta ve göz kamaşmalarına neden olarak çalışma verimini düşürmemektedir.					
Suni aydınlatma altında güvenlik işaretlerinin fark edilebilir şekildedir.					
İşyerinde geçiş yollarında, koridorlarda, merdivenlerde vb. alanlarda ışığın periyodik ölçümü yapılarak ve eşit dağılımının sağlanması yapılmaktadır.					
Şantiye alanında kullanılan aletler çalışma bitiminden sonra çalışır vaziyette bırakılmamakta ve tertibi sağlanmaktadır.					
Aydınlatma için kullanılan lambaların değiştirilme sıklığını ve temizleme yöntemlerini içeren bir bakım programının uygulanmaktadır.					
Gece çalışmaları için uygun kişisel koruyucu donanımlar kullanılmaktadır.					
Gece çalışmalarında çalışma sahasının farklı kısımlarında çalıştırılacak ekipler birbirlerini gözetecek şekilde en az iki kişiden oluşması ve yalnız çalışma yapılmaması sağlanmıştır.					

GENEL

ŞANTİYE GÜVENLİĞİ FAALİYETLERİ					
KONTROL LİSTESİ	EVET ✓	HAYIR ✗	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	SORUMLU KİŞİ	TAMAMLANMA TARİHİ
Çalışma sahasında kullanılacak uyarı ve yönlendirme işaretlemeleri gece çalışmaları için uygun ve düzenli olarak kontrol edilmektedir.					
Gece yapılacak çalışmalarda kullanılmayan makine ve araçlar uygun alanlarda tutulmaktadır. Çalışma alanında tutulması gereken araçları görülebilir olması için gerekli tedbirler alınmıştır.					
Çalışmalarda kullanılacak aydınlatmaların hepsi çalışır durumda ve ek riskler içermeyecek şekilde konumlandırılmıştır.					
Gece çalışması yapan çalışanların aydınlatma ile ilgili değerlendirme ve şikâyetleri dikkate alınmaktadır.					
İşyerinde kullanılan tüm trafik/gidiş geliş güzergâhları uygun bir şekilde işaretlenmesi ve gece çalışmaları için ışıklı işaretlemeler sağlanmıştır.					
Çalışılacak alanlarda araç trafiği ve yol güzergâh planlaması yapılmış ve araç yollarının dik eğimli, engebeli, gevşek zeminlerden geçmemesi sağlanmıştır.					
Yapılacak çalışmaların süresine, konumuna ve durumuna uygun çalışma alanları tasarım planlamaları yapılmıştır.					
Yapılacak çalışmaların süresine, konumuna ve durumuna uygun işaretleme ve yönlendirme ekipmanları yapılan planlamalara göre konumlandırılmıştır.					