

**T.C.
MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YAPIM AŞAMASINDA GEÇİCİ KENAR KORUMA SİSTEMLERİNİN İŞ
SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan: Muhammed Sadi KARADEMİR

Yapı Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Yapım Proje Yönetimi Programı

Tez Danışmanı: Prof Dr. Sema ERGÖNÜL

EYLÜL 2018

Muhammed Sadi KARADEMİR tarafından hazırlanan YAPIM AŞAMASINDA GEÇİCİ KENAR KORUMA SİSTEMLERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ adlı bu tezin YÜKSEK LİSANS tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Sema ERGÖNÜL

Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından YAPI MÜHENDİSLİĞİ Anabilim Dalında YAPIM PROJE YÖNETİMİ tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Sema Ergönül

Üye : Doç. Dr. Selin Gündoğ

Üye : Dr. Öğr. Üye Bahar Akkoç

Üye : _____

Üye : _____

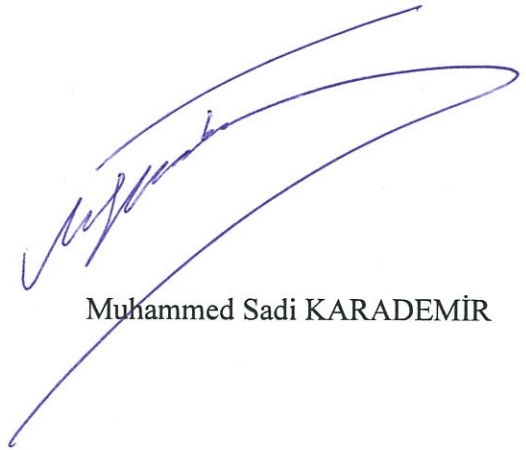
Bu tez, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.



Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel etik kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- ücret karşılığı başka kişilere yazdırmadığımı (dikte etme dışında), uygulamalarımı yaptırmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.



Muhammed Sadi KARADEMİR





İş Kazaları Sonucu Hayatını Kaybeden Tüm Çalışanlara,



ÖNSÖZ

Türkiye’de geçici kenar koruma sistemlerinin proje yönetimi ve iş sağlığı ve güvenliği yönetimi açısından incelediğim bu çalışmada, Türkiye’de inşaatlarda iş sağlığı ve güvenliği alanında önemli can kayıplarına sebebiyet veren başlıca kaza sebebi olan yüksekten düşme riskini toplu korunma önlemi olarak engelleyebilecek bir sistemin üzerinde durdum. Türkiye’de son yıllarda kullanımına başlanan geçici kenar koruma sistemlerinin iş sağlığı ve güvenliği içerisindeki yeri ve gerek iş sağlığı ve güvenliğinin gerekse geçici kenar koruma sistemlerinin işverenlere getirdiği maliyet, zaman, kalite gibi proje yönetimi başlıkları arasında değerlendirdim. Konu ile alakalı saha araştırması ve yüz yüze görüşmelerde geçici kenar koruma sistemlerinin proje yönetiminde yer alan farklı paydaşlarca değerlendirilmesi, farkındalığının tespit edilmesi üzerine odaklandım. Yaptığım bu çalışmayla Türkiye’de yeni kullanılmaya başlayan geçici kenar koruma sistemleri özelinde, akademik anlamda ilk kapsamlı çalışma olarak ileri vadede bu konuda çalışanlara kaynak bir çalışma oluşturması amacı güdülmüştür.

Bu tez çalışmanın tamamlanmasında, engin bilgisi, hoşgörüsü, yönlendirmesi ve yoğun işlerinin arasında bu tez çalışmamda önemli katkıları bulunan Mimarlık Fakültesi Dekanı kıymetli hocam Prof. Dr. Sema ERGÖNÜL’e teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca yine bu çalışmayı tamamlamamda maddi manevi her türlü desteğiyle yardımcı olan sevgili Perihan BAL’a, kardeşim Burak KARADEMİR’e ve değerli aileme teşekkürü bir borç biliyorum. Gerek saha araştırmasında gerekse mülakat aşamalarında zaman ayırarak görüşlerini bildiren bu tezde ismi geçen, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı’nda görevli iş müfettişi meslektaşlarıma, bu tez çalışmasına zaman ayıran firma yetkililerine, işverenlere, şantiye şeflerine, iş güvenliği uzmanlarına ayrı ayrı teşekkürlerimi sunuyorum.



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	ix
İÇİNDEKİLER	xi
KISALTMALAR	xiii
SEMBOLLER	xv
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xvi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xviii
ÖZET.....	xix
ABSTRACT	xxi
GİRİŞ	1
Çalışmanın Amacı	7
Araştırma Metodu	8
1 GENEL	9
1.1 Temel Proje Yönetimi Kavramları	9
1.1.1 Proje kavramı	9
1.1.2 Proje yönetimi kavramı.....	9
1.1.3 Proje yöneticisi	10
1.1.4 Proje yaşam döngüsü	10
1.1.5 Proje yönetiminde risk kavramı	10
1.2 Temel İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramları	11
1.2.1 İş kazası kavramı	11
1.2.2 Risk kavramı	12
1.2.3 Tehlike kavramı	12
1.3 Yüksekten Düşme ile İlgili Kavram ve Açıklamalar.....	12
1.3.1 Yükseklik ve yüksekte çalışma kavramları	12
1.3.2 Düşme kavramı	13
1.3.2.1 Düşmenin fiziği.....	14
1.3.2.2 Düşme türleri.....	14
1.3.2.3 Düşme sebepleri	14
1.4 Standart Kavramı ile Geçici Kenar Koruma Sistemine İlişkin Kavramlar	16
1.4.1 Standart kavramı	16
1.4.2 Kenar koruma sistemleri kavramı.....	17
1.4.3 Nihai limit durumu (ultimate limit state).....	17
1.4.4 Servis limit durumu (serviceability limit state)	17
2 PROJE YÖNETİMİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNİN ROLÜ	19
2.1 Alt İşveren Yönetiminin ve İhale Sisteminin İş Sağlığı ve Güvenliğindeki Rolü	20
2.2 İş Sağlığı ve Güvenliğinde Proje Tasarımının Rolü	21

2.3	İş Sağlığı ve Güvenliğinde Standartların, Uygulama Metotlarının Rolü.....	23
2.4	İnşaat İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Konularında Proje Yöneticisinin Sorumluluğu.....	24
2.5	İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetiminin Proje Yönetimi Başlıkları İle İlişkisi.....	28
2.6	İş Kazalarının ve İş Sağlığı Ve Güvenliği Maliyetlerinin Proje Maliyetleri Üzerindeki Etkisi	33
2.7	İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemlerinin Proje Yönetimindeki Rolü	38
3	GEÇİCİ KENAR KORUMA SİSTEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	41
3.1	Ulusal Mevzuatta Geçici Kenar Koruma Sistemlerinin Yeri.....	41
3.1.1	Geçici kenar koruma sistemlerinin ulusal mevzuattaki tarihsel gelişimi.....	42
3.1.1.1	Yapı işlerinde işçi sağlığı ve iş güvenliği tüzüğüne göre korkuluk	42
3.1.1.2	İşçi sağlığı ve iş güvenliği tüzüğüne göre korkuluk.....	42
3.1.1.3	Yapı işlerinde sağlık ve güvenlik yönetmeliğine göre korkuluk....	43
3.1.2	Yapı işlerinde iş sağlığı ve güvenliği yönetmeliğine göre korkuluk	44
3.2	Standartlara Göre Geçici Kenar Koruma Sistemleri.....	45
3.2.1	TS EN 13374 -Geçici kenar koruma sistemleri-mamül özellikleri, deney metotları standardı	45
3.2.1.1	Kapsam ve tanım.....	45
3.2.1.2	Kenar koruma sistemlerinin sınıflandırılması	47
3.2.1.3	Farklı eğimler ve düşme yüksekliklerine göre sınıfların kullanılması	50
3.2.1.4	Gereklilikler	51
3.2.1.5	Malzeme gereklilikleri	52
3.2.1.6	Her bir sınıf için gerekli olan statik ve dinamik tasarım gereklilikleri	52
3.2.1.7	Test prosedürleri.....	56
3.2.2	OSHA'nın yüksekten düşme standardı (29.CFR.1926.502) (Subpart M) Başlığı altındaki korkuluk standardı (29 CFR 1926.502)	57
3.2.3	Qebec Kanada'daki iş sağlığı ve güvenliği yasal düzenlemesi.....	58
3.3	Geçici Kenar Koruma Sistemlerinin Karşılaştırılması.....	59
3.3.1	Uygulanan Standarda Göre Geçici Kenar Koruma Sistemlerinin Karşılaştırılması	59
3.3.2	Kullanılan Malzeme Türüne Göre Geçici Kenar Koruma Sistemlerinin Karşılaştırılması	65
3.3.3	Türkiye'de Yaygın Olarak Yer Alan Korkuluk Sistemlerinin Standart Geçici Kenar Koruma Sistemleriyle Karşılaştırılması	69
4	TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE GEÇİCİ KENAR KORUMA SİSTEMLERİ UYGULAMALARI.....	72
4.1	Yapım Aşamasında Geçici Kenar Koruma Sistemlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarına Etkisi	73
4.2	Geçici Kenar Koruma Sistemlerinin Maliyet Tahmini	86
	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	91
	KAYNAKLAR.....	98
	ÖZGEÇMİŞ.....	105

KISALTMALAR

Yönetmelik	:Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği
OSHA	:Occupational Safety And Health Administration
EN	:Euro Norm
TS EN 13374	:Geçici Kenar Koruma Sistemleri-Mamül Özellikleri, Deney Metodları Standardı
EN 1263-1	:Geçici İş Donanımları-Güvenlik Ağları-Bölüm 1 Güvenlik Kuralları, Deney Metotları Standardı
ISO	:International Organization for Standardization
EN 12811-2	:Geçici İş Donanımları - Bölüm 2: Malzeme Bilgileri Standardı
EN 74	:İskeleler-Boru ve Birleştirme Elemanlarından Oluşan-Birleştirme Elemanları, Gevşek Geçmeli Kılavuzlar ve Taban Plakaları Standardı
EN 338	:Yapı Kerestesi - Mukavemet Sınıfları Standardı
EN 1993	:Çelik Yapıların Tasarımı Standardı
EN 1990	:Yapı Tasarım Esasları Standardı
EN 1999	:Alüminyum Yapıların Tasarımı Standardı
ft.	:Fit
TS	:Türk Standardı
s.	: Sayfa
N	: Newton
F	:Kuvvet
Q	:Yük
PMI	:Project Management Institute
CE-PMBOK	:Construction Extension To The PMBOK Guide
İlostat	:Uluslararası Çalışma Örgütü İstatistikleri
CDM	:Construction, Design and Management Regulations
GKKS	:Geçici Kenar Koruma Sistemi
Diğ.	:Diğerleri

OHSAS 18001 :Occupational Health and Safety Management Systems Standards

ANSI/AIHA Z10: American National Standard Institute (ANSI) ve American Industrial Hygiene Association (AIHA) tarafından yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Standardı

CAN/CSA Z1000 : Kanada'da Uygulanan İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetimi Standardı

ISO 31001 :Risk Yönetimi Standardı

ISO 14001 : Çevre Yönetimi Sistemi Standardı

CMAA :Construction Management Association of America

RSST :Quebec Kanada'daki İş Sağlığı Ve Güvenliği Yasal Düzenlemesi

kgf :Kilogram Kuvvet



SEMBOLLER

γ_F	: Güvenlik Katsayısı
γ_M	: Malzeme Güvenlik Katsayısı
Q_k	: Uygulanan karakteristik yük miktarı
E_d	: Hareketlerin etkisinden kaynaklanarak oluşan hesapların sonucu
R_d	: Dayanım hesabının standarttaki karşılığı
J	: Joule
W_{pl}	: Birim ağırlığın hacmi

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1: Kenar koruma sistemleri sınıflarına göre yükleme çeşitleri (TS EN 13374, 2013).....	53
Çizelge 3.2: Statik yük gereklilikleri özeti (TS EN 13374, 2013).....	54
Çizelge 3.3: Statik yük gereklilikleri özeti-Devamı (TS EN 13374, 2013).....	55
Çizelge 3.4: Quebec Kanada'daki İş Sağlığı Ve Güvenliği Yasal Düzenlemesi, S-2.1,R.6,2001 Numaralı İnşaat Sektörü İçin Quebec(Kanada) Güvenlik Kodu'na göre korkuluk gereklilikleri.....	58
Çizelge 3.5: Çeşitli standartlara göre üst korkulukların yükseklik, kalınlık ve dayanım değerleri (Penaloza ve diğ., 2017).....	60
Çizelge 3.6: Çeşitli standartlara göre ara korkulukların yükseklik, kalınlık ve dayanım değerleri (Penaloza ve diğ., 2017).....	61
Çizelge 3.7: Çeşitli standartlara göre topuk levhalarının yükseklik, kalınlık ve dayanım değerleri (Penaloza ve diğ., 2017).....	62
Çizelge 3.8: Çeşitli standartlara göre dikmelerin ve güvenlik ağlarının yükseklik, kalınlık ve dayanım değerleri (Penaloza ve diğ., 2017).....	63
Çizelge 3.9: Çeşitli standartlara göre üst korkuluk ve dikmelerin malzeme verileri (Escamilla ve Garcia, 2010).....	65
Çizelge 3.10: Çelik, ahşap ve düşey dikmelerin boyutları, adları ve dayanım sınıfları (Gonzalez ve diğ., 2015).....	67
Çizelge 4.1: İşverenlerle yapılan mülakatların özet tablosu.....	81
Çizelge 4.2: Şantiye şefleriyle yapılan mülakatların özet tablosu.....	82
Çizelge 4.3: İş güvenliği uzmanlarıyla yapılan mülakatların özet tablosu.....	83
Çizelge 4.4: İş müfettişleriyle yapılan mülakatların özet tablosu (a).....	84
Çizelge 4.5: İş müfettişleriyle yapılan mülakatların özet tablosu (b).....	85
Çizelge 4.6: Geçici kenar koruma sistemlerinin birim maliyetleri.....	86

Çizelge 4.7: Proje özellikleri.....	87
Çizelge 4.8: Kenar boşlukları.....	87
Çizelge 4.9: Maliyet verileri.....	87
Çizelge 4.10: Geçici kenar koruma sistemlerinin maliyet oranı.....	88



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1: Farklı çeşitlerdeki geçici kenar koruma sistemleri örnekleri (TS EN 13374, 2013).....	46
Şekil 3.2 : A sınıfı geçici kenar koruma sistemi örneği.....	48
Şekil 3.3: B sınıfı geçici kenar koruma sistemi örneği.....	49
Şekil 3.4: C sınıfı geçici kenar koruma sistemi örneği.....	50
Şekil 3.5: Türkiye’de inşaat işyerlerinde döşeme, platform ve konsol kenarlarında kullanılan korkuluk örneği.....	70
Şekil 3.6: İnşaat demirleriyle imal edilen uygunsuz korkuluk örneği.....	71

YAPIM AŞAMASINDA GEÇİCİ KENAR KORUMA SİSTEMLERİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Türkiye’de proje tabanlı bir sektör olan inşaat sektörü, son yıllarda ekonomide önemli bir paya sahiptir. Türk inşaat sektörü gerek yurt içinde gerekse yurt dışında önemli inşaat projelerini gerçekleştirmesinde rol almıştır. Özellikle yurt içinde, inşaat sektörü ve ona bağlı sektörlerdeki çalışan sayısı Türkiye’de istihdam edilen toplam çalışan sayısında %7’lik bir paya sahiptir (TÜİK,2018). 2016 yılı verilerine göre inşaat sektöründe 496 çalışan maalesef iş kazaları sonucu hayatını kaybetmiştir (SGK,2016).

İnşaat sektörünün Türkiye ekonomisinde ve istihdamdaki payı dikkate alındığında iş kazaları sonucu hayatını kaybeden çalışan sayısındaki bu yüksek oran, bu konunun hayati bir öneme sahip olduğunu göstermektedir. İnşaat sektörü proje tabanlı bir iş olması dolayısıyla, sürekli değişen dinamik yapısı, değişen çevre şartları ve buna göre uygun organizasyonel yapıların kurulması, her projenin kendine has karakterde olması, kullanılan malzeme, ekipman ve çalışma yöntemlerinin projeden projeye farklılıklar göstermesi gibi değişkenler modern proje yönetimi başlıklarından biri olan iş sağlığı ve güvenliğini de doğrudan etkilemektedir. İş sağlığı ve güvenliği proje yönetiminin her aşamasında dikkate alınması gereken önemli bir husustur.

İnşaat sektöründe meydana gelen iş kazalarına sebebiyet veren başlıca kaza türü ise, yüksekten düşmedir. Bu çalışmada yüksekten düşmeyi engelleyen en önemli toplu korunma önlemi olan geçici kenar koruma sistemleri, proje yönetimi ve iş sağlığı ve güvenliği disiplinleri açısından incelenmiş, yapılan mülakatlarda proje yönetiminin paydaşlarının görüşleri alınmıştır.

Tez çalışmasının giriş bölümünde iş kazaları istatistiklerine, kaza sebeplerine karşı alınacak olan önlemlere, çalışmanın amacına ve araştırma metoduna değinilmiş, birinci bölümde, proje yönetimi kavramları, iş sağlığı ve güvenliği kavramları,

yüksekten düşme kavramları ve geçici kenar koruma sistemlerine dair kavramlar ele alınmıştır.

İkinci bölümde proje yönetiminde iş sağlığı ve güvenliğinin rolüne değinilmiş olup alt işveren yönetiminin ve ihale sisteminin proje yönetimindeki rolü, iş sağlığı ve güvenliğinde proje tasarımının rolü, iş sağlığı ve güvenliğinde standartların, uygulama metotlarının rolü, inşaat işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği konularında proje yöneticisinin sorumluluğu, iş sağlığı ve güvenliği yönetiminin proje yönetimi başlıkları ile ilişkisi, iş kazalarının ve iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin proje maliyetleri üzerindeki etkisi, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinin proje yönetimindeki rolüne ayrıntılı olarak değinilmiştir.

Üçüncü bölümde ise geçici kenar koruma sistemlerinin değerlendirilmesine geçilmiştir. Bu bölümde geçici kenar koruma sistemlerinin ulusal mevzuattaki yeri, geçici kenar koruma sistemlerinin standartları, geçici kenar koruma sistemlerinin dünya genelinde uygulanan standartlara göre, malzeme türüne göre ve standart olmayan korkuluk sistemleri ile karşılaştırılması değerlendirilmiştir.

Dördüncü bölümde ise, geçici kenar koruma sistemlerine ilişkin sahada; işverenler, şantiye şefleri, iş güvenliği uzmanları ve iş sağlığı ve güvenliği üzerine teftiş yetkisine sahip iş müfettişleri ile yapılan mülakatlar ve bu mülakatların değerlendirilmesi yer almaktadır. Ayrıca, iki proje üzerinden yapılan hesaplamalarla geçici kenar koruma sistemlerinin proje maliyeti ve iş sağlığı ve güvenliği maliyetine olan etkisinin tahmini üzerinde durulmuştur. Sonuç ve öneriler bölümünde ise, yapılan bu tez çalışmasının sonucunda ortaya çıkan bulgular üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İş Sağlığı ve Güvenliği, Geçici Kenar Koruma Sistemleri, Proje Yönetimi, Yüksekten Düşme

THE ASSESMENT OF TEMPORARY EDGE PROTECTION SYSTEM WITH REGARDS TO OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH IN CONSTRUCTION PROCESS

ABSTRACT

In Turkish construction industry, a sector-based project has a significant share in the economy in recent years. The Turkish construction sector has been involved in important construction projects both at domestic and abroad. In Turkey, the total number of workers employed in construction sector and in its connected sectors has a share of 7% (TÜİK, 2018). According to data of Social Security Institution (SGK, 2016), 496 employees in the construction sector unfortunately lost their lives in the event of work accidents.

In contrast to development in Turkish construction industry, there are lots of workers who suffer from occupational accidents in construction sites. As long as human life is concerned, occupational safety and health is a vital issue. The construction sector is a project-based business with its ever-changing dynamic structure, environmental conditions and organizational structure; each project has its own character such as the differences in the materials, equipment and working methods that directly affect occupational health and safety that should be considered at every stage of project management.

The main type of accident that causes occupational accidents in the construction sector is falling from high. In this study, temporary edge protection systems, which are the most important collective protection measures preventing fall from the high, have been examined in terms of project management, occupational health and safety disciplines. An interview is carried out with project management stakeholders (employers, constructor's manager and occupational safety specialist and labor inspectors) to see their approach to this manner.

In the introduction part of the thesis, occupational accidents and some statistical values, accident prevention methods, the precautions to be taken against the causes of accidents are discussed. Project management concepts, occupational health and safety concepts, high dropping concepts and temporary edge protection systems are also discussed in this part.

The second part, mentions about the roles of occupational health and safety, sub contractors management and bidding differentiations, design in occupational safety and health, standards and code of practices in occupational safety and health, the responsibilities of project manager in occupational safety and health topics, the relationship between occupational safety and health management and project management, the effects of occupational accidents and occupational safety and health costs to the project cost management, occupational safety and health management systems in project managements.

In the third part, the effects of temporary edge protection systems in national legislation, the standards of temporary edge protection systems, the comparison of temporary edge protection systems by standards and material types and the effect of temporary edge protection systems on project time and cost management have been evaluated.

The fourth part includes temporary edge protection systems, interviews with employers, constructor's managers and occupational safety specialists and labour inspectors and the evaluation of the result of the interviews. Furthermore, a sample cost estimation of temporary edge protection systems to show its share in total construction cost is presented. Then, all findings and suggestions are given in conclusion.

Keywords: Falls From Height, Occupational Safety And Health, Project Management, Temporary Edge Protection Systems.

GİRİŞ

Proje tabanlı bir sektör olan inşaat sektörü, Türk ekonomisi içerisinde önemli bir paya sahiptir. İnşaat sektörü, 2013 yılı verilerine göre gayri safi yurt içi hasıla içindeki payı % 11,5 olup (TÜİK,2013) 2018 yılı Ocak ayı istatistiklerine göre toplam 1.958.000 çalışanıyla Türkiye’de toplam istihdamın %7’sine tekamül etmektedir (TÜİK,2018). Türk ekonomisi için özellikle son 15 yılda lokomotif sektör olarak adlandırılan inşaat sektörü, gerek dünya pazarlarında gerekse iç piyasada artan iş hacmi, dünyada 2008 küresel krizinden sonra rekabetin hızla artması, Çin ve Güney Kore gibi Asya firmalarının inşaat piyasasını domine etmesi olasılığı, düşen kâr payları, proje bitişi için uygulanan zaman baskısı gibi nedenler inşaat sektöründe proje yönetiminin önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.

İnşaat işyerleri için maliyet ve zaman yönetimi projenin tamamlanmasında en önemli konuların başında gelmektedir. Hal böyle iken, proje yönetimi üçgeni olarak adlandırılan maliyet, zaman ve kalite üçgeni (PMBOK, 2008), toplam kalite yönetimi anlayışıyla birlikte, kapsamına iş sağlığı ve güvenliği yönetimi ile çevre yönetimi gibi başlıkları da alarak genişlemiş bir perspektifi ortaya koymaktadır (Hinze ve Parker, 1978).

İş sağlığı ve güvenliği proje yaşam döngüsünün her aşamasında etkili ve belirleyicidir. Özellikle inşaat sektöründe proje yaşam döngüsü planlanmasına iş sağlığı ve güvenliği konuları entegrasyonu önemlilik arz etmektedir (Badri ve diğ, 2012). İnşaat iş sağlığı ve güvenliğinin genelde yapım aşamasında dikkate alınması gibi bir alışkanlığa karşın; aslında proje yönetiminin safhaları olan ön tasarım, tasarım, ihale ve satın alma ve yapım sonrası gibi her aşamasında iş sağlığı ve güvenliği göz önünde bulundurulması gereken bir konudur hatta insan parametresi ve can kayıpları göz önüne alındığında en önemli parametrelerden biri olarak söylenebilmektedir (Uzun ve Gürcanlı,2015).

Güvenlik ihtiyacı Maslow’un ihtiyaçlar hiyerarşisinde ikinci basamakta yer almakta olup insanın kendini gerçekleştirmesine giden sıralamasında en temel basamaklardan

biri olarak yer almaktadır. Çalışma hayatı düşünüldüğünde işyerinde güvenli bir çalışma ortamının oluşturulması insanın en temel ihtiyaçlarından biri iken aynı zamanda işyerinde kişinin yaşama hakkına müdahale edilmeksizin güvenli çalışma ortamı sağlanması genel anlamda değerlendirildiğinde kişinin anayasal bir hakkıdır. Bu açıdan değerlendirildiğinde özellikle inşaat sektörü gibi iş kazalarından kaynaklı can kaybının fazla olduğu bir sektörde iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınması talebi çalışanların en temel haklarından biridir. Yirmi birinci yüzyılda teknolojik gelişmelerle birlikte, gerekli önlemler alındığı takdirde bütün iş kazalarını önleyebilmek mümkündür. Durum böyle olsa da ABD dahil dünyanın her yerinde ölümlü iş kazalarının meydana gelmesinde kazaya sebebiyet veren hususların işverenlerce ‘kaderin cilvesi’ veya işin doğası gereği olarak belirtilmesi, kazaların tahmin edilemez olduğunun ileri sürülmesi alışkanlığı iş kazalarına yaklaşımda evrensel bir bahaneyi göstermektedir. Halbuki inşaatlarda işçilerin hiçbir güvenlik önlemi olmadan yüksek yerlerde çalışması gibi önlem alınabilecek durumların giderilmesinde, işverenlerce aksiyon alınmamasının ‘kaderin cilvesi’ ve işin doğası gibi yaklaşımlarla uzaktan yakından bir ilişkisi yoktur (Barab, 2006).

Barab (2006), kamuoyunda kahraman olarak algılanan astronot ve asker gibi mesleklere az sayıda meydana gelen can kayıpları ve kazaların, medyanın gündemine uzun süreler yer işgal edebildiğini, fakat bu kaza sayılarına kıyasla sayılarının oldukça yüksek düzeyde olan ölümlü iş kazalarının ise medyada dikkate değer ölçüde yer almıyor oluşunu ironik bir gerçekçilikle ifade etmektedir. İnsan gerçeği üzerinde düşünüldüğünde askerlerin de, astronotların da, inşaat işçilerinin de aynı seviyede yaşama hakkına sahip olduğu su götürmez bir gerçek iken, dünyanın hemen hemen her yerinde özellikle inşaat sektöründe iş kazalarında meydana gelen can kayıplarına karşı medya gereken ilgiyi göstermemekte ve bu durum da vicdanları zedelemektedir (Barab, 2006). Dolayısıyla toplumda bilgi, bilinç ve farkındalık düzeyi istenilen seviyeye gelememektedir.

Toplumda güvenlik kültürünün oluşması, iş kazalarının önlenmesinde alınacak teknik önlemlerin özellikle çalışanlar seviyesinde talep edilmesini sağlayabilmesi, özellikle yapı işlerinde ölümlü iş kazalarının azaltılmasına önemli ölçüde yardımcı olabilecek bir husus olarak göze çarpmaktadır. Proje yöneticisinin alınacak tedbirleri belirlemesi ve uygulaması işyerinde hem iş sağlığı ve güvenliği kültürünün oluşmasına hem de kazaların önlenmesine katkı sunacaktır. Yapılan bu çalışma ile,

teknik olarak yapı işlerinde yüksekte düşmekten kaynaklı ölümlü iş kazalarının engellenmesinde kullanılan bir sistem olan geçici kenar koruma sistemleri üzerinde durulmuş ve bu yolla proje yönetimi paydaşlarının iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinden biri olan bu sistemin uygulanması konusunda rehberlik edilmesi amacı güdülmüştür.

Güncel proje yönetimi inşaatta; proje yönetimi, maliyet yönetimi, süre yönetimi, kalite yönetimi, sözleşme idaresi ve iş sağlığı ve güvenliği yönetimi olarak altı ana başlıkla (CMAA,1993) ifade edilmiş olup iş sağlığı ve güvenliği de başarılı bir proje yönetiminin olmazsa olmazları arasındadır.

İş sağlığı ve güvenliği proje yönetiminin sadece maliyet, zaman ve kalite aşamaları ile irtibatlı olmayıp aynı zamanda risk yönetimi ile birlikte mutlaka değerlendirilmesi gereken bir parametredir. Bir projede risk yönetiminin planlanması belirlenmesi, analizi, yanıtların planlanmasını, izlenmesini ve kontrol edilmesini içeren proje risk yönetimi, projede olumlu olayların olasılığını ve etkinliğini arttırmak, olumsuz olayların olasılığını ve etkinliğini azaltmak hedefi (PMBOK,2008) için mutlaka ve mutlaka iş sağlığı ve güvenliği risklerini proje risk yönetiminin içine entegre etmelidir.

Project Management Institute (PMI) tarafından yayımlanan proje yönetiminin genel disiplinlerini içeren PMBOK'ta (2008) proje yönetimi bilgi alanları proje entegrasyon yönetimi, proje kapsam yönetimi, proje zaman yönetimi, proje maliyet yönetimi, proje kalite yönetimi, proje insan kaynakları yönetimi, proje iletişim yönetimi, proje risk yönetimi, proje tedarik yönetimi ana başlıkları altında yer alırken , PMI tarafından yapı sektörü üzerine proje yönetimi başlıklarını içeren genişletilmiş bir kılavuz Construction Extension to the PMBOK Guide'da bu temel başlıklara, inşaat sektöründe proje yönetiminde mutlaka üzerinde durulması gereken proje güvenlik yönetimi, proje çevre yönetimi, proje finans yönetimi ve proje talep yönetimi gibi dört başlık daha eklenmiştir (CE-PMBOK,2007). Proje yönetiminde iş sağlığı ve güvenliğinde genel bir çerçeve çizen bu kılavuzda, (CE-PMBOK, 2007) Proje Güvenlik Yönetimi proseslerinin, proje sahiplerinin, yüklenicilerin tüm aktivitelerini, şantiye organizasyonunda güvenlik uygulamalarını politikalarını, hedeflerini, potansiyel riskleri, yaralanmaları, ölümleri, oluşabilecek tehlikeli durumları içermesini belirtmektedir. Aynı zamanda proje paydaşları arasında iletişimin önemini vurgulamaktadır. Proje Güvenlik Yönetimi adlandırması hem iş

sağlığını hem de iş güvenliğini kapsamaktadır. Güvenlik yönetimi proje yönetiminin tüm paydaşlarını ilgilendiren bir bilgi alanı olup proje yönetiminin genel tüm bakış açılarını aynı zamanda içermektedir (CE- PMBOK,2007). Dolayısıyla tüm bu veriler ışığında iş sağlığı ve güvenliğinin inşaat sektöründe proje yönetiminin ayrılmaz ve en önemli parçalarından biri olduğunu söylemek mümkündür.

İnşaat sektörü hem dünyada hem de Türkiye’de ölüme sebebiyet veren iş kazaları sayılarına bakıldığında en tehlikeli sektörler arasında gösterilmektedir. Türkiye’de, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun yürürlüğe girdiği tarihten bu yana, Sosyal Güvenlik Kurumu’nun yayımladığı iş kazası ve meslek hastalıkları istatistiklerine göre, (SGK, 2016) 2013 yılında 191.398, 2014 yılında 221.366, 2015 yılında 241.547, 2016 yılında ise 286.068 toplam iş kazası meydana gelmiştir. İnşaat sektöründe ise 2013’te toplam 29.967, 2014’te toplam 26.699, 2015’te ise toplam 33.361 iş kazası meydana gelmiştir. İş kazası sonucu meydana gelen ölüm sayılarına bakıldığında ise bu durum; 2013’te 1360, 2014’te 1626, 2015 yılında 1252, 2016’da ise 1405’tir. İnşaat sektöründe ise, maalesef 2013 yılında 521, 2014 yılında 501, 2015 yılında 473, 2016 yılında ise 496 çalışan hayata gözlerini yummuştur. İnşaat sektörünün iş kazası sonucu meydana gelen ölüm sayılarının Türkiye’de iş kazası sonucu meydana gelen tüm ölüm sayılarına oranı ise 2013 yılında % 38.30, 2014 yılında % 30.81, 2015 yılında % 37.77, 2016 yılında ise % 35,30 olmuştur (SGK, 2016). Son on senenin ortalaması alındığında, ölümlü iş kazaları içerisinde yapı sektörünün diğer sektörlerle kıyasla sıralamada ilk sırada yer aldığı tespit edilmiştir.

Gelişmiş ülkelerde toplam iş kazası ve ölümlü iş kazası sayılarının ülkemize nazaran daha az sayıda gerçekleşmekle birlikte, yapı sektörünün ölümlü iş kazaları içerisindeki yüksek payı ülkemizle benzerlik göstermektedir. Avrupa Birliği ülkelerinde, elde edilen 2014 istatistiki verilerine göre, ölümlü iş kazaları içerisinde inşaat sektörünün payı yaklaşık %21 olup, Türkiye’de olduğu gibi, inşaat sektörü Avrupa Birliği genelinde de, ölümlü iş kazası sayısı itibariyle ilk sırada yer almaktadır (Eurostat, 2014).

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) verilerine göre, iş sağlığı ve güvenliği düzeyinin ülkeler arasında karşılaştırılması için en önemli parametre olan her yüz bin kişideki ölümlü işçi sayısı dikkate alındığında inşaat sektörü özelinde Türkiye 2016’da yüz binde 22,4 ölümcül iş kazası oranına sahip olup bu oran gelişmiş ülkelerden Birleşik

Krallık'ta 2015'te yüz binde 2, Amerika Birleşik Devletleri'nde 2016'da yüz binde 16,2, Almanya'da 2014'te yüz binde 4.3, Fransa'da 2013'te yüz binde 9,5, Japonya'da 2016 yılında yüz binde 9, İtalya'da 2015'te yüz binde 9,1'dir (Ilostat,2018). Gelişmekte olan ülkeler dikkate alındığında inşaat sektöründe yüz binde ölümcül iş kazası sayısı Mısır'da 2015'te 37,3, Çin/Honkong'ta ise bu oran 2015'te yüz binde 45'tir (Ilostat,2018). Görüldüğü gibi, Türkiye geliştirmekte olan ülkelere kıyasla iş kazalarında daha iyi bir performans gösterdiği söylenebilirken, gelişmiş ülkelerdeki oranlar göz önüne alındığında özellikle inşaat sektöründe sahip olduğu ölümcül iş kazası oranıyla gelişmiş ülkelerin bir hayli uzağında kalmıştır. Bu durum da özellikle inşaat sektörü üzerinde iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin üzerinde bir kez daha durulması ve kazaya sebebiyet veren hususlar başta olmak üzere konu ile ilgili tüm hususlarda önlem alınması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

İnşaat sektöründe, literatürde iş kazalarının nedenlerini araştırmak üzere yapılan akademik çalışmalarda, kişilerin yüksekten düşmesinin inşaat sektöründe iş kazasına sebebiyet veren en önemli kaza türü olduğunu vurgulamaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde inşaat sektöründe yüksekten düşmeden kaynaklanan iş kazaları, iş kazası sonucu meydana gelen ölüm sayılarında birinci sırada yer alırken, ölümcül olmayan, yaralanmalara sebebiyet veren iş kazalarında ise üçüncü sırada yer almaktadır (The Center For Construction Research and Trainings, 2013). Amerika Birleşik Devletleri'nde inşaat sektöründe yüksekten düşme, ölümlü sonuçlanan bütün iş kazalarının yaklaşık % 40'ını oluşturmaktadır (Bureau of Labor Statistics,2014,2016). 2014 yılında bütün endüstriler bir arada düşünüldüğünde yüksekten düşmelerin ölümlü iş kazalarına oranı %17 olmuştur (Bureau of Labor Statistics,2014,2016).

İspanya'da yapılan akademik çalışmalarda ise, 2007 verilerine göre toplam ölümlü iş kazalarının yaklaşık olarak yarısı inşaat sektöründe gerçekleştiği, en sık görülen iş kazasının ise yüksekten düşme olduğu, İspanya'daki önemli iş kazalarının % 40'ının yüksekten düşmeler sonucu meydana geldiği ve bu kazaların %30'unun ise yüksekte geçici çalışma platformlarından düşmeyle meydana geldiği belirtilmiştir (Rumero ve diğ.,2013).

Türkiye'de ise 2013 yılında mahkemelere intikal eden bilirkişi dosyaları ve arşiv üzerinden 1968-1999 arası meydana gelen iş kazalarına ilişkin yapılan bir çalışmada (Güranlı, 2013), inşaat sektöründe insan düşmesinden kaynaklanan kaza tipinin

inşaatlarda meydana gelen ölümlü iş kazaları içerisinde %42,9 oranında yer tuttuğu vurgulanmıştır. Ayrıca yine bu çalışmada malzeme düşmesinden kaynaklanan kaza tipinin ise inşaatlarda meydana gelen ölümlü iş kazalarının % 10.5 oranında olduğu da belirtilmiştir (Güranlı,2013).

Yukarıda belirtilen tüm bu verilerin ışığında, yükseklik ve yüksekten düşme çalışmaları inşaat sektörü için ana parçalardan biri haline gelmiştir. Bu doğrultuda gelişen teknolojiyle birlikte yüksekte çalışmayı daha güvenli hale getirebilmek için standartlar ve yasal düzenlemeler yayımlanmıştır. Uygulanan bu standartlar ve yasal düzenlemeler ise yüksekten düşmeyle mücadele etmek için çalışma alanında bir dizi önlem beraberinde getirmektedir. Paraşüt tipi emniyet kemeri kullanımı gibi kişisel koruyucu önlemler, güvenlik ağları gibi düşüşe kısıtlı olarak izin veren önlemlerin aksine, büyük oranda yüksekten düşme riskini ve küçük çapta da olsa malzeme düşmesi riskini kaynağında engelleyen en temel önlemlerden birisi olan, yasal düzenlemelerde ve uygulamada “korkuluk” olarak tarif edilen, geçici kenar koruma sistemleri, ulusal ve uluslararası standartlara göre tasarımı, üretimi, kurulumu ve bakımı gözetildiğinde, yüksekten düşmeden kaynaklanan iş kazalarıyla mücadele için en önemli etkenlerden birisidir.

Bu tez çalışmasının da konusunu teşkil eden geçici kenar koruma sistemleri, riski kaynağında yok etmesi, pasif yapısı, kurulumdan sonra her an yeni bir değişikliğe ihtiyaç duymaması açısından büyük avantajlara sahiptir. Ayrıca iş sağlığı ve güvenliği kültürünün düşük olduğu ülkelerde bir kez kurulum yapıldıktan sonra kişisel koruyucu donanımlar gibi işçilerin inisiyatif kullanmasına fazlaca yer bırakmaması da geçici kenar koruma sistemlerinin önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Ülkemizde üretimi ve inşaat işyerlerinde uygulaması son zamanlarda yaygınlaşmaya başlayan geçici kenar koruma sistemleri bu tez çalışması kapsamında ele alınmıştır.

Tez çalışmasının giriş bölümünde iş kazaları istatistiklerine, kaza sebeplerine karşı alınacak olan önlemlere, çalışmanın amacına ve araştırma metoduna değinilmiş, birinci bölümde, proje yönetimi kavramları, iş sağlığı ve güvenliği kavramları, yüksekten düşme kavramları ve geçici kenar koruma sistemlerine dair kavramlar ele alınmıştır.

İkinci bölümde proje yönetiminde iş sağlığı ve güvenliğinin rolüne değinilmiş olup alt işveren yönetiminin ve ihale sisteminin proje yönetimindeki rolü, iş sağlığı ve güvenliğinde proje tasarımının rolü, iş sağlığı ve güvenliğinde standartların, uygulama metotlarının rolü, inşaat işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği konularında proje yöneticisinin sorumluluğu, iş sağlığı ve güvenliği yönetiminin proje yönetimi başlıkları ile ilişkisi, iş kazalarının ve iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin proje maliyetleri üzerindeki etkisi, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinin proje yönetimindeki rolüne ayrıntılı olarak değinilmiştir.

Üçüncü bölümde ise geçici kenar koruma sistemlerinin değerlendirilmesine geçilmiştir. Bu bölümde geçici kenar koruma sistemlerinin ulusal mevzuattaki yeri, geçici kenar koruma sistemlerinin standartları, geçici kenar koruma sistemlerinin dünya genelinde uygulanan standartlara göre, malzeme türüne göre ve standart olmayan korkuluk sistemleri ile karşılaştırılması değerlendirilmiştir.

Dördüncü bölümde ise, geçici kenar koruma sistemlerine ilişkin sahada; işverenler, şantiye şefleri, iş güvenliği uzmanları ve iş sağlığı ve güvenliği üzerine teftiş yetkisine sahip iş müfettişleri ile yapılan mülakatlar ve bu mülakatların değerlendirilmesi yer almaktadır. Ayrıca, iki proje üzerinden yapılan hesaplamalarla geçici kenar koruma sistemlerinin proje maliyeti ve iş sağlığı ve güvenliği maliyetine olan etkisinin tahmini üzerinde durulmuştur. Sonuç ve öneriler bölümünde ise, yapılan bu tez çalışmasının sonucunda ortaya çıkan bulgular üzerinde durulmuştur.

Yapılan bu çalışmada, 18.12.2013 tarihinde Türk Standardı olarak kabul edilen, TS EN 13374 Standardı'nın iş sağlığı ve güvenliği yönünden ayrıntılı olarak değerlendirilmesine özen gösterilmiş, bunun yanında dünyada, geçici kenar koruma sistemleri ile ilgili geçerliliği olan diğer standartlara ve güvenlik uygulamalarına da yer verilmiş ve karşılaştırmalı olarak yapılan değerlendirmelerle riski kaynağında yok eden toplu korunma önlemlerinden başında gelen önlemlerinden birisi olan standart geçici kenar koruma sistemleriyle alakalı, bilgilendirme, bilinçlendirme ve farkındalık yaratma amacı güdülmüştür.

Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada, Türkiye'de henüz ayrıntılı olarak incelenmeye fırsat bulunamamış olan standart geçici kenar koruma sistemleri üzerine kapsamlı olarak değinilmek

suretiyle, kamu ve özel sektörde yer alan, gerek inşaat sektörü paydaşlarına, gerekse iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerine geçici kenar koruma sistemleriyle alakalı kaynak bir çalışma meydana getirilmesi hedeflenmiştir.

Araştırma Metodu

Tezin yazımında ilk üç bölümde ihtiva eden başlıklar için geniş ve kapsamlı bir literatür araştırmasında bulunulmuştur. Kavramlar, ilişkiler, karşılaştırmalar, istatistiki sonuçlarla araştırma genişletilmiştir.

Çalışmanın dördüncü bölümünde ise, sahada çalışma hayatının bileşenleri ve proje yönetimi paydaşları ile yarı yapılandırılmış mülakat tekniğiyle görüşülmüştür. Proje yönetimi paydaşlarından iş sağlığı ve güvenliğinden sorumlu kişiler olan işverenler, şantiye şefleri ve iş güvenliği uzmanlarıyla görüşülerek geçici kenar koruma sistemleri ile alakalı bilgi, bilinç ve farkındalık düzeyi tespit edilmeye çalışılmış, buna ilave olarak çalışma hayatının devlet tarafında yer alan, çalışma sahasında yasal teftiş faaliyetini yürüten bir diğer paydaşı olan iş sağlığı ve güvenliğinde teftiş yapmaya yetkili iş müfettişlerinin de mülakatlar gerçekleştirerek geçici kenar koruma sistemi ile alakalı görüşleri alınmıştır.

Ayrıca, iki adet örnek proje üzerinden, geçici kenar koruma sistemlerinin proje maliyetine ve iş sağlığı ve güvenliği maliyetine etkisine ilişkin, standart üretim yapan toplamdaki 13 firma ile görüşülmüş ve bunlardan beşi bu çalışmaya geri dönüş yapmış olup elde edilen verilerin kıyaslaması yapılmış ve iki proje üzerinden gerçekleştirilen hesap tahminleri ile, geçici kenar koruma sistemlerinin proje maliyetine ve iş sağlığı ve güvenliği maliyetine ortalama maliyet etkisi ortaya konmuştur.

1 GENEL

Bu bölümde, bu çalışmada yer alan, temel proje yönetimi ve temel iş sağlığı ve güvenliği kavramları; yükseklik, yüksekte çalışma, düşme gibi yüksekten düşme ile ilgili kavramlar; yüksekten düşmeyi önlemedeki temel faktörlerin en önemlilerinden birisi olan geçici kenar koruma sistemleri, standart kavramı, TS EN 13374 standardında geçen kavramlar gibi hususların ulusal ve uluslararası literatürdeki karşılıklarına ilişkin açıklamalar yer almaktadır.

1.1 Temel Proje Yönetimi Kavramları

1.1.1 Proje kavramı

Proje kavramı, proje yönetimi ile alakalı temel kaynak olan PMI tarafından yayımlanan PMBOK'ta (2008) “benzersiz bir ürün, hizmet ya da sonuç yaratmak için yürütülen geçici bir girişim” olarak açıklanmıştır. Projenin amaçlanan yere erişimini sağlaması ya da amaçları tutturamaması durumunda; yahut projenin belirtilen amaca ulaşmaksızın artık tamamlanmasına gerek kalmadığı durumlarda projeye son verme işlemi proje bitişini sağlamaktadır (PMBOK, 2008). Projeler için geçicilik unsuru, proje süresine bağlı değildir. Projeler, gerek kısa gerekse uzun vadede gerçekleştirilebilir. Projelerin bir başka önemli unsuru ise, “benzersiz” (unique) niteliğidir. Benzersiz nitelik her proje için farklı olan değişen ortam şartlarına, projede uygulanan yönetim şekline ve tekniklere, proje konusuna bağlı olarak şekillenebilmektedir.

1.1.2 Proje yönetimi kavramı

Proje yönetimi, bilgilerin, becerilerin, araçların ve tekniklerin projenin gereksinimini yerine getirmek amacıyla proje aktivitelerine uygulanması olarak tanımlanmıştır (PMBOK, 2018). Proje yönetimi; başlangıç, planlama, yürütme, izleme ve kontrol etme, kapanış gibi beş ana süreç gurubundan oluşmakta olup bir projede gereksinimlerin belirlenmesi, projenin planlanması ve yürütümünde paydaşların ihtiyaçlarını kaygılarını, talep ve beklentilerini ele alınması ile buna ek olarak

projede birbiri ile çatışan kapsam, kalite, zaman çizelgesi, bütçe, risk ile kaynaklar gibi kısıtların dengelenmesini gerektirir (PMBOK,2008).

1.1.3 Proje yöneticisi

Proje yöneticisi, bilgi birikimiyle, performansı, kişisel çabaları, faaliyetleri ve liderliğiyle, projeyi yürüten organizasyonun proje hedeflerine ulaşılması görevini verdiği kişidir (PMBOK,2008).

1.1.4 Proje yaşam döngüsü

“Proje yaşam döngüsü genellikle sıralı, bazen iç içe geçen proje fazları grubudur.” (PMBOK,2008). Proje yaşam döngüsü, projenin yürütümünde ayrıntılı işlerden farklı olarak genel bir perspektif çizilmesi açısından önemlidir. İç içe geçen fazların tanımlanması ve adetleri, projenin bulunduğu ortam, kendine has özellikleri, yönetici kadrolar, proje ile ilgili organizasyonlar ve kontrol yöntemleri gibi faktörler dikkate alınarak belirlenmektedir. Proje yaşam döngüsünde genel olarak maliyet ve personel düzeyi, projenin başlangıç aşamasında düşük olup organizasyon ve hazırlık döneminde artış gösterirken işlerin yürütüldüğü genel süre olarak en fazla olan aşamada zirve noktasına ulaşmakta, teslimatlar kabul ettikçe, proje kapanış safhasına geçtikçe keskin bir şekilde düşmektedir. Proje yaşam döngüsünde proje süresi ilerledikçe değişikliklerin maliyeti parabolik olarak azalarak artmakta, buna karşın paydaşların etkileri, risk ve belirsizlik proje ilerledikçe düşüş göstermektedir (PMBOK,2008).

1.1.5 Proje yönetimde risk kavramı

PMBOK (2008)’a göre, proje yönetimde risk, “belirsizliğin söz konusu olduğu ve gerçekleşmesi halinde bir projenin hedeflerini etkileyebilecek olay ya da durum” olarak tanımlanmıştır. Risk tanımı aynı zamanda iş sağlığı ve güvenliği terimleri içerisinde de geçmekte olup proje yönetimindeki risk tanımıyla farklılıklar göstermektedir. Proje yönetimde risk, genellikle projenin tamamlanmasında maliyet, zaman, kapsam ve kalite başlıkları altında değerlendirilirken, iş sağlığı ve güvenliğindeki risk tanımlaması daha çok işçi ve işyeri güvenliği üzerine bir tanımlama içermektedir.

1.2 Temel İş Sağlığı ve Güvenliği Kavramları

1.2.1 İş kazası kavramı

İş kazası tanımı, Türkiye’de ve dünyada farklılıklar göstermektedir. İş kazası, Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tanımlamasına göre, “belirli bir zarara ya da yaralanmaya neden olan beklenmeyen ve önceden planlanmamış bir olay” iken Dünya Sağlık Örgütü (WHO)’nde yer alan tanımlamaya göre ise iş kazası, “önceden planlanmamış, çoğu kez kişisel yaralanmalara, makinaların araç ve gereçlerin zarara uğramasına, üretimin bir süre durmasına yol açan bir olay”dır.

Türkiye’de ise yürürlükte olan iki kanunda iş kazası tanımı geçmekte olup, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’na (2012) göre iş kazası, “İşyerinde veya işin yürütümü nedeniyle meydana gelen, ölüme sebebiyet veren veya vücut bütünlüğünü ruhen ya da bedenen engelli hale getiren olayı” ifade etmektedir. 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu’nda (2006) ise iş kazası, kanununun 13. Maddesinde hükme bağlanmış olup İş kazası;

“a) Sigortalının işyerinde bulunduğu sırada,

b) İşveren tarafından yürütülmekte olan iş nedeniyle sigortalı kendi adına ve hesabına bağımsız çalışıyorsa yürütmekte olduğu iş nedeniyle,

c) Bir işverene bağlı olarak çalışan sigortalının, görevli olarak işyeri dışında başka bir yere gönderilmesi nedeniyle asıl işini yapmaksızın geçen zamanlarda,

d) Bu Kanununun 4 üncü maddesinin birinci fıkrasının (a) bendi kapsamındaki emziren kadın sigortalının, iş mevzuatı gereğince çocuğuna süt vermek için ayrılan zamanlarda,

e) Sigortalıların, işverence sağlanan bir taşıtla işin yapıldığı yere gidiş geliş sırasında, meydana gelen ve sigortalıyı hemen veya sonradan bedenen ya da ruhen engelli hâle getiren olay”dır.

Görüldüğü gibi iş kazası tanımlamasında, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, iş kazasını daha genel bir tanımlamayla ortaya koymuşken, çalışanın maruziyetini iş kazasında öne almıştır. Dünya Sağlık Örgütü’nün kaza tanımında

makine, araç gereç de yer alırken, 6331 sayılı kanun sadece çalışanın üzerinde durmaktadır. 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu ise daha deterministik yaklaşarak iş kazası tanımında ayrıntıya yer vermiştir. 5510 sayılı kanuna göre bu durumun farklılık göstermesi, Sosyal Güvenlik Kurumu'nun direkt anlamda iş sağlığı ve güvenliği üzerine değil sosyal sigorta düzenlemeleri üzerine yürütüm göstermesidir.

1.2.2 Risk kavramı

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'na (2012) göre risk, tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuçlar meydana gelme ihtimalidir.

1.2.3 Tehlike kavramı

Tehlike kavramı ise 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda (2012) işyerinde var olan ya da dışardan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyeli, olarak belirtilmiştir.

1.3 Yüksekten Düşme ile İlgili Kavram ve Açıklamalar

1.3.1 Yükseklik ve yüksekte çalışma kavramları

Sektör paydaşlarının yapmış olduğu çalışmalarda yükseklik kavramı adım atarak çıkamayacağımız yer olarak kabul edildiği bildirilmiştir. (Kaya Grubu, 2013) Yüksekte çalışma ile alakalı yürürlükten kaldırılan mevzuatta ise Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nde (1974) “Yükseklığı tabandan itibaren 3 metreden daha fazla olan ve düşme veya kayma tehlikesi bulunan yerlerde çalışanlarla, kiremit döşeyicilerine, oluk ve her türlü dış boya işleri yapanlara gırgır vinçlerini çalıştıranlara ve kuyu, lağım galeri ve benzeri derinliklerde çalışanlara güvenlik kemerleri verilecek ve işçiler de verilen bu kemerleri kullanacaklardır.” ibaresi, tehlikeli yüksekliğin üç metre olarak algılanmasına yol açmıştır.

Ayrıca yürürlükten kaldırılan bir diğer mevzuat olan İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nde (1974) geçen “Korkuluklu platformlarla çalışılması imkanı sağlanamayan ve 4 metreden fazla yüksekliği bulunan binaların dış kısımlarında, çatılarında ve benzeri yüksek yerlerde, bakım veya onarım işleriyle her türlü bina sökme ve yıkma

işlerinde gerekli güvenlik tedbirleri alınacak ve çalışan işçilere, uygun baret, emniyet kemerleri ve bağlama ipleri gibi kişisel korunma araçları verilecek ve işçiler bunları kullanacaklardır.” hükmü gereği geçmiş dönemde yüksekte çalışma dört metre olduğu kabul edilmektedir.

Bugüne gelindiğinde ise yürürlükte olan 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 30. Maddesine dayanılarak çıkarılan Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinde yüksekte çalışma ile ilgili hüküm, “Seviye farkı bulunan ve düşme sonucu yaralanma ihtimalinin oluşabileceği her türlü alanda yapılan çalışma; yüksekte çalışma olarak kabul edilir.” olarak geçmiştir. Yürürlükte olan mevzuat, deterministik bir yaklaşım gütmeyerek, net bir sayı belirtmeksizin yüksekliğin tanımını oldukça geniş tutmuştur.

Amerika Birleşik Devletleri’nde yükseklik tanımı olarak 1.2 metre, düşme riskindeki yükseklik tanımı ise 1.8 metre olarak belirtilmiştir (OSHA, 2015). Kanada’da da yüksekten düşme riski aynı yükseklik seviyesinde, 1.8 m ve daha fazla yüksekliklerin düşme riski yarattığı belirtilmiştir (Safety Code For Construction Industry, 2017). Avrupa’da da 1.8 metre yükseklik düşme riskinin esas alındığı yükseklik olarak belirtilmesi yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur.

Brezilya’da ise yüksekte çalışma, yaklaşık olarak çalışmalardaki en alt seviyede nihai limitin genellikle 2 metre yüksekliğinde olduğu yerlerin, düşme riskinin bulunduğu yer olarak tanımlandığı yapılan çalışmalarda yer etmiştir (Penaloza ve diğ., 2017).

1.3.2 Düşme kavramı

Düşme kavramı fizikte belirtildiği şekliyle, bir malzemenin yerçekiminin etkisiyle bir seviyeden başka bir seviyeye, potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüştüğü, bir hareketi belirtmektedir. İnşaat sektörü üzerine iş sağlığı ve güvenliğine dair yapılan incelemelerde kişinin bulunduğu aynı seviyede düşmesi, kişinin bir seviyeden başka bir seviyeye düşmesi gibi başlıklar ayrı ayrı yer almaktadır.

1.3.2.1 Düşmenin fiziği

Düşmenin fiziği irdelendiğinde, ortalama bir insanın saniyenin üçte birini bir olayın farkına varması için, saniyenin diğer bir üçte biriyle ise yaşandığının ne olduğuna dair tepki vermede geçen süre için kullandığı belirtilmektedir. Ortalama bir insan vücudu, yukarıda bahsedilen, saniyenin üçte ikisi (0.67) kadarıyla geçen sürede 7 ft (2,13 m) , 2 saniyede ise 64 ft (19,51 m) yüksekten düşebilir. İnsanların bir şeyin farkına varıp ardından tepki vermesine kadar olan süre zarfında kişi zaten 7 ft (2.13 m) düşmüş olacaktır. Yüksekten düşmenin yarattığı potansiyel tehlike, bu sayılar göz önüne alındığında bir kez daha dikkatleri üzerine çekmektedir (Yates, 2015). Bu durum ise geçici kenar koruma sistemlerinin önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.

1.3.2.2 Düşme türleri

Düşme türleri, takılarak düşme, ayağın yapışkan bir yüzeye yapışması sonucu düşme, adımlama yaparken düşme ve kayarak düşme olarak dört ana kategoriye ayrılmıştır (Goetsch, 2008).

1.3.2.3 Düşme sebepleri

Kohr (1989)'a göre düşmelerin ana sebepleri; yürüme yüzeyindeki yabancı cisimler, çalışanların yürüdüğü yüzeyin hatalı tasarımı, kaygan yüzeyler ve kişilerin fiziksel kondisyonlarıdır (Spellman ve Whiting, 2005).

İnşaat sektöründe yüksekten düşmeye sebebiyet veren yer ve durumlar ise;

- Seviye farkı olan yerlerden geçme
- Boşluklar ve korumasız delikler
- Çalışma platformlarına aşırı yükleme
- Kaygan zeminler, yumuşak zeminler
- Uygun olmayan ayakkabı ve çizmeler
- Merdivenleri doğru kullanmama
- Kötü hava koşulları

- Hatalı kişisel koruyucu donanımın kullanımı
- Yetersiz ışıklandırma
- Bilgi Eksikliği
- Eleman Atama Yanlılığı
- Mühendislik hataları
- Kişisel koruyucu donanım yetersizliği
- Kalitesiz ekipman
- Güvenli olmayan çalışma yöntemleri
- Dikkatsizlik eğitimsizlik, özgüven, yorgunluk, uykusuzluk, sağlık problemleri gibi kişisel sebepler olarak sıralanabilir (Taşdöken, 2015).

Stranks (2006) da yapı işlerinde en sık görülen ölümcül kazaların yüksekten düşmekten kaynaklandığını belirtmekte olup bunun yanında elle taşımadan kaynaklı kazalar, bel ve sırt incinmeleri, ayak ve el yaralanmaları en sık görülen ölümcül olmayan kazalar olarak saymaktadır. Stranks (2006) diğer sık meydana gelen kaza tiplerini ise

- Merdiven kazaları
- İskele ve mobil platformlar gibi yüksekte çalışma platformlarından düşmeler
- Tuğla , çatı gereçleri gibi malzemelerin düşmesi
- Eğimli çatılardan veya sağlam yapılmayan çatılardan düşmeler
- Döşeme kenar boşluklarından ve çatı açıklıklarından düşmeler
- Toprak kayması
- Şantiye ulaşımından kaynaklı kazalar
- Makine ve teçhizat kullanımından kaynaklı kazalar

- Şantiye ortamının tertipli ve düzenli olmamasından kaynaklı kazalar olduğunu belirtmiştir.

1.4 Standart Kavramı ile Geçici Kenar Koruma Sistemine İlişkin Kavramlar

1.4.1 Standart kavramı

Ulusal mevzuatta, inşaat işyerlerinde kullanılan makine, araç, ekipman, malzeme ve çalışma yöntemlerinde olduğu gibi, geçici kenar koruma sistemleri ile ilgili yasal dayanak maddesi olarak kabul edilen, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinin (2013) 14. Maddesinde “İşveren, yapı işlerinin yapıldığı işyerlerinde kullanılan makine, araç, ekipman, malzeme ve çalışma yöntemlerinin ilgili teknik mevzuata ve iş sağlığı ve güvenliği yönünden kabul görmüş, uyumlaştırılmış ulusal veya uluslararası standartlara uygun olmasını sağlar.” ibaresi geçmektedir. İşverenlere karşı kapsamlı bir zorunluluğu ihtiva eden bu maddede geçen uyumlaştırılmış ulusal veya uluslararası standart kavramları, Ürünlerin Piyasa Gözetimi ve Denetimine Dair Yönetmelik’te açıklığa kavuşturulmuştur. Ürünlerin Piyasa Gözetimi ve Denetimine Dair Yönetmeliğe (2002) göre;

“Standart; üzerinde mutabakat sağlanmış olan, kabul edilmiş bir kuruluş tarafından onaylanan, mevcut şartlar altında en uygun seviyede bir düzen kurulmasını amaçlayan, ortak ve tekrar eden kullanımlar için ürünün özellikleri, işleme ve üretim yöntemleri, bunlarla ilgili terminoloji, sembol, ambalajlama, işaretleme, etiketleme ve uygunluk değerlendirmesi işlemleri hususlarından biri veya birkaçını belirten ve uyulması ihtiyari olan düzenlemeyi,

Uyumlaştırılmış Avrupa standardı; Avrupa Birliği Komisyonunun talimatı üzerine bir Avrupa Standardizasyon Kuruluşu tarafından hazırlanan ve Avrupa Toplulukları Resmi Gazetesinde ismi yayımlanan standardı,

Uyumlaştırılmış ulusal standart; bir uyumlaştırılmış Avrupa standardını uyumlaştıran ve Türk Standartları Enstitüsü tarafından Türk standardı olarak kabul edilip yayımlanan standardı” ifade etmektedir.

Bu bağlamda değerlendirildiğinde, TS EN 13374 Geçici Kenar Koruma Sistemleri, Mamül Özellikleri, Deney Metodları Standardı uyumlaştırılmış ulusal standart olarak değerlendirilmeli ve işverenler bu doğrultuda üzerlerine düşen yasal sorumlulukları yerine getirmelidir.

1.4.1 Kenar koruma sistemleri kavramı

İnsanları aşağı seviyelere düşmekten koruyan ve malzemeleri tutan bileşenlere kenar koruma sistemleri denilmektedir.

1.4.2 Nihai limit durumu (Ultimate limit state)

Geçici koruma sistemlerinin yapısal dizaynında esas yükler altında nihai limit durumu, yük taşıma kapasitesi ile düşmeye, dönmeye ve kaldırmaya karşı stabiliteyi ifade eder.

Kaza yükleri altındaki nihai limit durumu ise, insanların geçici kenar koruma sistemlerinin üzerine tırmanması gibi istenmeyen yükleme durumları için yük taşıma kapasitesini ifade etmektedir.

1.4.3 Servis limit durumu (Serviceability limit state)

Geçici koruma sistemlerinin yapısal dizaynında servis limit durumu, kenar koruma sisteminin elastik sapmasını ifade eder. “Serviceability Limit State” ifadesi, bu çalışmada servis limit durumu olarak adlandırılmıştır.



2 PROJE YÖNETİMİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİNİN ROLÜ

İnşaat işyerlerinde proje yönetiminin en önemli başlıklarından biri iş sağlığı ve güvenliği yönetimi olup proje yönetiminin her alanında etkili olmaktadır. Proje yönetiminde iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin içerilmesi artan can ve mal kaybının önüne geçilmesi için hemen her ülke, yasalar, yönetim sistemleri, iş sağlığı ve güvenliği yönetim modelleri ortaya koyarak tüm bu yönetim proseslerinin proje yaşam döngüsüne bağlı dolayısıyla entegre bir yönetim ortaya koymak istemektedir. İş sağlığı ve güvenliği konularında gerek firma içi, gerekse literatürde yer alan tarihsel veriler, yapı endüstrisine dair bilgilerle harmanlanarak başta risk yönetimi gibi konular olmak üzere, proje yönetimine dair tüm yönetim alanlarında entegre bir yönetim modelinin ortaya konulması gerekliliği iş sağlığı ve güvenliği yönetiminde önemlilik arz etmektedir.

Türkiye’de inşaat sektöründe iş kazalarında yıllardır anlamlı bir düşüşün olmayışının sebeplerinden birisi de proje yönetiminde iş sağlığı ve güvenliğinde yeterince önem verilmemesi ve iş sağlığı ve güvenliği kültürünün gerek proje yöneticilerinde gerekse işçilerde yeterince oturmuş olmamasıdır. Halbuki, iş sağlığı ve güvenliği, en başta can kayıplarının maddi olarak ölçülemez boyutu olan insan faktörü olmak üzere, yasalar, finansal ip uçları, iş kazası maliyetleri ve iş sağlığı ve güvenliğinin proje yönetimine yararları ele alındığında dikkat edilmesi gereken en mühim hususlardan biri olduğunu söylemek mümkündür.

Proje tabanlı endüstrilerde kaza oranları projeden projeye değişmektedir. Her projenin bir başkasına benzemeyen yapısı ve proje tipi (yol, köprü, apartman projesi vb.) kendine has karakterde, kendine has çalışma metoduyla seçilen malzemelerin farklı tekniklerle uygulanmasıdır. Malzeme türü ve çalışma tekniği de aynı zamanda yerel özelliklere göre değişim göstermektedir. Diğer sektörler nazaran inşaat sektörü iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarında daha fazla zorluklar içermekte olup kontrol mekanizmalarının zorluğu, çalışma alanlarının geçici olması, farklı ticari alanları ve aktivitelerin karmaşık bir bütünlüğü oluşturması farklı birçok işin alt işverenlere verilmesi gibi başlıca zorluklar içermektedir.

İnşaat sektörünün proje tabanlı bir iş olma gerçeği inşaat işlerinin yönetimine başladığında değişen çevreyi ve dinamik yapıyı yönetmede bizleri uygun organizasyonel yapı oluşturulması gerçeğiyle yüzleştirmektedir. Günden güne değişen olaylar, malzeme ve işçi temini hızlı karar vermeyi gerektirmekte olup olası risklerin planlanmasını gerektirmektedir. İnşaat sektöründe projeyi zamanında ve hesaplanan bütçede bitirilmesinin yanında projeyi güvenli bir şekilde bitirmekte önem arz etmektedir. İnşaat sektöründe yüksekten düşmeler ve üretimde beden gücünün fazlasıyla yer alması en önemli risk faktörlerinden biridir. Bunların dışında çalışılan iş ekipmanları, düşebilen malzemeler ve elektrik faktörleri de önemli riskler arasında yer almaktadır.

Lingard ve Rowlinson (2005) inşaat sektörünün iş sağlığı ve güvenliği problemlerinin uygulamada ve tanımlamada inovatif çözümler getirmesi zor olduğunu öne sürmekte olup bu durum endüstrinin yapısal ve kültürel engelleriyle doğrudan bir ilişkiye sahip olduğunu belirtmektedir. İnşaat sektörünün farklı özellikler barındırması yapılan işlerin standardizasyonunu ve koordinasyonunu güçleştirmekle beraber bu durum yüklenicilere geniş sorumluluklar getirmektedir. Lingard ve Rowlinson (2005) bu sıkıntıları şantiye sahasında giderebilmek için yükleniciler ön üretimli çalışmaları arttırmasını ve uzmanlaşmış çok fonksiyonlu çalışma gruplarıyla birlikte çalışmasını ve iş birimlerine geçici olarak birbirinden ayırarak çalışmaya özen göstermesini önermektedir.

2.1 Alt İşveren Yönetiminin ve İhale Sisteminin İş Sağlığı ve Güvenliğindeki Rolü

İnşaat sektörünün karşılaştığı iş sağlığı ve güvenliği problemlerinden biri de inşaat işlerinin ihale sisteminden kaynaklanan problemler ile küçük ve orta ölçekli firmaların organizasyonunda yaşanan güçlüklerdir. İnşaat işlerinde alt işveren performansı bu koluyla doğrudan ilintili olup alt işverenleri içermeyen hiçbir güvenlik çözümü sahada başarıyla uygulanamaz. İngiltere ve Singapur'da alt işverenler kayıt altına alınarak ve çalışma performanslarını takip edilerek iş sağlığı ve güvenliği yönünden performansları takip edilmektedir. Türkiye'de de bu ülkelerde olduğu gibi alt işverenleri kayıt altına almak ve çalışma performanslarını takip etmek Türk inşaat sektörü için küçük ölçekli firmaların iş sağlığı ve güvenliği

performanslarına göre takip edilmesini kolaylaştıracaktır. Genellikle en düşük tekliflerin ihaleyi kazandığı rekabetçi ihale yöntemlerinde maliyet baskısı yüklenicilerin güvenli çalışma metotlarına dair oluşan maliyeti göz ardı edebilmelerine sebep olmaktadır (Lingard ve Rowlinson, 2005). İhale yöntemlerinde iş sağlığı ve güvenliği performansı da bir değer olarak yer alması bu baskıyı ortadan kaldıracaktır. Müşterilerin de güvenli yüklenicilerle çalıştırılması iş sağlığı ve güvenliği performansından kaynaklı kötü etkileri en aza indirmeye yardımcı olacaktır (Lingard ve Rowlinson, 2005).

Bu konu ile alakalı yapılan bir başka çalışma ise, Manu ve diğ. (2012) tarafından gerçekleştirilmiştir. Manu ve diğ. (2012) tarafından alt işveren mekanizmalarının iş sağlığı ve güvenliğine olumsuz etkileri değerlendirilmiş olup Birleşik Krallığın ilk 20 büyük firmasının 5'i ve 1 adet orta ölçekli firmanın müteahhitiyle görüşülmüştür. Bu çalışmada projede alt işverenleri disipline edici aşamaların oluşturulması, düzenli bir çalışma zinciriyle alt işverenlerle çalışılması, alt işverenler için ödül şemasının uygulanması ve inşaat sahasında işçilerin güvenliğinden direkt olarak sorumlu olan güvenlik formenini çalıştıran alt işverenlerle çalışılması önerilmiştir (Manu ve diğ., 2013). Yapılan mülakatlarla sahada alt işverenin alt işverenin alt işvereni (sub-sub-sub contractors) bulunmasının zararlarından bahsedilmiş bu olumsuz durumun sahada çalışanların ana yüklenici tarafından kim olduğunun bilinmemesi ve güvenlik kültürü olmayan çalışanların sahada çalışabilmesi gibi negatif etkilere değinilmiştir. Alt işverenlere aldıkları işlerin yeniden taşere edilmemesi üzerinde durulmuştur. Alt işverenlerle alakalı olumsuz durumların alt işverenlere ödül şeması ve puanlamalı ödül ligi gibi uygulamalarla iş sağlığı ve güvenliği konularına teşvik edilebilecekleri belirtilmiştir. Uyarı ve ceza işlemleri içinse iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarında kusur gösteren çalışanlara ve alt işverenlere sarı kart ve kırmızı kart gibi cezalandırıcı uygulamalarla ortaya konabileceği belirtilmiştir (Manu ve diğ, 2013).

2.2 İş Sağlığı ve Güvenliğinde Proje Tasarımının Rolü

Bazı güvenlik parametrelerinin tasarım aşamasında ortaya çıkması nedeniyle tasarımcının iş sağlığı ve güvenliğindeki rolü gözden kaçırılmamalıdır. Şantiye güvenliğiyle alakalı birçok risk faktörü alternatif yapı metodu gözetilerek ortadan

kaldırılabilir. Tasarımcının şantiye sahası güvenliğindeki oynadığı rolün bilincinde olması gerekmekte olup güvenlikle alakalı ayrıntılara dikkat ederek iş sağlığı ve güvenliğinin tasarım, yapım, bakım ve operasyon aşamalarına katkıda bulunabilmektedir. Türkiye de tasarımcının iş sağlığı ve güvenliğindeki rolü yasal düzenlemelerle belirtilmesi iş kazalarını önlemede proaktif yaklaşımın uygulanmasına yardımcı olacaktır. Birleşik Krallık inşaat tasarım ve yönetim yasal düzenlemeleri (CDM ,1994) gibi tasarım ve yönetimin bir arada yer aldığı yeni bir yasal düzenleme Türkiye’de de gerek müşterilerin gerekse tasarımcıların bu konuyla alakalı yeni bir bakış açısına sahip olmasına yardımcı olacaktır.

Yapı sektöründe iş sağlığı ve güvenliğinin yapım planlanmasına entegre ve kombine bir şekilde etki etmesinden kaynaklı yönetsel problemler Birleşik Krallık örneğinde Sağlık ve Güvenlik Dairesi (HSE) tarafından uygulamaya konulan yapım tasarım ve yönetim yasal düzenlemesi (Construction, Design and Management Regulations- CDM., 1994) proje yönetimine iş sağlığı yönetimi entegrasyonunu teşvik etmektedir.

Proaktif yaklaşımda kuşkusuz tasarımın iş sağlığı ve güvenliğinde etkisinin göz önüne alınması iş kazalarının önlenmesine anlamlı bir katkı sağlamaktadır. İngiltere’de yapılan çalışmalar kazaların tahmini olarak %90 oranında işe başlamadan önce daha iyi bir planlama ile önlenebileceğini ortaya koymaktadır. Son senelerde yapılan çalışmalarda ise tasarımcının iş kazalarını önlemedeki oranı bir araştırma projesinde %47 olarak hesaplanmıştır.

Baxendale ve Jones (2000) Birleşik Krallık’ta uygulanan yapı tasarım ve yönetim güvenlik düzenlemesinin uygulamaya etkisini konusunu içeren çalışmada ise Yapı Tasarım ve Yönetim Yasal Düzenlemesinin (CDM) yapıldığı 1994 yılından çalışmanın yapıldığı 1999 yılına kadar ki süre zarfında bu düzenlemenin avantajlarına yer vermiştir. Bu yasal düzenlemelerin firmalara maliyetinin hesaplanmasında Birleşik Krallık’ta proje değerinin %0,29 ile %3,68 arasında etki ettiğini belirtmiştir. İş kazalarının büyük bir kısmının çalışanları dikkatsizliğinden kaynaklanan hatalardan meydana geldiğini iddia eden yaygın yanlış inanişe karşı bu hataların kontrol edilebilirliğini ve bu durumda yönetimin sorumluluğunda olduğunu belirtmiştir. Gelişmiş iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinin finansal açıdan olumlu etkisi ele alınmıştır. Ve yapılmış olan çalışmalarda küçük ve orta ölçekli firmaların iyi bir yönetimle kazaların %33’ünü engelleyebileceği tahmin

edilmektedir. Bu durumunda inşaat sektörüne katkısı yılda 220 milyon sterlin olduğu belirtilmiştir (Baxendale ve Jones, 2000).

Bu durum göstermektedir ki tasarım aşamasında iş sağlığı ve güvenliğinin dikkate alınması önleme imkanlarını geliştiren bir etkiye sahip olup Türkiye’de de yasal mevzuat olarak eksikliği hissedilen bir konudur ve tasarım aşamasında yapılan düzenlemenin proaktif yaklaşımın temel ruhuna uygun çözümlerden biri olup maliyete ve diğer proje yönetimi başlıklarına olumlu etkisi mevcuttur.

2.3 İş Sağlığı ve Güvenliğinde Standartların, Uygulama Metotlarının Rolü

Standartların ve uygulama metotlarının (code of practice) belirlenmesi güvenli çalışmanın olmazsa olmazlarından. Özellikle işe başlarken güvenlik vizyonuyla hareket etmek ilerleyen dönemde standartların ve çalışma metotlarının uygulanmasıyla mümkün olacaktır. Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliğiyle alakalı Avrupa Birliği normları son yıllarda çevirisi yapılarak Türk standartlarına uyumlaştırılması sağlanmıştır. Buna mukabil çalışma metotları üzerine ‘code of practice’ ler gibi yasal bir yöntem ve uygulama tarifi olmayışı iş kazalarının önlenmesinde uygulamadaki genel sıkıntıları çözebilecek uygulama metodu yapılarını ortaya koyamamaktadır. Güvenli çalışma performansının artırılabilmesi için inşaat sektöründe Türk mevzuatı da yasal çalışma metotlarını belirlemelidir.

Danimarka da inşaat sektörü üzerine ölümcül ve ölümcül olmayan düşme olayları üzerine yaptığı çalışmada Kines (2002) ölümcül düşmelerin genellikle öğleden sonra güvenlik ağları gibi ikincil koruma önlemlerinin yokluğunda gerçekleştiğini belirtmekte olup; ölümcül olmayan düşmelerin ise genellikle sabah güvenlik ağlarının kurulu olduğu zamanlarda olduğunu belirtmiştir. Bu durum çalışanlarda güvenlik davranışının iş sağlığı ve güvenliği önlemleri alındığında yüksek olduğunu fakat çalışanların konsantrasyonunun dağılıp yorgun olduğu zamanlarda ölümcül kaymaların ve düşmelerin daha sık yaşandığını ortaya koymaktadır (Lingard ve Rowlinson, 2005).

2.4 İnşaat İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Konularında Proje Yöneticisinin Sorumluluğu

Oberlender (2015) mühendislik ve inşaat işlerinde proje yönetimini konu alan kitabında proje yönetimi ile ilgili temel kavramları hakkında 1969 yılında kurulan proje yönetimi enstitüsü (PMI) tarafından yayımlanan proje yönetimi bilgi birikim kılavuzundan (PMBOK) yararlanarak meydana getirdiği kitabında ise proje yöneticilerine 20 anahtar faktörün önemini belirtmekte olup bunlar;

- Sadece bir kişinin proje kapsam, bütçe ve planlanmasından sorumlu olduğundan emin olunması
- Projeye başlanmada ortaya çıkabilecek zaman baskısına aldırış etmeksizin kontrat imzalanmadan projeye başlanmaması
- Onaylı kapsam, bütçe ve planın olmasının teyit edilmesi
- İşlerin başlangıcında hiçbir işi dışarıda bırakmayacak şekilde proje kapsamına dahil edilmesi
- Müşteri de dahil olmak üzere tüm tarafların proje kapsamından aynı şeyi anlaması
- Bütçe ve planlamanın kapsama bağlılığının teyit edilmesi
- İnsanları meşgul tutma gayesinden ziyade performans gösteren tüm tarafların etkin bir şekilde organize edilmesi
- Uygulanan projede belirgin operasyonel çalışma planının çalışanlara rehberlik ettiğinden emin olunması
- Tanımlanabilir ve ölçülebilir birim çalışmalara göre iş kırılım yapısının kurulması
- Tüm tarafları içerecek şekilde otorite ve sorumlulukları gösteren proje organizasyonel şemasının kurulması
- Birimlerle etkili çalışacak proje ekibinin oluşturulması
- İşyerinin maliyet ve tamamlanma hızından ziyade kalitenin en önemli zorunluluk olduğu, eğer kalite oluşmazsa her şeyin değersiz olacağı vurgulanması,

- Bütün görevlerin bütçelendirilmesi, yapılan herhangi bir kötü işin tazminatının olması
- Projedeki işlerin tamamlanmasındaki mantıksal sıralamaya göre proje planlama ve programlamasının geliştirilmesi
- Projedeki zamansal olarak sapmaları tahmin ve rapor edebilecek ve hızla aksiyon alabilecek bir kontrol sisteminin kurulması
- İşyerinden kaynaklı problemleri herkese açarak ortak çözüm bulunmasına yönlendirilmesi
- Hemen her aşamanın dökümantasyonunun yapılması
- Proje üzerinde değişiklikler meydana geldiğinde taraflarla yasal mukavele hazırlanması,
- Projenin tamamlanmasında tüm masrafları karşılayan gerekirse tazminat yaptırımına gidebilen müşteri her aşamada bilgilendirilmesidir.

Proje yöneticisinin bahsi geçen 20 anahtar faktörünün her bir aşaması doğrudan ya da dolaylı olarak iş sağlığı ve güvenliği faktörleri ile etkileşim içerisindedir. İş sağlığı ve güvenliğinden ya da işyerinde iş kazası gerçekleşme durumundan kaynaklanan proje üzerindeki her değişiklik, proje yönetimini de doğrudan etkilemektedir.

Geçici işlerin fazlalığı iş sağlığı ve güvenliğini negatif etkilemekte olup çalışılan düzeyde yönetimin gözetim sorumluluğunun yerine getirilmesinin önemini ortaya koymaktadır.

İş sağlığı ve güvenliğinde yönetimin sorumluluğu iş kazalarını önlemede planlama, programlama, kaynakların dağıtılması, bütçe kararlarının verilmesi, ödemelerin ve ödül yapılarının düzenlenmesi açısından dikkate alınması gerekmektedir. Proje yöneticileri iş sağlığı ve güvenliği risklerini kontrol altına alınabilmesi ile alakalı karar verici mekanizma olduğundan dolayı daha kapsamlı mühendislik değerlendirmeleriyle güvenli çalışma prosedürleriyle iş sağlığı ve güvenliğiyle ilgili ekipmanları teminiyle çalışanların maruz kalabileceği riskleri elimine edebilecektir. Çünkü proje yöneticileri şantiye sahasında ya da üretimde fiziksel değişkenleri göze alması gereken tek karar merciidir. Bu yüzden iş sağlığı ve güvenliği yönetimi en önde gelen sorumlulukları arasında yerini almaktadır.

Bu yüzden yüklenicilerin ve proje yöneticilerinin iş sağlığı ve güvenliğine bakış açısı, iş kazalarının önlenmesinde doğrudan bir etkiye sahiptir. Bu konuya ilişkin, Smallwood (1998) genel yükleniciler ve proje müdürleri arasında iş sağlığı ve güvenliğinin verimlilik, kalite ve çevre üzerindeki görüşleri yapmış olduğu çalışmada ele almış ve bu çalışmada 78 genel yüklenici ile görüşmelerde bulunmuştur.

Smallwood (1998) bu çalışmasında iş sağlığı ve güvenliği önem derecelendirmesinde ('çok önemli'den 'hiç önemli değil'e) yüklenicilerin %42,9'nun iş sağlığı ve güvenliğini çok önemli bulduğu, %44,1'nin ise önemli bulduğu; yüklenicilere iş sağlığı ve güvenliğinin gelişmesinden kaynaklı faydalar sorulduğunda ise bu faydaları yüklenicilerin %41,4'ü kazaların maliyetlerinin azaltılması, %37,9'u verimliliği artırması, %37,9'u karmaşıklıkları azaltması, %20,7'si ise çalışanların tazminatlarının iadesi olarak belirttiği görülmüştür. Bu araştırmaya katılanların %95.8'i yetersiz iş sağlığı ve güvenliğinin proje risklerinin arttırdığını belirtmiştir. İnşaat projesinde, aynı çalışmada yüklenicilere müşterinin proje öncelikleri sorulduğunda ise, katılım yapan 71 yüklenicinin en çok önemsenen değerlerin başında %90,1 ile maliyet gelirken devamında %90 ile kalite, %66.2 ile zaman – programlama, % 46.4 ile verimliliği, %25.7 ile iş sağlığı ve güvenliği, % 11.6 ile ise son olarak çevreyi öncelik olarak gördükleri araştırma bulgusu olarak ortaya konmuştur.

Yapı güvenliğini yönetebilmek için proje yöneticilerine çerçeve bir yaklaşım çizmek amacıyla Singapur'da Teo ve diğ. (2005) yapmış olduğu çalışmada politika, süreç, personel ve teşvikler başlığı altında bir çerçeve çizmiş olup politika bölümünde yasaların iş sağlığı ve güvenliği kültürünün, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinin uygulamalarına yer vermiştir. Süreç bölümünde alt işverenliğin dezavantajlarından, sahadaki risklerden kaçınılmasına ve inşaat sahasında etkili bir iletişim kurulmasına vurgu yapılmış, personel bölümünde etkili bir yönetim uygulanması ve çalışanlara iş sağlığı ve güvenliği kültürünün yerleştirilmesin değinmiş, teşvikler bölümünde ise teşviklerin şantiyede uygulanmasının avantajları ve dezavantajları üzerinde durulmuş, en etkili teşvik programının takım ruhu oluşturarak yapılabileceği belirtilmiştir.

İşyerindeki proje yöneticileri çalışanlara karşı uygun iletişim düzeyini hesap verilebilir ve hesaplanabilir bir şekilde sağlamalıdır. Tehlikelerle yüzleşme durumu,

güvenli çalışma prosedürleri ve işçilerin sorumluluğu konularını yöneticiler göz ardı etmemelidir.

Hopwood ve Thompson (2006) yöneticilerin işçilerle iletişimde altı gereklilikten bahsetmekte olup bu gereklilikler:

-İş sağlığı ve güvenliği politikalarının ve prosedürlerini içerecek şekilde işyerine yeni katılacak işçilere oryantasyonun uygulanması,

-İşyeri güvenlik programının işçilerle birlikte gözden geçirilmesi- bütün soruların cevaplandırıldığından emin olunması,

-Genel ve spesifik tehlikeler ve bunlarla ilişkili konularda eğitim programlarının uygulanması.

-İşyerinde iş kazalarına neden olabilecek ipuçları gözetilerek genel programlı güvenlik toplantılarının düzenli olarak yapılması,

-Güvenlik bilgisine katkıda bulunulması,

-İşyeri tehlikeleri ve güvensiz hareketlere karşı işçiler için bir yönetim sisteminin uygulanmasıdır.

Brauer (2006), iş kazalarının önlenmesinde yönetim sistemlerinden kaynaklı hataların önemli etkisini Deming'in hataların %85 inin yönetim süreçlerinin yetersizliğinden kaynaklandığını öne sürmesinden yola çıkarak belirtir. Bu yüzden hataların azaltılmasında en başta yönetim modeline odaklanmalı,uygulama süreçleri iş sağlığı ve güvenliğiyle kaliteli göz ardı etmeden belirlenmesini önermektedir.

Glendon ve diğerleri (2006) proje yöneticilerinin risk yönetiminde insan hatalarını kategorize etme ve gerekli önlemleri almada 4 aşamalı birbirini takip eden basamakları belirlemiş olup bunlar sırasıyla; hataların tanımlanması, maruz kalınabilecek bütün risklerin değerlendirilmesi, eğer gerekliyse hata sebebiyet veren davranışları kontrolü amacıyla tedbir alınması, alınan kontrol önlemlerinin gözetimi ve takibidir.

Glendon ve diğerleri (2006) tarafından yapılan çalışmada insanların doğası gereği hatalara meyil etme eğilimi olsa da insan zekasının hataları tespit etme ve aksiyon almada oldukça etkili olduğunu belirtmiştir. Bu doğrultuda kazaların etkili bir yönetimle engellenebileceğini söylemek mümkündür.

2.5 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetiminin Proje Yönetimi Başlıkları İle İlişkisi

İş sağlığı ve güvenliği risklerini kalite ve çevre yönetimi konularında entegre olarak yer alması proje planlamasında iyi örneklerin geliştirilmesine yol açarken bu avantajlara ek olarak iletişimle proaktivitenin geliştirilmesi de iş sağlığı ve güvenliği performansını olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Ergonomik faktörlerinde iş sağlığı ve güvenliğine entegre edilmesi daha başarılı iş sağlığı ve güvenliği yapılmasını sağlamaktadır.

İşyerlerinde yaralanmalar iş sağlığı ve güvenliğinin proje yönetimine sistematik entegre edilmesiyle ilişkili olup iş sağlığı ve güvenliğinin efektif olarak özendirilmesi rekabet ve iş paydaşları arasında iletişim gibi eksojen faktörlerle iş yeri içerisindeki iletişim ,kültür, organizasyonel hedefler gibi endojen faktörlere bağlıdır. Bu durum da farklı yönetim çeşitlerinden kaynaklı risklerin aynı anda değerlendirme zorluğunu ortaya çıkarmaktadır (Badri ve diğ, 2012).

Ostrom ve Wilhelmsen (2012) risk değerlendirmesi araç ve tekniklerinin eğer sistematik ve uygun şekilde uygulandığı takdirde iş sağlığı ve güvenliği sistemindeki kırılganlıklara dikkat çekmekte olup sistematik yapının anahtar terim olduğuna vurgu yapmaktadır. Risk değerlendirmesinin işin doğasına entegre edilerek yapılması en etkili yöntemlerden olup karmaşık sistemlerin yaşam döngüsünün en başından itibaren uygulanmaya başlanmalıdır. Ostrom ve Wilhelmsen (2012) ön tehlike analizi (THA-Preliminary Hazard Analysis) yönetim sisteminin ön aşamalarında uygulanabilecek bir sistem olup tasarım aşamasında arıza modül ve etki analizi (FMEA) ile hata ağacı analizi uygulanabileceğini, olasılıksal risk değerlendirmesi ve insan güvenirlilik analizi (HRA) karmaşık sistemleri değerlendirmede kullanılabileceğini ifade etmektedir.

İş sağlığı ve güvenliği yönetiminin toplam kalite yönetimi ve çevre yönetimiyle birlikte değerlendirilmesi iş yerlerindeki tazminat ve sigorta maliyetlerinden kaynaklı kayıpların değerlendirilmesine olanak sağlayacaktır (Badri ve diğ, 2012). Projedeki iş sağlığı ve güvenliği risklerinin ortaya çıkarılması proje risk yönetimi takımının yeterli fon ayırmasıyla önlenebilmekte olup tehlikelerden ve kayıplardan kaçınma ancak entegre bir iş sağlığı ve güvenliğiyle mümkündür.

Günümüzde yapım proje işlerinin planlamasında eski proje yönetimi üçgeni olan zaman, maliyet ve kalite yönetimi prensipleri modern hayatta çeşitli problemleri alt etmekte güçlüklerle karşılaşmaktadır. Çünkü bu üçlü yapı içerisinde birinin gelişme göstermesi diğerlerinde bozulmaya neden olabilmektedir (Westerveld, 2003).

Bugünlerde toplam kalite yönetimi prensipleri kaliteyi serbest bırakarak daha geniş anlamda dikkate alınmasını belirtmekte ve bu anlayışta inşaat sahasında güvenlik uygulamaları zaman ve maliyet yönetimine fayda sağlamaktadır (Hinze ve Parker, 1978).

Toplam kalite yönetimi iş sağlığı ve güvenliği verimlilik ve kalite süreçleri arasında bağlantı sağlayan bir strateji olup bunlardan iş sağlığı ve güvenliği diğer süreçlerin arasında bir sinerji oluşturmada katalizör görevi görmektedir. İş sağlığı ve güvenliğinin kalite, üretim, çevre, müşteri memnuniyet ve maliyet gibi birçok alanda interaktif bir ilişkiye sahiptir.

Hare ve Cameron (2012) yapmış olduğu çalışmada inşaat endüstrisinde çalışan insanlarla söyleşiler yapmış ve bir model önerinde bulunmuş olup tedarik yönetiminde, proje fazlarına göre iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin 8 adet geçit olduğunu ileri sürmüştür.

İlk geçit, inşaat konseptinin belirlendiği fazdan sonra belirlenen stratejik değerlendirme, ikinci ve üçüncü geçitler fizibilite fazından sonra belirlenmiş olan proje risk değerlendirmesi ve tedarik stratejisinin oluşturulması, dördüncü ve beşinci geçitler tasarım ve planlama fazından sonra belirlenmiş olan partner-yüklenici seçimi ve ana planın tasarımı, altıncı geçit olası yapım fazı başlangıcı aşamasından sonra ayrıntılı dizayn, yedinci geçit yapım-inşaa fazından sonra belirlenen proje devir teslimi, sekizinci geçit ise, bakım fazından sonra belirlenen gözetim ve denetim geçididir (Hare ve Cameron, 2012).

Hare ve Cameron, (2012) tarafından ileri sürülen bu geçit metoduyla, inşaatta proje yaşam döngüsünün her aşamasında iş sağlığı ve güvenliği önlemlerine yer verilmiş ve hangi proje fazında hangi iş sağlığı ve güvenliği risklerinin gözetilmesi gerektiği belirtilerek entegre bir çalışma metodu ortaya konulmuştur.

Bulger (2013) yaptığı çalışmada iş sağlığı ve güvenliğinin raporlanması da proje yönetiminin anahtar aktivitelerinden biri olup kazanılmış değer analizini ve durum raporlamasını içermesi gerektiğini ifade etmiştir. Bu değerlendirmelerle proje

yönetimi paydaşlarına kapsam zaman çizelgesi ve bütçe adına kombine bir bakış açısı sunmaktadır. Planlanan değerler gerçekte hangi maliyet değerinde olduğunu görmek bütçe performansı açısından önemlilik arz eder. İş sağlığı ve güvenliği faktörü kazanılmış değere ilave edildiğinde gerçekleşen maliyete etkisi başlangıçta görülebilmektedir. Genellikle çalışanlara ödenen tazminat maliyetleri değerlendirilebilecekken aynı zamanda kayıp zamana kırılgan bir şekilde etki ettiği ve kiralanan geçici kaynaklar veya fazla çalışmaya yapılan ödemelerle bütçeye etkisi değerlendirilebilecektir (Bulger, 2013). Bu durumda proje yöneticilerine güvenlik sağlık ve çevresel faktörlerle daha iyi yüzleşip konuyla alakalı profesyonellere güvenlik raporlaması açısından daha iyi bir saha çalışması planladığı söylenebilir.

Gelir erozyonunu önlemek için iş sağlığı ve güvenliği proje yönetiminde planlama aşamasında major bir element olup gizli maliyetler göz önüne alınarak değerlendirilmeli yasal gereklilikler, anahtar proses talepleri, gerekli ekipman tedarik ve eğitim konuları güvenlik planlamasında mutlaka yer almalıdır.

Walker ve Tait (2003) tarafından küçük işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği yönetiminin düşük maliyet yaklaşımıyla değerlendirilmesini içeren çalışmada 24 işyerini kapsayan bir çalışma ortaya koymuştur. Bu çalışmada küçük işyerleriyle ilgili iş sağlığı ve güvenliğiyle alakalı basit kombinasyon önerilerinin ve güvenlik konusunda firmalara rehberlik edilmesinin finansal ve iş gücü yükünü azaltabileceği belirtilmiş olup maliyet ,verimlilik ,kalite kontrol gibi pozitif motive edici faktörlerin üzerinde durularak iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin entegre olunması gerektiği anlatılmış ve firmaların güvenlik yatırımlarının maliyet üzerindeki düşürücü etkisine ikna edilebilmesini küçük işyerlerini iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarına aksiyon almasında üzerinde durulması gereken en önemli faktör olduğu belirtilmiştir. Bu durum da iş sağlığı ve güvenliği risklerinin yapı işlerinde hemen her firmada benzerlikler gösterse de yönetimsel olarak aksiyon alınmanın projeden proje değişimini, güvenlik kültürü ve sıfır kaza politikasının oturtulabilmesi için yönetimlerin projelerine ve proje paydaşlarına uygun bir yönetim modeli oluşturmaları gerektiği aşikardır.

Proje yönetiminde iş sağlığı ve güvenliği profesyonelleri anahtar paydaşlar olup bu entegrasyonu güvenlik kültürüyle başlamasına yardımcı olmaktadır. PMBOK'ta, (2013) proje planlanmasına ve risk yönetimine dair yapılacak çalışmalarda güvenlik parametrelerinin de dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir. Proje yöneticileri bu

güvenlik kültürünün oluşmasına Bruce Tuckman'ın saldırma ,biçimlendirme , bir norm haline getirme ,performans gösterme ve sonraya bırakma gibi grup gelişim aşamalarını iş sağlığı ve güvenliğini arttırmada dikkate almalıdır. (Bulger,2013)

Sears ve diğerleri (2015) de sistematik proje yönetiminde başarılı bir proje için proje karakteristiğini, değişkenliğini, zamanında, kalite, maliyet ve güvenlik konularının ele alınması gerektiğini belirtmekte ve proje yönetimi başlıklarının entegrasyonunu vurgulamaktadır. Proje yönetimine dair ilgili prosedürlerin tümü birbirinin tamamlayıcısı olma mahiyetini gösterdiğinden proje planlama aşamasında iş sağlığı ve güvenliği mutlaka göz önüne alınması gereken bir bilgi alanını oluşturmaktadır.

Sears ve diğerleri (2015) yapı işlerinde proje güvenlik planlamasında, işyerinin ilk haftasında güvenlik biriminin (komitesinin) kurulmasını iş sağlığı ve güvenliği programı için iyi bir başlangıç programı olarak saymakta, bu komitenin haftada en az bir kez toplanarak saha gözlemleri ve denetimlerine ilişkin sonuçları değerlendirilmesi gerektiği belirtilmekte, güvenlik planlamasında kaza durumunda neler yapılabileceğini işçilere öğretilmesi gerektiği ifade edilmektedir. Sahada gözlem ve denetim için başka bir firma ile anlaşılabilmesi gibi firma kendi bünyesindeki çalışanlarla da bu güvenlik kontrollerini yapabilmelidir. Ayrıca, sahada çalışan personelin ilk yardım eğitimi alması, yangın durumunda ilgili eğitimli personel ve ekipman bulundurulması bu doğrultuda tatbikatlar yapılması; yüksekte yapılan çalışmalarda ikincil bir senaryonun güvenlik planlamasına dahil edilmesi, şantiyede kullanılan kimyasalların malzeme güvenlik bilgi formlarının sahada tutulması, kişisel koruyucu donanım temini, yüksekte çalışan işçilere dair yaşam hatları, güvenlik ağları, korkuluklar ve diğer güvenlik önlemlerinin alınmamasının planlama dahili gibi temel iş sağlığı ve güvenliği önerilerini sunmaktadır.

Buna ilaveten her aşamada iş sağlığı ve güvenliğine dair raporlamanın gerçekleştirilmesi, kayıtların güvenli tutulması güvenlik planlamasında takibi kolaylaştıran etmenlerden olacaktır. Ayrıca, gerek firmaların kendi bünyesinde bulunan gerekse kiralanan her iş ekipmanı yasal zorunluluklar gözetilerek belirli aralıklarla test edilmesi, periyodik kontrollerinin ve bakımlarının yapılması, kontrol raporlarının işyerinde saklanması daha iyi bir güvenlik yönetimi için gereken maddelerdir. Tüm bunlarla birlikte genişletilmiş bir planlamayla güvenlik politikasının ve güvenlik kültürünün oluşmasına katkı sağlayacaktır. (Sears ve diğ., 2015)

Glendon ve diğ erleri (2006) de risk yönetiminin, güvenlik kültürü ile doğ rudan ilişkili oldu ğ u ifade edilmiştir. Pozitif güvenlik kültürünün direkt kültürel de ğ iş meler endirekt kültürel de ğ iş meler ve ç alış ma iklimini de ğ iş tirmek gibi üç aş amada gerçekleştirilmektedir. Direkt kültürel de ğ iş meler etkili iletişimle ve ilk aş ama yöneticilerinin başarılı yönetim ilişkileriyle bağlantılı iken endirekt kültürel de ğ iş imler, üst düzey yöneticilerinin de ğ iş ime olan ihtiyacını fark etme ve gerekli kararları almadaki de ğ iş ime olan inancıyla doğ rudan ilintilidir. Güvenlik iklimi ise risklerin etkili de ğ erlendirmesine ba ğ lı olarak oluşturulur.

Risk yönetiminde sistematik farkındalığı ve sorumluluk özelliği yüksek proje organizasyonlarının; yönetim sistemleri performansının uygun risk davranış ını teş vik eder şekilde belirlenmesi, ş effaf ve hesap verilebilir yapıların oluşturulması, kaliteyi ve iş sa ğ lığı ve güvenliğini iç eren tüm risk sistemlerinin entegre edilmesi, farkındalığı ve anlamayı sa ğ layan bilgi yönetimi, karmaş ık riskleri kendi özel yönetim sistemine eş leştiren ekipmanların ve tekniklerin uygulanması, liderlik ve iş yeri kültürün bilinen tüm risklere karşı etkili de ğ erlendirilmesi risk yönetimine önemli katkılar sa ğ lamaktadır (Glendon ve diğ ., 2016).

Goetsch (2008) kalite yönetimini ise iş sa ğ lığı ve güvenliği konularıyla doğ rudan ilişkili oldu ğ unu belirtmekte kalite yönetiminin müşteri odaklı olması, kalite konusunda saplantılı olma, bilimsel yaklaşım, uzun dönemli ba ğ lılık, takım ç alış ması devam eden proseslerden kaynaklı geliş meler , eğitim kontrol konularında özgür olunması, amaç birliği güçlendirme ve motivasyon gibi temel konularının iş güvenliği ile birlikte de ğ erlendirildiği taktirde başarıya ulaş ılabileceğini ileri sürmüştür. İş sa ğ lığı ve güvenliği konularındaki ciddi oryantasyonu gerektirmesi Goetsch (2008) tarafından toplam iş sa ğ lığı ve güvenliği yönetimi sistemini önermesine neden olmuştur.

Toplam iş sa ğ lığı ve güvenliği yönetimi kalite yönetim sistemleri prensiplerinin güvenlik yönetimine uygulanmasının bir şek lidir. Toplam iş sa ğ lığı ve güvenliği yönetimi performans ve süreç odaklı olup uluslararası ticarete sürdürülebilir rekabet avantajı sa ğ lamakta ve yeni bir organizasyonun gerekliliğini ifade etmektedir. Geliş miş bir toplam iş sa ğ lığı ve güvenliği uygulaması sürdürülebilir rekabet avantajı en yüksek performans ve geliş melerin daima takip edilebilmesi gibi avantajları firmalara sunmaktadır. Toplam iş sa ğ lığı ve güvenliği yönetimi sisteminin esasları ise stratejik bazlı olması, performans ve süreç yönlü olması, genel yönetim

taahhütlerine bağlı olması, takım çalışmasının esas alınması, çalışanların motivasyonu ve işlerine kendilerini adamalarına yararı, süregelen gelişmelere katkısı, amaç birliği devam eden eğitimlerle gelişme sağlamaktır (Goetsch, 2008).

2.6 İş Kazalarının ve İş Sağlığı Ve Güvenliği Maliyetlerinin Proje Maliyetleri Üzerindeki Etkisi

İş kazalarının maliyeti üzerine yapılan çalışmalarda iş kazasının maliyeti direkt ve endirekt olarak kategorize edilmiştir. Endirekt maliyetler gizli maliyetler olarak da tanımlanabilir. Direkt maliyetler yaralamalardan kaynaklı tedavi masrafları ve işçilere tazminatlardan kaynaklı sigorta primlerini içermektedir. Yüklenicilere düşen endirekt maliyetler ise şantiye alanına kazadan sonra geri dönen işçilerin ekiplerin yahut iş gücünün verimliliğinin düşmesi, temizlik maliyetleri, yenileme maliyetleri sabit masraflar, işlerin uzamasının oluşturduğu maliyet, yönetim maliyetleri, işçi oryantasyonunu yenileme maliyeti, gecikmeden kaynaklı maliyetler, teftiş masrafları, yeniden programlamaya ilişkin maliyetler, ulaşım ve çalışmayan yaralı işçilere ödenen işçilik ücretleridir (Hinze, 1994).

Stranks (2006) kaza maliyetlerinin direkt maliyetler ve endirekt maliyetler olarak ikiye ayırmakta olup direkt maliyetlerin bazı zamanlarda sigortalı maliyetler olarak ele alınabileceğini ve bunların işyerinin pasif maliyetlerinden taşınmazları ve işçilik maliyetlerinin içerdiğini belirtmiştir. İngiltere’de firmalar işçilerin yaralanma ihtimaline karşı sigorta şirketine bir prim ödemekte bu primlerse yapılan işten kaynaklanan risklere ve işyeri geçmişine bağlı olarak değişebilmektedir. Diğer direkt maliyetler ise güvensiz üretim, özel yaralanmalar ve ürün sorumluluğundan kaynaklı maliyetler olarak ele alınabilmektedir. Aynı zamanda para cezaları gibi hukuki yükümlülükten gelebilecek cezalarda direkt maliyetler içinde sayılmıştır. Endirekt maliyetler ise diğer maliyetlerin içerisinde gizlenebilmekte olup üretim ve yönetim maliyetleriyle ilişkili olabilmektedir. Genel anlamda endirekt maliyetler yaralı bir işçinin tedavi maliyeti, ilkyardım, hastaneye taşınma, hastanede yatma masrafları, kazaya müteakip özel doktor tutabilme durumu, kayıp zaman maliyetleri, yönetim ilkyardım ve diğer personellerin maliyetleri, üretim maliyeti, kayıp üretim buna bağlı olarak ekstra fazla zamanlı çalışmanın maliyeti, meydana gelen zamandan kaynaklı maliyetler, eğitim maliyeti ve gözetim denetim maliyetidir.

İş kazası maliyeti yapılan çalışmalarda yapı tamamlama değerinin %6.5'i ve ihale bedelinin yaklaşık olarak %8.5'dir. İş sağlığı ve güvenliği maliyetleri ise Amerika'da yapılan çalışmalarda direk işçi maliyetini %2.5 olarak hesaplanmıştır. Bu maliyetler, iş sağlığı ve güvenliği personeli maaşlarına ve kalıcı yönetim personeli maaşlarına iş sağlığı ve güvenliği görüşmelerine araç, tesis ve ekipman denetimleri, şantiye sahası denetimleri, kişisel koruyucu donanım maliyetleri, sağlık ve güvenlik programı ve muhtelif ekipman ve tedarik maliyetleridir (Smalwood,1999).

Smallwood (1999) bu konu ile alakalı genişletilmiş çalışmasında 16 büyük proje üzerinde çalışmış ve buradaki proje değerlerine göre iş sağlığı ve güvenliği gerçek maliyetini proje değerinin %0.22'si olarak bulmuştur.

Brauer (2006) kazayı oluşturan hususlara ilişkin Heinrich'in 300-29-1 oranlarını kullanmaktadır. Heinrich'e göre yaralanmasız 300 kaza , 29 minör yaralanmayı ve bunun sonucu olarak da bir majör kazayı yani zaman kayıplı kazayı yahut ölümü ifade etmektedir. Bu konuyla ilgili bir başka çalışma ise Bird ve Germain tarafından geliştirilmiş oranın 500-100-1 olduğunu; bir başka çalışma olan Fletcher ise bu oranın 175-19-1 olduğunu ileri sürmüştür. Bu konuda önemli olan düşük etkili kazaların sıklığını büyük hatta ölümcül kazalara meydan verebilecek oluşudur.

İş sağlığı ve güvenliği için kalite yönetimi yaklaşımında performans standardı tıpkı kalitedeki 'sıfır hata' yaklaşımında olduğu gibi iş sağlığı ve güvenliğinde de 'sıfır yaralanma' hedefi dikkate alınarak gerçekleştirmeye çalışılmalı ve bu hedeflerin dışında herhangi bir hedef kabul edilmemektedir.

Brauer (2006) kaza maliyet ilişkisini ise kazaların direkt maliyete etkisini göz önüne alarak değerlendirmekte toplam yaralanma maliyeti oranının yaralanma sayılarının oranıyla karşılaştırmasında ekonomik terim olarak da sıkça kullanılan pareto ölçütüne göre karşılaştırılabileceğini belirtmiştir. Bu minvalde direkt maliyete etki edebilecek küçük kaza durumlarının maliyeti daha az etkileyebileceği büyük maliyete sebep olan durumların ise toplam kazaların maliyetinin küçük bir parçasından kaynaklandığını ifade etmektedir. İnşaat işyerleri için daha seyrek meydana gelen fakat gerek insan hayatının gerekse maliyete büyük oranda etki edebilecek yüksekten düşme gibi durumlar bu olaya örnek gösterilebilir.

Smallwood (1999) 47 proje müdürü ile yaptığı bir araştırmada proje müdürlerini %66'sını ilahe rekabetinden iş sağlığı ve güvenliğinin negatif etkilendiğini

düşündüklerini belirtmiş buna ek olarak proje müdürlerinin %68,1'i iş sağlığı ve güvenliği ön değerlendirmesinin proje yönetiminde olması gerektiğini belirtmiştir.

Türkiye'de iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin proje maliyetleri üzerindeki etkisini konu edinen akademik çalışmalar mevcuttur. Korkutan (2010) inşaat alanları 400 m² ile 2000 m² arasında değişen 30 adet özel binayı içeren çalışmasında güvenlik maliyetlerinin toplam yapı maliyetine oranını %3,73 ve iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin yapı alanına göre birim maliyetini 10,90 USD/m² olarak hesaplamıştır. Gürcanlı ve diğ. (2011) ise çalışmalarında toplam proje alanının 2000 m² den düşük olan küçük ölçekli projeler üzerine eğilmiş ve bu çalışmada güvenlik maliyetlerinin toplam yapı maliyetine oranı %3,62 ve iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin yapı alanına göre birim maliyetini 8,08 USD/m² olarak hesaplamıştır. Gürcanlı ve diğ. (2015) inşaat alanının 2000 ile 4000 m² arasında değişen projelerde yapmış olduğu çalışmada ise güvenlik maliyetlerinin toplam yapı maliyetine oranı %1,92 ve iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin yapı alanına göre birim maliyetini 5,65 USD/m² olarak hesaplamıştır.

Bu konuyla alakalı yapılan en son çalışmada (Yılmaz ve Kavit, 2017) direkt maliyetlerin tanımlandığı bir bilgisayar programı üzerinden yapılmış olan zorunlu iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin direkt yapım maliyetlerine oranı %5,15 ve iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerinin yapı alanına göre birim maliyetini 8,47 USD/m² olarak hesaplamıştır.

Yılmaz ve Kavit (2017) tarafından yapılan çalışmada yasal olarak zorunluluk gerektiren güvenlik yatırımları esas alınmış; toplu korunma önlemleri maliyetinin hesaplanmasında şantiye etrafını çevirme, ilk yardım kutusu, standart uyarı işaretleri ve yangından korunma ekipmanları önerilen bir parametre olarak hesaplanmış olup güvenlik ağırları , geçici kenar koruma sistemleri, yaşam hatları , güvenlik halatları opsiyonel kriterler olarak değerlendirilmiştir. Bu durum en önemli toplu koruma önlemlerinden biri olan geçici kenar koruma sistemlerinin bu çalışmada yer almamasına neden olmuştur.

Halbuki korkuluk olarak değinilen geçici kenar koruma sistemleri her inşaat faaliyetinde mutlaka ve mutlaka yer alması gereken bir parametre olup toplu koruma önlemlerinin hesaplanmasına dahil edilmelidir. Yapılan bu çalışmanın kendi kabullerine göre esas aldığı toplu koruma maliyetleri olan zorunlu iş sağlığı ve

güvenliği maliyetlerinin direkt yapım maliyetlerine oranı %0,54, iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerine göre oranı ise %10,42 olarak hesaplanmıştır. Kişisel koruyucu donanım maliyetleri ise direkt yapım maliyetlerine oranı %1,11, iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerine göre oranı ise %21,51 olarak hesaplanmıştır. Yapılan bu çalışmada Heinrich (1930)'in endirekt maliyetlerin direkt maliyetlerden 8 kat daha fazla olması kabulüne göre toplam kaza maliyeti direkt artı endirekt maliyetlerin toplamı 3.159.496.194,48 USD olarak hesaplanmış olup 2014 yılını toplam inşaat alanı verisi olan 217.664.000,00 m² değerine bölünmek suretiyle kaza maliyetinin birim maliyeti 14,52 USD/m² olarak hesaplanmıştır (Yılmaz ve Kandı, 2017).

Etkili güvenlik yönetiminin inşaat sektörünü karlılık anlamında olumlu olarak etkisi kazaların direkt ve endirekt maliyetlerinin yönetim sistemini kullanarak engelleyebilmesidir. Direkt maliyetleri medikal maliyetler ve çalışanların diğer tazminat – sigorta maliyeti olarak ele alırken, gizli maliyetler olarak da adlandırılan endirekt maliyetler ise firmalara daha büyük ve etkili maliyetler getirebilmektedir. Levitt ve Samelson (1993) direkt maliyetleri tazminat sigortası sistemi ile işyeri tecrübeleri göz önüne alınarak hesaplanmasında X mod denilen yeni bir sistem önermektedir.

Kaza maliyeti hesaplama sistemi olarak ise Stanford Kaza Maliyet Matrisi kullanılarak, vücudun el, baş, göz, ayak, omuz, bilek vb. her kısmı için, ampute kalma, çarpma, ezilme, kesme, yanma, soyulma, sürtünme gibi durumlarda zaman kayıplı ve zaman kayıpsız olmak üzere iki parçada, uzuvların birim yaralanma maliyetini verilen matristen hesaplamaktadır (Rubinson 1979). Tahmin edilen bu maliyet değerleri, bir seferde çoklu bir yaralanma olursa, bunların en maliyetli olanının hesaba katılmasını belirtmektedir. İşyerinde meydana gelen kazaların direkt maliyetlerinin hesaplanabilir düzeyde olmasını sağlamaktadır. Maliyet matrisi; vücudun hangi uzvunun zarar gördüğü, yaralanmanın şekli, bir veya daha fazla kayıp işgününün olup olmaması durumlarını bir arada değerlendirerek ortalama bir maliyet sunulmasını sağlamaktadır.

Levitt ve Samelson (1993) ,Michal Roger Rubinson tarafından (1979) önerilen matris üzerinden yaptıkları değişimle oluşturdukları kaza maliyet tablosundan örnek verecek olursak, Amerika Birleşik Devletleri'nde 1993 yılı verilerine göre, bir işçinin can kaybının maliyeti 180.000 dolar, duyma yetisini kaybetmesinin maliyeti, 20.000 dolar, kalp krizinin maliyeti 60.000 dolar, fitıktan kaynaklı yırtılmalar zaman

kayıpsız ise (hastaneye yatmaksızın) 400 dolar, iş günü kaybı var ise 16.000 dolardır. Bir elin ve bileğin ampute kalma maliyeti 104.000, iki elin ampute kalma maliyeti 500.000; gerilme burkulma, çizilme vb. durumlarda zaman kayıpsız maliyeti 550, zaman kayıplı maliyeti 5.000; kırılma durumunda zaman kayıpsız maliyeti 1400, zaman kayıplı maliyet 18.000; kesilme, delinme, derin kesilmelerin yaşandığı durumda zaman kayıpsız maliyet 500, zaman kayıplı maliyet 6.000; yanma durumunda zaman kayıpsız maliyet 650, zaman kayıplı maliyet 10.000; berelenme ve aşınma gibi durumlarda ise zaman kayıpsız maliyet 500, zaman kayıplı maliyet ise 8.000 dolar olarak belirtilmiştir (Levitt ve Samelson, 1993).

Bu durum iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin firmaların bütçesini de koruyan bir etki ettiğini gözler önüne sermektedir. İş kazası maliyetlerinin böyle bir matris tablosuyla verilebilir olması, büyük ve küçük şirketlerin bu matrisle çalışmalarına kolaylık sağlayacak, maliyet matrisinden tahmin edilen maliyetlerin firmalar tarafından sigorta masraflarına yansıtılmasında hızlı hareket etmeyi sağlayacak, bilgisayar sistemlerinin böylesi matrislere uyum sağlayan hale getirildiğinde kaza maliyet kontrolü ile alakalı çeşitli gruplandırmalara göre özel çıktılar elde edilebilecek, her firma gerek üst yönetimle gerekse çalışanları ile bu bilgileri paylaşabilecek, maliyetlerin belirli olması iş güvenliği paydaşlarınca hızlı bir farkındalığın oluşmasına katkı sağlayabilecektir.

Ülkemizde, gerek iş kazaları gerekse iş sağlığı ve güvenliği maliyetleri üzerine kıymetli çalışmalar yer alsa da, her firma için oluşabilecek kazalara dair net ve belirgin bir matrisin olmaması, hala kaza maliyetlerinin belirsiz olarak addedilebilmesi gibi olumsuz bir durumu ortaya çıkarmakta bu durum da iş kazalarına karşı farkındalığın oluşmamasına neden olmaktadır. İş kazalarını da iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerini de toplam inşaat maliyeti içerisinde eklenebilmesi için böylesi bir düzenleme Türkiye için de oluşturulmalıdır.

Goetsch (2008) tarafından iş kazaları üzerine yapılan çalışmada yedi farklı birinci sınıf kaza türünü incelemiş ve her kaza için ortalama bir tahmini değer hesaplama yoluna gidilmiştir. İş saatinden kaynaklı kayıplar, hastane maliyetleri, sigorta ücretleri ve yönetim maliyetleri, mala gelebilecek zararlar, yangından kaynaklı kayıplar ve endirekt maliyetler diğer maliyet tahmini metotlarında göz önüne alınan faktörlerdir. Direkt maliyetlerin hesaplanması, kayıp zaman ve ortalama yüklenilmiş iş oranı çarpımıyla bulunmaktadır. Yüklenilmiş iş oranından kasıt saatlik çalışma

oranıyla bunun kâra etkisinin toplamıdır. Bu durumun kâra etkisi ise firmadan firmaya değişmekle birlikte iş gücü saatini %20 ile %35 oranında etkilemektedir. Genelde hesaplanan maliyetlerin % 20 kadarı ekstra maliyet endirekt maliyet olarak firmalar tarafından eklenebilmektedir. Yalnız bu durum gizli –endirekt maliyetlerin buzdağı analojisi dikkate alındığında çok küçük bir kısmı ifade etmektedir. Gizli maliyetler tahmin edilenin oldukça üzerinde bir sonuç doğurabilmektedir. Bundan dolayı geçici kenar koruma sistemlerinin uygulanması gibi toplu koruyucu önlemlerin artırılması bahse konu değişken gizli maliyetlerin optimum seviyeye indirilmesine katkı sağlayacaktır.

2.7 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemlerinin Proje Yönetimindeki Rolü

İş sağlığı ve güvenliği risk yönetiminde dünya genelinde en bilinen yönetim sistemi OHSAS 18001 (2007) standardı olup bu yönetim sistemi yapısında organizasyonları tanımlamaya riskleri kategorilendirme ve değerlendirmesinde uygun kontrol ölçüm mekanizmalarının mesleki yaralanmaların, hastalıkların, kazaların azaltılmasını içermektedir. OHSAS 18001 standardı ISO 9001 ve ISO 14001 yönetim sistemleri ile birlikte uygulanabilmektedir. Bir başka yönetim sistemi ise ANSI/AIHA Z10-2005 ve CAN/CSA Z1000-06 standartları olup genellikle Amerika Birleşik devletleri ve Kanada da uygulanmaktadır. OHSAS 18001 standardına benzer içeriğe sahiptir (Badri ve diğ., 2012). Bu yönetim sistemleri ISO'nun genel hedef tanımlama ve uygulama stratejilerini içermekte olup ISO 9000 standartlarının yönetsel anlamda özel şirketlere iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının yönetme modüllerini sağlamaktadır. ISO standartlarında iş organizasyonlarındaki risk yönetimi içeren ISO 31000 (2009) standardı ise yönetsel risklerin genel prensiplerini sunmada yönetimlere rehberlik etmektedir. Genel bakış açısıyla bu yönetim sistemleri iş sağlığı ve güvenliği yönetiminde göz önüne alındığında dikkate alınmalıdır.

Dünya genelinde, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi uygulamaları benzerlik göstermekte olup uygulama şekli ve zorunluluğu açısından farklılıklar göstermektedir. Singapur'da, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinin proje değeri 10 milyon dolar veya üzerindeki projelere uygulanması zorunluluğu getirildiği bilinmektedir (Teo ve diğ, 2005). Türkiye özelinde değerlendirecek olursak güvenlik kültürüne doğrudan etkiyebilecek benzer bir güvenlik yönetimi kullanma

zorunluluğu, Türk inşaat sektörünün katastrofik etkisini artan kültürle bir nebze azaltmaya yardımcı olacaktır.





3 GEÇİCİ KENAR KORUMA SİSTEMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde geçici kenar koruma sistemlerinin ayrıntılı olarak değerlendirilmesi yer almaktadır. Geçici kenar koruma sistemlerinin ulusal mevzuattaki yeri, başta Türkiye’de geçerli olan TS EN 13374 standardı (2013) olmak üzere, geçici kenar koruma sistemlerinin standartları, geçici kenar koruma sistemlerinin dünya genelinde uygulanan standartlara göre, malzeme türüne göre ve standart olmayan korkuluk sistemleri ile karşılaştırılması değerlendirilmiştir.

3.1 Ulusal Mevzuatta Geçici Kenar Koruma Sistemlerinin Yeri

Ulusal mevzuatta geçici kenar koruma sistemleri, gerek yürürlükten kaldırılan mevzuatlarda gerekse halen yürürlükte olan Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinde “korkuluk” olarak adlandırılmakta ve mevzuatta da bu adlandırmayla yer almaktadır. Bu bağlamda, yasal düzenlemelerde yıllar arasında geçici kenar koruma sistemleri, tasarımları, boyutları, gereklilikleri, sağlamlık ve dayanıklılık şartları farklılık göstermektedir. Bu başlıkta, geçici kenar koruma sistemlerinin (korkulukların) ulusal mevzuattaki tarihsel gelişimi, Yürürlükten kaldırılan İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü’ne göre, Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı Ve Güvenliği Tüzüğü’ne göre ve Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği’ne göre ele alınmış ve halen yürürlükte olan Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği’ne göre geçici kenar koruma sistemleri ile ilgili yasal dayanak maddelerindeki şartlar ortaya konulmuştur.

3.1.1 Geçici Kenar Koruma Sistemlerinin Ulusal Mevzuattaki Tarihsel Gelişimi

3.1.1.1 Yapı işlerinde işçi sağlığı ve iş güvenliği tüzüğüne göre korkuluk

Geçici kenar koruma sistemleri 12.09.1974 tarihinde Resmi Gazete’de yayımlanan Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı Ve İş Güvenliği Tüzüğü’nde korkuluk adı altında yer verilen geçici kenar koruma sistemlerinin yürürlükten kaldırılan bu tüzüğe göre inşaat işinin her safhası için ayrı korkuluk türleri istenebilmektedir.

- Kazı işlerinde kazı sınırında 90-100 cm yüksekliğinde olması gerektiği,
- İskelelerde yapılacak korkuluk ve ara korkuluk kereste kesitleri 5x10 cm den küçük olmaması ve ara korkuluklar döşeme tabanından itibaren 50 cm yükseklikte yapılması gerektiği,
- Asma iskele korkuluklarının, en az 100 cm yükseklikte olması ve ara korkuluk yapılması ve etek tahtalarının ise en az 15 cm yükseklikte olması gerektiği,
- Herhangi bir ölçü belirtmeksizin, betonarme platformlarının döşeme kenarlarına düşmeyi önleyecek korkuluk yapılması gerektiği,
- Gırgır vincin tabanda durduğu alanda önyüzünün dışındaki diğer taraflarının en az 90 cm yüksekliğinde bir korkulukla çevrilmiş olması gerektiği belirtilmiştir (Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı Ve İş Güvenliği Tüzüğü, 1974).

3.1.1.2 İşçi sağlığı ve iş güvenliği tüzüğüne göre korkuluk

Geçici kenar koruma sistemleri 11.01.1974 tarihinde Resmi Gazetede yayımlanan İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü’nde de korkuluk olarak geçmektedir. Yürürlükten kaldırılan bu tüzüğe göre korkulukların;

Yüksek geçit, platform veya çalışma sahanlıklarının (yükleme boşaltma rampaları ile bir kişinin durabilmesine imkan vermeyecek darlıktaki yerler hariç) serbest bulunan bütün tarafların, en az 90 santimetre yükseklikte etekli korkuluklarla çevrilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Korkuluklara ilişkin malzeme türlerini, boyutlarını, sağlamlık ve dayanıklılığına ilişkin genel şartları ihtiva eden tüzük maddesine göre ise, korkulukların;

- Sağlam bir şekilde ahşap boru veya metal profilli malzemeden yapılması, yüzeylerinin pürüzlü ve köşelerinin keskin olmaması gerektiği,
- Korkulukların, tabandan yüksekliği en az 90 santimetre olması gerektiği,
- Korkulukların, en çok 2 metrede bir dikme konulmak suretiyle tabana veya elverişli diğer bir yere sağlam bir şekilde tespit edilmesi ve üst seviyesi ile taban arasındaki mesafenin yarı hizasına da, bir ara korkuluk çekilmesi gerektiği,
- Korkulukların tümünün, herhangi bir yönden gelebilecek en az 100 kilogramlık bir yüke dayanabilecek şekilde yapılması gerektiği,
- Ahşap korkulukların trabzan ve dikmeleri, en az 5x10 santimetrelik latadan ve ara korkuluklar ise, en az 5x5 santimetrelik kadrodan veya 2,5x10 santimetrelik latadan yapılması gerektiği,
- Boru korkulukların trabzan veya dikmeleri, en az 1 ¼ parmak ve ara korkuluklar ise, en az (1) parmak borudan yapılmış olması gerektiği,
- Metal, profilli malzemeden yapılan köşebentli korkulukların trabzan ve dikmeleri, en az 5 milimetre ek payı olan 40x40 milimetrelik köşebentten ve ara korkulukların ise, en az 3 milimetre ek payı olan 30x30 milimetrelik köşebentten yapılması ve köşebentlerin yatay kenarlarının, tehlikeli tarafa dönük olması gerektiği yer almaktadır (İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü, 1974).

3.1.1.3 Yapı işlerinde sağlık ve güvenlik yönetmeliğine göre korkuluk

Geçici kenar koruma sistemleri 23.12.2003 tarihinde Resmi Gazetede yayımlanan İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nde de korkuluk olarak geçmektedir. Yürürlükten kaldırılan bu yönetmeliğe göre;

- Yüksekten düşmeler, özellikle yeterli yükseklikte sağlam korkuluklarla veya aynı korumayı sağlayabilen başka yollarla önlenmesi gerektiği
- Korkuluklarda en az; bir trabzan, orta seviyesinde bir ara korkuluk ve tabanında eteklik bulunması gerektiği belirtilmiştir (Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği, 2003).

3.1.2 Yapı işlerinde iş sağlığı ve güvenliği yönetmeliğine göre korkuluk

Yürürlükte olan Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinde geçici kenar koruma sistemleri ile alakalı yönetmelikte “Çalışma yerlerinde çalışanların güvenliği öncelikle, güvenli korkuluklar, düşmeyi önleyici platformlar, bariyerler, kapaklar, çalışma iskeleleri, güvenlik ağları veya hava yastıkları gibi toplu koruma tedbirleri ile sağlanır.” ibaresi geçmektedir (Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, 2013).

Bu kapsamda değerlendirildiğinde ilgili fıkrada geçen çalışma iskeleleri ve korkuluklar ile ilgili bazı gereklilikler yönetmelikte belirtilmişken düşmeyi önleyici platformlar, bariyerler, kapaklar, güvenlik ağları veya hava yastıkları ile ilgili herhangi bir bilginin yönetmelikte yer almadığı gözlemlenmiştir.

Ulusal mevzuatta kenar koruma sistemleri ile ilgili yalnızca korkuluklar hakkında bazı gerekliliklere yer verilmiştir bu gereklilikler;

“Korkuluklarda;

- a) Platformdan en az bir metre yükseklikte ve herhangi bir yönden gelebilecek en az 125 kilogramlık yüke dayanıklı ana korkuluk,
- b) Platforma bitişik, en az 15 santimetre yüksekliğinde topuk levhası,
- c) Topuk levhası ile ana korkuluk arasında açıklıklar 47 santimetreden fazla olmayacak şekilde konulan ara korkuluk, bulunması sağlanır.” hükmü gereği geçerli olan gerekliliklerdir (Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, 2013).

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği (2013) 14. Maddesinde ise çok kapsamlı bir zorunluluk ortaya koymuştur. Bu maddeye göre:

“İşveren, yapı işlerinin yapıldığı işyerlerinde kullanılan makine, araç, ekipman, malzeme ve çalışma yöntemlerinin ilgili teknik mevzuata ve iş sağlığı ve güvenliği yönünden kabul görmüş, uyumlaştırılmış ulusal veya uluslararası standartlara uygun olmasını sağlar.” (Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, 2013).

Bu zorunlulukla birlikte işverenlerin yönetmelikte “korkuluk” olarak geçen geçici kenar koruma sistemlerinin, yönetmelikten kaynaklanan yasal yükümlülüklerinin yanında, -yönetmelikte güvenlik ağı ve iskele standartları gibi açık olarak belirtilmese de- Uyumlaştırılmış Avrupa Standardı olan, TS EN 13374 -Geçici Kenar Koruma Sistemleri-Mamül Özellikleri, Deney Metodları Standardının gerektirdiği teknik özelliklere uyumlu olmasını sağlaması gerekmektedir.

3.2 Standartlara Göre Geçici Kenar Koruma Sistemleri

Standartlara göre geçici kenar koruma sistemlerinin incelendiği bu bölümde, tez çalışmasının konusu olan yapı işlerinde geçici kenar koruma sistemlerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesinde, 18.12.2013 tarihinde Türk Standardı olarak kabul edilen TS EN 13374 -Geçici Kenar Koruma Sistemleri-Mamül Özellikleri, Deney Metodları Standardı'nın kapsam, tanım, sınıflandırma, gereklilikleri, statik ve dinamik yükleme durumları, test prosedürleri gibi konuları içeren ayrıntılı bir çalışmaya yer verilmiştir. Ayrıca, geçici kenar koruma sistemlerinin farklı standartlarda hangi gerekliliklerle yer aldığı konusunda fikir vermek amacıyla, Amerika Birleşik Devletleri'nde geçerli olan OSHA'nın Yüksekten Düşme Standardı (29.CFR.1926.502) (Subpart M) Başlığı altındaki Korkuluk Standardı (29 CFR 1926.502) ve Quebec-Kanada'daki İş Sağlığı Ve Güvenliği Yasal Düzenlemesi, S-2.1,R.6,2001 Numaralı İnşaat Sektörü İçin Quebec (Kanada) Güvenlik Kodu hakkında özet bilgiler bu bölümde yer almaktadır. TS EN 13374 Standardı'na ilişkin bu çalışmadaki veriler standardın henüz Türkçe'ye çevrilmemiş olmasından dolayı tarafımda Türkçeye çevrilmiş olup standardın Türkçeye çevrilmesiyle birlikte çeviri farklılığından kaynaklanan başlık ve kavram farklılıkları gibi bazı nüanslar ileri vadede ortaya çıkabilir.

3.2.1 TS EN 13374 -Geçici kenar koruma sistemleri-mamül özellikleri, deney metotları standardı

3.2.1.1 Kapsam ve tanım

İnsanları aşağı seviyelere düşmekten koruyan ve malzemeleri tutan bileşenlere kenar koruma sistemleri denilmektedir.

TS EN 13374 -Geçici Kenar Koruma Sistemleri-Mamül Özellikleri, Deney Metodları Standardı inşaat veya bakım halindeki bina ve diğer yapılarda kullanılmak üzere geçici kenar koruma sistemlerinin gereksinimlerini ve test yöntemlerini kapsamaktadır.

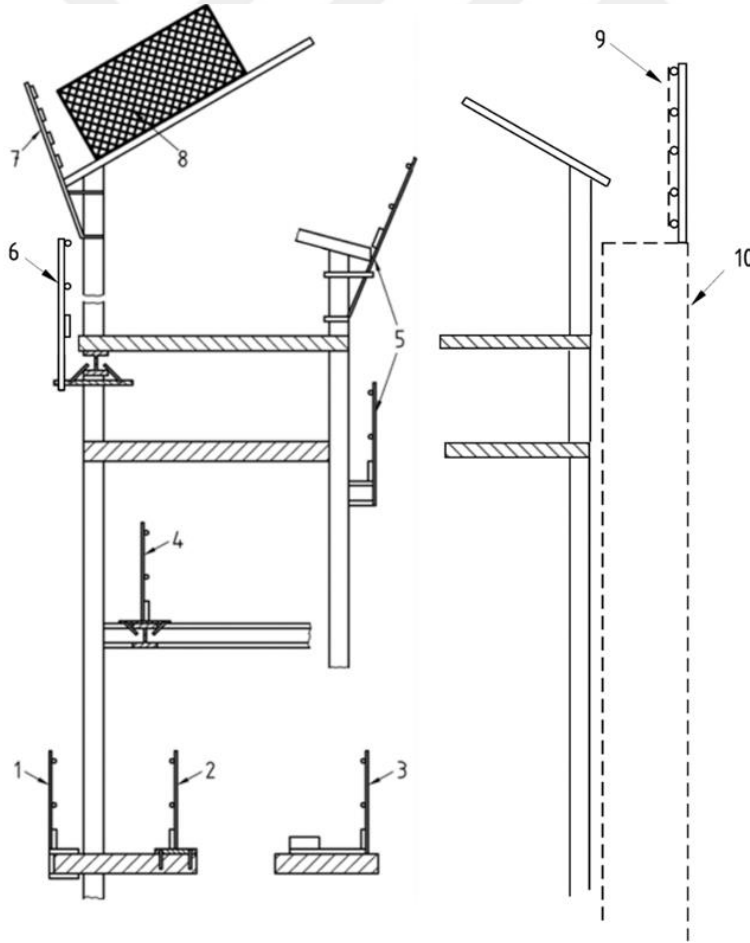
Düz ve eğimli yüzeyler için kullanılan kenar koruma sistemlerine bu standart uygulanması gerektiği ve üç sınıftaki kenar koruma sistemleri için gereksinimleri içerdiği belirtilmiştir.

Ayrıca bu standart yapıya sabitlenen veya düz yüzeylerde ağırlık ve sürtünmeye dayanan kenar koruma sistemlerini de kapsamaktadır.

Bu standart aşağıda bahsedilen kenar koruma sistemlerini kapsamaz:

- Araçlar ve diğer mobil ekipmanların darbelerinden korunma
- Aşağı kayan gevşek malzemelerden korunma (kar vb.)
- Halka açık alanların korunması
- EN 12811-1 ve EN 1004'de bahsedilen iskelelerdeki kenar koruma sistemlerine bu standart uygulanmaz.

Şekil-1'de farklı çeşitlerdeki geçici kenar koruma sistemlerinin şematik örnekleri görülmekte olup dokuz farklı türdeki geçici kenar koruma sistemi örnekleri bu standartta sıralanmıştır (TS EN 13374, 2013).



Şekil 3.1: Farklı çeşitlerdeki geçici kenar koruma sistemleri örnekleri (TS EN 13374, 2013).

*1.Döşeme kenarına mengeleni sistem,2. Döşemeye sabitlenen sistem, 3. Karşı ağırlıklı sistem, 4. Kirişe üstten mengeleni sistem, 5. Kolona mengeleni sistem-döşeme ve düz/az eğimli çatılarda, 6. Kirişe alttan mengeleni sistem,7. Kolona mengeleni sistem – Eğimli çatılar,8. Izgaralı sistem, 9. Geçici yapıdaki kenar koruma sistemi, 10. Geçici yapı (Standartta tanımlı değildir.)

3.2.1.2 Kenar koruma sistemlerinin sınıflandırılması

Bu standarda göre geçici kenar koruma sistemleri üç sınıfa ayrılmıştır. Uygulanan bu sınıflandırma, çalışılan düzeyin eğimine göre değişmekte olup her bir sınıfın özellikleri birbirinden ayrı olarak sıralanmıştır. Dünya üzerinde yayımlanmış diğer standartlara karşılaştırıldığında bir tek bu standartta (TS EN 13374) B ve C sınıfı geçici kenar koruma sistemleri için dinamik yüklere karşı direnç göstermesi istenilmiş ve bu doğrultuda yapılması gereken deneyler ayrıca belirtilmiştir.

A sınıfı geçici kenar koruma sistemleri

Şekil 3.2’de görüldüğü gibi A sınıfı kenar koruma sistemleri statik yüklere karşı direnç gösterir ve :

- Kenar koruma sisteminin üzerinden eğilmeyi destekler veya yanında yürüyene el desteği sağlar.
- Sisteme doğru yürüyen veya sisteme doğru düşen kişiyi durdurur.

TS EN 13374 standardına göre, A sınıfı Kenar koruma sistemlerinin açısı çalışma yüzeyine olan dikliğe göre 15 dereceden fazla olmamalıdır. Ara korkuluk bulunuyorsa 47 cm çapında bir kürenin geçebileceği bir boşluk bulunmamalıdır. Ara korkuluk bulunmuyorsa (herhangi bir orta koruma varsa) veya sistem sürekli değilse 25 cm çapında bir kürenin geçebileceği bir boşluk bulunmamalıdır (TS EN 13374, 2013).



Şekil 3.2 : A sınıfı geçici kenar koruma sistemi örneği.

B sınıfı geçici kenar koruma sistemleri

Şekil 3.3'te görüldüğü gibi B sınıfı kenar koruma sistemleri statik yüklere ve düşük değerdeki dinamik yüklere karşı direnç gösterir ve buna ilaveten:

- Kenar koruma sisteminin üzerinden eğilmeyi destekler veya yanında yürüyene el desteği sağlar.
- Sisteme doğru yürüyen veya sisteme doğru düşen kişiyi durdurur.
- Eğimli bir zeminde kayan veya yere düşen kişiyi durdurur.
- Sistemde 25 cm çapında bir kürenin geçebileceği bir boşluk bulunmamalıdır (TS EN 13374, 2013).



Şekil 3.3: B Sınıfı Geçici Kenar Koruma Sistemi Örneği

Kaynak: https://systemasafety.com/wp-content/uploads/2016/03/p_b3_4-multi-post-edge-protection-bs-en-13374.jpg -Erişim tarihi 17.04.2018.

C sınıfı geçici kenar koruma sistemleri

Şekil 3.4'te görüldüğü gibi C sınıfı koruma sistemleri yüksek dinamik kuvvetlere karşı direnç gösterir ve dik eğimli yüzeylerde kayan kişilerin düşmesini engeller. Bu sınıftaki koruma sistemlerinde 10 cm çapındaki bir kürenin geçebileceği boşluk bulunmamalıdır (TS EN 13374, 2013).



Şekil 3.4: C sınıfı geçici kenar koruma sistemi örneği.

Kaynak: <https://systemasafety.com/products/systems-with-safety-nets/roof-edge-protection-rand-rand-plus#> - Erişim Tarihi 17.04.2018

3.2.1.3 Farklı Eğimler ve Düşme Yüksekliklerine Göre Sınıfların Kullanılması

Geçici kenar koruma sistemleri bu standartta 3 sınıfta gruplandırılmıştır. Çalışma yüzeyinin açısına ve düşme yüksekliğine göre hangi sınıf korumanın kullanılacağı hakkında bu standartta yer alan sınıfların, gösterilen düşme yüksekliği (H_f) ile çalışmanın olduğu yüzeyin açıları esas alınarak düzenlenmesi aşağıda belirtildiği gibidir:

A Sınıfı sistemler, açı 10 dereceden az olduğunda kullanılır.

B Sınıfı sistemler için açı, düşme yüksekliğine bakılmaksızın 30 dereceden az ise, 60 dereceden az ve düşme yüksekliğinin 2 m'den az olduğu durumlarda kullanılır.

C sınıfı sistemler için ise açı, düşme yüksekliğine bakılmaksızın 30-45 derece arasında ise, 45-60 derece arasında ve düşme yüksekliği 5m den az ise kullanılır.

Açı 60 dereceden fazla ya da 45 dereceden fazla ve aynı zamanda düşme yüksekliği de 5 m'den fazla ise sistem koruma sağlamaz (TS EN 13374, 2013).

3.2.1.4 Gereklilikler

Bu bölümde geçici kenar koruma sistemlerinin, TS EN 13374 Standardında belirtilen temel gereklilikleri; ağlar, ana korkuluk ve topuk levhası ile ilgili gereklilikler belirtilmektedir. A, B ve C sınıfı geçici kenar koruma sistemlerinin sınıflandırmalarından kaynaklanan gereklilikleri ise üçüncü bölüm, “3.2.1.2 Kenar Koruma Sistemlerinin Sınıflandırılması” başlığı altında irdelenmiştir.

Temel gereklilikler

Geçici kenar koruma sistemleri ana korkuluk ve ara korkuluk ya da orta korumadan oluşur. Ayrıca bu sistemlere topuk levhası eklenmesi de mümkün olmalıdır. Herhangi bir bileşenin kazara kaldırılması veya yerinden ayrılması mümkün olmayacak şekilde tasarlanmalıdır. Bütün bileşenleri insan cildine delici veya kesici etkisi olmayacak şekilde tasarlanmalı ve temin edilmeli, geçici kenar koruma sistemleri uyumlu bir bütün halinde imal edilmiş olmalıdır (TS EN 13374, 2013).

Kullanılan ağlar

Geçici kenar koruma sistemlerinde kullanılan güvenlik ağları EN 1263-1 standartına uygun olmalı, her bir ağın sabitlenmesi belirtilen sınıflardaki yüklemeleri karşılayacak şekilde olmalı, ağlar gevşekliğe müsaade etmeyecek gerilimlerde kurulmalıdır.

Ana korkuluk

Çalışma yüzeyinden an az 1m yükseklikte olmalıdır. Ana korkuluklar sürekli olmalıdır ve boşluklar 12 cm’yi geçmemelidir. Korkuluklarla ilgili diğer ayrıntılar üçüncü bölüm, “3.2.1.2 Kenar Koruma Sistemlerinin Sınıflandırılması” başlığı altında irdelenmiştir.

Topuk levhası

Topuk levhaları 15 cm yüksekliğinde olmalı ve çalışma yüzeyi ile arasında boşluklar olmamalıdır. Eğer boşluk varsa bu boşluklar 2 cm’yi geçmemelidir (TS EN 13374, 2013).

3.2.1.5 Malzeme gereklilikleri

Malzemeler tasarım bilgileri sağlanan ilgili Avrupa Standardı gerekliliklerini karşılamalıdır. Avrupa standartları yoksa İSO standartları uygulanabilir. Kullanılan malzeme, normal çalışma şartlarına dayanacak sağlamlık ve dayanıklılıkta olmalıdır. Malzemede kullanım yeterliliğini etkileyebilecek kirlenme ve kusurlar bulunmamalıdır.

En çok kullanılan malzemeler hakkında bilgiler EN 12811-2 standardında verilmiştir. Ağlar için malzeme gereklilikleri EN 1263-1 standardında, bağlantı elemanları için malzeme gereklilikleri EN 74 standardında verilmiştir. Kullanılan bağlantı elemanları ve borular test edilmiş ve standarda uygun olmalıdır.

Çelik

Çeliklerde “FU Deoxidation” tipi kullanılmamalıdır. En yaygın korozyondan korunma tipleri hakkında bilgi EN 12811-2 standardında verilmiştir.

Ahşap

İğne yapraklı veya kavak ağacından elde edilen masif ahşap için, EN 338’e uygun, en küçük dayanım sınıfı C 16 olan malzeme kullanılmalıdır. Eğer koruyucu kaplamayla kaplanacaksa, kaplanan malzeme, ahşabın gözle muayenesi engellemeyecek nitelikte olmalıdır. Kullanılan plywood parçaların ise mevsimsel değişimlere ve koşullara karşı durabilitesi uygun olmalıdır.

Karşı ağırlıklı sistemler için kullanılacak malzemeler

Karşı ağırlıklı sistemler için kullanılacak malzemeler, normal sıcaklık altında katı halde bulunmalı, kum ve su gibi granüllü yahut akışkan malzemeler tercih edilmemelidir. Her bir karşı ağırlıklı sistem, kaza durumundaki etkiyi karşı koyucu bir görev ifa edebilecek bir kapasitede bulunmalıdır.

3.2.1.6 Her bir sınıf için gerekli olan statik ve dinamik tasarım gereklilikleri

TS EN 13374 standardında, geçici kenar koruma sistemlerinin her biri için uygulanacak test ve deney metodu farklılık göstermektedir. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği’nde tarif edilenin bir benzeri olan ve dünyada da en geniş kullanım alanına sahip olan A tipi korkuluklar için yalnızca statik yüklerle test

edilmesi uygun iken, B tipi korkuluklarda hem statik hem dinamik yükleme testlerine tabi tutulması istenmiş, C tipi korkuluklarda ise statik yüklerle denenmeye gerek kalmaksızın yalnız dinamik yükler ile test edilmesi gerektiği bu standartta Çizelge 3.1’de görüldüğü şekliyle belirtilmiştir.

Çizelge 3.1: Kenar koruma sistemleri sınıflarına göre yükleme çeşitleri (TS EN 13374, 2013)

Sınıf	Yükleme Çeşitleri	
	Statik Yükleme	Dinamik Yükleme
A	X	-
B	X	X
C	-	X

Dinamik yükler altında geçici kenar koruma sistemlerinin gerekliliklerini genel olarak ifade edecek olursak;

A sınıfında yer alan geçici kenar koruma sistemlerinde dinamik yükleme gerekli olmadığı,

B sınıfında yer alan geçici kenar koruma sistemlerinde , çalışma yüzeyinden 20 cm yükseklikteki koruma boyunca her yerden 1100 J’e ve yüksek kısımları ise her yerden gelebilecek 500 J’lük kinetik enerjiyi absorbe edebilmesi gerektiği ilgili standartta belirtilmiştir (TS EN 13374, 2013).

C sınıfında yer alan geçici kenar koruma sistemlerinde statik yükleme gerekli değildir. Sınıf C çalışma yüzeyinden 20 cm yükseklikteki koruma boyunca her yerden 2200 J’e ve yüksek kısımları ise her yerden gelebilecek 500 J’lük kinetik enerjiyi absorbe edebilmesi gerektiği TS EN 13374 Standardına dayanılarak söylenebilir (TS EN 13374, 2013).

Statik yükler altında geçici kenar koruma sistemlerinin gerekliliklerini genel olarak ifade edildiğinde ise, statik yükleme altındaki geçici kenar koruma sistemleri; esas yükleme ile meydana gelen nihai limit durumu (Ultimate Limit State-ULS), servis limit durumu (Serviceability Limit State-SLS) ve kaza durumunda kaynaklanan yük ile (Accidental Load- AL) yüklenen nihai limit durumu gibi üç kritik durumu esas olarak analiz sağladığı söylenebilir. Bu yükleme durumlarında her koşulda

$$Ed \leq Rd$$

(Ed: Hareketlerin etkisinden kaynaklanarak oluşan hesapların sonucu, Rd: Dayanım hesabının standarttaki karşılığı)

olmalıdır (TS EN 13374, 2013). Bu üç durumun özetini ve uygulanması gereken diğer yük durumlarını ve gerekliliklerini Çizelge 3.2’de görmek mümkündür. Tasarımlarda yapısal mühendislik hesapları için Avrupa Standartlarının dikkate alınması gerekmekte olup, bu doğrultuda;

Çelik elemanlar için, EN 1993 Serisi’nin 1.1’den 6. bölüme kadar olan kısmı, alüminyum elemanlar için EN 1999 Serisi’nin 1.1’den 5. bölüme kadar olan kısmı, ahşap elemanlar için EN 1990 Serisi’nin 1.1’den 2. bölüme kadar olan kısmı ve tüm tasarım içinse EN 1990 standardı esas alınmalıdır (TS EN 13374, 2013).

Çizelge 3.2: Statik yük gereklilikleri özeti (TS EN 13374, 2013).

Sıra No	Yük Durumu	Simge	Noktasal Yük (N)	Yayılı Yük q_1 (N/m^2)	γ_F	Gereklilikler
1	Servis Limit Durumu Topuk Levhası Seviyesi	F_{T2}	200	-	1,0	Sistemin Elastik Deplasmanı Maksimum 55 mm olmalı
	Servis Limit Durumu Korkuluk Seviyesi	F_{T1}	300			
2	Nihai Limit Durumu Topuk Levhası Seviyesi	F_{H2}	200	-	1,5	$Ed \leq Rd$
	Nihai Limit Durumu Tüm Diğer Parçalar	F_{H1}	300			
3	Nihai Limit Durumu Maksimum Rüzgar Yüğü	Q_{MW}	-	600	1,5	$Ed \leq Rd$

Kaynak: Türk Standartları Enstitüsü-TS EN 13374-Geçici Kenar Koruma Sistemleri-Mamül Özellikleri, Deney Metodları S. 18.

Çizelge 3.3: Statik yük gereklilikleri özeti-Devamı (TS EN 13374, 2013).

Sıra No	Yük Durumu	Simge	Noktasal Yük (N)	Yayıllı Yük q1 (N/m ²)	γ_F	Gereklilikler
4	Nihai Limit Durumu	$Q_{ww} + F_{H2}$	200	200	1,5	$Ed \leq Rd$
	Topuk Levhası Seviyesindeki Yük Kombinasyonu					
	Nihai Limit Durumu	$Q_{ww} + F_{H1}$	300			
	Tüm Diğer Parçalardaki Yük Kombinasyonu					
5	Nihai Limit Durumu	F_{H3}	200	-	1,5	$Ed \leq Rd$
	Paralel Yük					
6	Kaza Yükleriyle Birlikte Nihai Limit Durumu	F_D	1250	-	1,0	$Ed \leq Rd$ Yüklemeye altında maksimum 300 mm deplasman yapmalı
Not.	İkinci sıradan beşinci sıraya kadar olan kısım temel yüklemeleri belirtir.					

Kaynak: Türk Standartları Enstitüsü-TS EN 13374-Geçici Kenar Koruma Sistemleri-Mamül Özellikleri, Deney Metodları S. 18.

Nihai limit durumu testlerinde yatay korkuluklar ve dikmeler 0.30 KN yükün sistemin en zayıf noktasına etki etmesindeki dayanımı test edilmektedir. Bu değerlendirmede her yükleme için artan gerilim katsayı değeri 1.5 (γ_F), maddeler için gerilim katsayısı γ_m ; çelik için $\gamma_m = 1.1$; ahşap için ise, $\gamma_m = 1.3$ 'tür. Çelik elemanların testi için uygulanan yük miktarı $F_h = 0.30 \times 1.5 \times 1.1 = 0.5$ KN iken ahşap elemanlar için ise bu yük $F_h = 0.30 \times 1.5 \times 1.3 = 0.6$ KN 'dur.

Servis limit durumunu sağlamak için 55 mm'den daha fazla deplasman $F_{T1} = 0.30$ KN'luk yatay yük altında gerçekleşmemesi gerekmektedir. Kaza durumundaki yükleme içinse $F_d = 1.25$ KN'luk test yükü hesaba katılmaktadır.

Yüklemeler dış yönden sisteme dik ve aşağı yönden sisteme paralel olmalı, statik yüklemelerde, noktasal yükler 10 x10 cm'lik bir yüzeye, ağ ya da çit sistemler içinse üniform dağıtılan 30x30 cm'lik bir yüzeye uygulama etki ettirilmeli, dikme ve korkuluklar için 300 N noktasal yük uygulandığında, topuk levhası için 200N noktasal yük uygulandığında (maksimum 55 mm eğilme) olmalıdır (TS EN 13374, 2013).

Nihai yüklemeler dış yönden sisteme dik olmalı, topuk levhası için 200 N'luk bir yükleme,diğer bütün parçalar için 300 N'luk (dikme, korkuluk, ağ) bir yükleme yapılmalıdır (TS EN 13374, 2013).

TS EN 13374 standardında, ayrıca, Çizelge 3.2'de 3. satırda belirtilen rüzgar yükü (600 N/m²) ile, Çizelge 3.2'de 5. satırda geçici kenar koruma sistemine nihai limit durumunda etkiyen paralel yük (200 N) duruma ilişkin de gerekli olan yüklemelerin yapılması gerektiği belirtilmiştir.

Kaza durumu için yapılacak yüklemeler aşağı yönde +/- 10 derece 1250N (yaklaşık 127 kgf) olmalıdır. Bu bölümde etki ettirilen, yaklaşık 127 Kg'lık kaza durumundaki yük etkisi, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde yer alan "herhangi bir yönden gelebilecek en az 125 kilogramlık yüke dayanıklı" korkuluk gerekliliği ibaresinin, yükün kaza durumunda ortaya çıkan yük (accidental load) ile ilintili olduğu söylenebilir.

3.2.1.7 Test Prosedürleri

Test prosedürlerinde uygulanan yüklemeler " $F_{max} = \gamma_M \times \gamma_F \times Q_K$," formülüne göre hesaplanan maksimum deneme yüküne göre yapılmalıdır. Formülde γ_M ve γ_F güvenlik katsayılarını ifade ederken, Q_K ise uygulanan karakteristik yük miktarını ifade eder.

Test prosedürleri ile ilgili ayrıntılı bilgi, TS EN 13374 standardının 7. Bölümünde mevcut olup, gerek TS EN 13374 Standardına, gerekse diğer ulusal standartların test prosedürlerini içeren çalışmalar karşılaştırmalı olarak bu çalışmanın devam eden bölümlerinde incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

3.2.2 OSHA'nın yüksekten düşme standardı (29.CFR.1926.502) (Subpart M) başlığı altındaki korkuluk standardı (29 CFR 1926.502)

OSHA'nın Yüksekten Düşme Standartı (1998), (29.CFR.1926.502) (Subpart M) Başlığı altındaki Korkuluk Standardında (29 CFR 1926.502) korkuluk sistemlerini çalışanların daha aşağı seviyelere düşmelerini engelleyen bariyerler olarak tanımlamış ve bazı kriterler ortaya koymuştur. Bunlardan bazıları ise aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

- Ana korkuluklar çalışma seviyesinden 42 inç (106cm) +3 inç (7.6cm) yükseklikte olmalı; perdeler, ara korkuluklar, tel kafesler, orta dikey elemanlar, çalışma seviyesinden en az 21 inç (53cm) yükseklikte olmalıdır.
- Ara korkuluklar kullanılmışsa, korkuluğun en üst köşesi ile çalışma seviyesinin ortasında olmalı, perde ve tel kafesler kullanılmışsa bunlar çalışma seviyesinden ana korkuluk seviyesine kadar olmalıdır.
- Dikmeler arasında dikey elemanlar kullanılmışsa bunlar arasında 19 inç (48cm) den fazla boşluk olmamalıdır.
- Kullanılan diğer elemanlarla da korkuluk sisteminde 19 inç (48cm) den fazla boşluk olmamalıdır.
- Korkuluk sistemlerinin ana korkulukları dışarı ve aşağı yönde 200 pound (Yaklaşık 890 N) yüke dayanıklı olmalıdır.
- Ara korkuluklar, perdeler, tel kafesler, orta dikey elemanlar, paneller 150 pound (yaklaşık 667 N) yüke dayanıklı olmalıdır.
- Korkuluk sistemleri çalışanların cildine delici, kesici olabilecek yüzeylere karşı koruyucu yüzeye sahip olmalıdır. Çelik ve plastik bantlar (şeritler) ana korkuluk olarak kullanılamaz.
- Ana ve ara korkuluklar kesik ve yaralanmaları engellemek adına en az ¼ inç çapında veya kalınlıkta olmalıdır.
- Eğer ana korkuluk olarak tel halat kullanılıyorsa en az 6 ft (2m) aralıklarla net görülebilir (çabuk farkedilebilir) malzeme ile işaretlenmelidir.
- Ana veya ara korkuluk olarak kullanılan plastik veya sentetik halatların sağlamlık ve dayanıklılığı sıklıkla kontrol edilmelidir.

3.2.3 Qebec Kanada'daki İş Sağlığı Ve Güvenliği Yasal Düzenlemesi

Qebec- Kanada'daki İş Sağlığı Ve Güvenliği Yasal Düzenlemesi, S-2.1,R.6,2001 Numaralı İnşaat Sektörü İçin Qebec (Kanada) Güvenlik Kodu ise Kanada'da yer alan korkuluklarla ilgili çeşitli gereklilikler sunmuştur (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4: Qebec Kanada'daki İş Sağlığı Ve Güvenliği Yasal Düzenlemesi, S-2.1,R.6,2001 Numaralı İnşaat Sektörü İçin Qebec(Kanada) Güvenlik Kodu'na göre korkuluk gereklilikleri

Yapım Özellikleri	Gereklilikler
Tüm Korkulukların Yükseklikleri	1-1.2 m (3.3-4 ft) işçilerin çalıştığı zemin üzerinden yükseklik
Ahşap Korkuluklar	
Dikmeler	40x90 mm (2x4 nominal)
Dikmeler Arası Mesafe	1.8 (6 ft) 'den az olmamalı
Üst Korkuluk	40 mm kalınlıktan ve 90 mm genişlikten az olmamalı, aynı doğrultuda inşa edilen ve ara mesafeleri 1.8 m'yi geçmeyen korkulukları bulunmalı
Ara Korkuluk	75 mm (3 inç) genişlikten az olmamalı, dikmelerin iç tarafına inşa edilmeli
Topuk Levhası	En az 90 mm yüksekliğinde ve güvenli ve hızlı bir şekilde dikmelerin iç taraflarına inşa edilmeli
Çelik Telli Halatlarla Yapılan Korkuluklar	
Dikmeler	Çelik dikmelerin iç açıklıkları 3 m'den fazla olmamalı
Çelik Telli Halatlarla Oluşturulan Korkuluk	Gerilmelere karşı rijit olmalı
Üst Korkuluk	Telli halatlar en az 10 mm(3/8 inç) çapında olmalı
Ara Korkuluk	Telli halatlar en az 10 mm(3/8 inç) çapında olmalı
Topuk Levhası	En az 90 mm yüksekliğinde korkuluğun iç tarafına güvenli ve hızlı bir şekilde monte edilebilmeli
Metal Korkuluklar	
Metal Korkuluklar	Dayanımla alakalı, metal korkuluklarla ilgili tasarım, yapım, kurulum ve bakım işleri, ahşap korkulukların güvenlik değerlerine eşit olarak yapılmalı.

3.3 Geçici Kenar Koruma Sistemlerinin Karşılaştırılması

Bu bölümde, uygulanan standarda göre ve kullanılan malzeme türlerine göre geçici kenar koruma sistemlerinin karşılaştırmalarına yer verilmiş, ayrıca Türkiye’de kullanılan korkuluk sistemleriyle, standart geçici kenar koruma sistemlerinin karşılaştırılması da bu bölümde incelenmiştir.

3.3.1 Uygulanan Standarda Göre Geçici Kenar Koruma Sistemlerinin Karşılaştırılması

Uygulanan standarda göre geçici kenar koruma sistemlerinin karşılaştırılması literatürdeki çeşitli çalışmalarda mevcuttur. Ülkelerin yüksekte çalışma prosedürleri benzerlik gösterse de geçici kenar koruma sistemleri üzerine geçerli olan standartlarda farklılıklar göze çarpmaktadır. Standartların karşılaştırılmasına yönelik çalışmalarda, karşılaştırmaya esas alınan EN 13374 standardı verileri, diğer ülkelerle aynı düzeydeki kenar koruma sistemlerini karşılaştırılması açısından A sınıfı geçici kenar koruma sistemlerinin gereklilikleri baz alınarak gerçekleştirilmiştir. Çizelge 3.5’te geçici kenar koruma sistemlerinin üst korkuluklarının (ana korkulukların) yükseklik, kullanılan malzemelerin ölçüleri, ve dayanımları açısından standartlara göre farklılıklar gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 3.5 incelendiğinde, korkuluk yükseklikleri standartlar arasında 1 m ile 1.20 m arasında değişiklik gösteriyorken, kullanılan malzeme türüne göre kalınlıkların , farklı oranlardaki değişkenlik gösterdiği göze çarpmaktadır. Asıl büyük farklılık, dayanım hesaplarındaki kriterlerde ortaya çıkmaktadır.

Bu kriterler EN 13374 standardının diğer standartlara nazaran daha ayrıntılı olması nedeniyle, kriterlerinde daha belirleyici ve sisteme özgü çözümler sunduğunu göstermektedir. Diğer standartlarda yer alan yüksek dayanım verileri, diğer standartların EN 13374 standardının geçici kenar koruma sistemlerini sınıflandırması gibi bir sınıflandırmaya yer vermemesi nedeniyledir.

Bütün korkuluklar için tek ve yegâne dayanım hesaplama türüne yer vermiş olmaları ve bu yüzden de hesaplarda daha çok güvenli tarafta kalma yaklaşımı standartların karşılaştırılmasında görülebilmektedir.

Kaldı ki bu kıyaslamada geçici kenar koruma sistemlerinin tümüne etki edecek olan kaza durumundaki yüklemeler, hesaba katılmamıştır. Çizelge 3.6’da yer alan ara

korkuluklar, Çizelge 3.7’de yer alan topuk levhaları, Çizelge 3.8’de yer alan dikme verileri için de benzer durumlar söz konusudur.

Çizelge 3.5: Çeşitli standartlara göre üst korkulukların yükseklik, kalınlık ve dayanım değerleri (Penaloza ve diğ., 2017).

Bileşen	Dayanım ve Yapısal Gereklilikler	NR 18/RTP 01 (Brezilya)	OSHA 1926.502 (ABD)	EN 13374 (AB)	S-2.1,r.6 (KANADA)
Üst korkuluk	Yükseklik	1.20 m	1.10 m	1 m	1 m ile 1.20 m arasında
	Kalınlık	Belirtilmemiş	Anma Çapı veya Kalınlığı En Az 0.6 cm	-Ahşap: minimum 2.5 cm -Çelik: Minimum Anma Çapı 3.2 mm -Alüminyum: Minimum Anma Çapı 4 mm	Anma Çapı veya Kalınlığı En az 0.4 cm
	Dayanım	150 kgf/lineer metre (1.47 KN/m) Korkuluk merkezinden uygulanan noktasal yükün minimum dayanımı	90 kgf (0.88 KN) Üst kenardan 5.1 cm’deki uygulamaya dayanmalı	30.60 kgf (0.3 KN) 10x10 cm lik yüzeye tek noktasal yükün dağıtılmasıyla etki eden yüke dayanmalı	Üst korkuluğun herhangi bir noktasına uygulanan 91.77kgf (0.9 KN) yatay noktasal yüke dayanmalı Üst korkuluğun herhangi bir noktasına uygulanan 45.88 kgf (0.45 KN) yatay noktasal yüke dayanmalı

Çizelge 3.6: Çeşitli standartlara göre ara korkulukların yükseklik, kalınlık ve dayanım değerleri (Penaloza ve diğ., 2017).

Bileşen	Dayanım ve Yapısal Gereklilikler	NR 18/RTP 01 (Brezilya)	OSHA 1926.502 (ABD)	EN 13374 (AB)	S-2.1,r.6 (KANADA)
Ara Korkuluk	Yükseklik	0.7 m (Yerden)	Minimum 0.53 cm veya en üst korkulukla topuk levhası arasındaki ortalama yükseklik	0.62 m (yerden)	En üst korkulukla topuk levhası arasındaki ortalama yükseklik
	Kalınlık	Belirtilmemiştir.	Anma Çapı veya Kalınlığı En Az 0.6 cm	Ahşap: minimum 2.5 cm -Çelik: Minimum Anma Çapı 3.2 mm -Alüminyum: Minimum Anma Çapı 4 mm	Anma Çapı veya Kalınlığı En az 0.4 cm
	Dayanım	150 kgf/ lineer metre (1.47 KN/m) Korkuluk merkezinden uygulanan noktasal yükün minimum dayanımı	66 kgf (0.65 KN) Ara bölüm herhangi bir noktasındaki uygulamaya dayanmalı	30.60 kgf (0.3 KN) 10x10 cm lik yüzeye tek noktasal yükün dağıtılmasıyla etki eden yüke dayanmalı	Belirtilmemiştir.

Çizelge 3.7: Çeşitli standartlara göre topuk levhalarının yükseklik, kalınlık ve dayanım değerleri (Penaloza ve diğ., 2017).

Bileşen	Dayanım ve Yapısal Gereklilikler	NR 18/RTP 01 (Brezilya)	OSHA 1926.502 (ABD)	EN 13374 (AB)	S-2.1,r.6 (KANADA)
Topuk Levhası	Yükseklik	0.20 m (Yere Yakın)	0.08 m (Yere Yakın)	0.15 m (Yere Yakın)	0.09 m (Yere Yakın)
	Kalınlık	Belirtilmemiştir.	Anma Çapı veya Kalınlığı En Az 0.6 cm	Ahşap: minimum 2.5 cm -Çelik: Minimum Anma Çapı 3.2 mm -Alüminyum: Minimum Anma Çapı 4 mm	Anma Çapı veya Kalınlığı En az 0.4 cm
	Dayanım	150 kgf/ lineer metre (1.47 KN/m) Korkuluk merkezinden uygulanan noktasal yükün minimum dayanımı	66 kgf (0.65 KN) Ara bölüm herhangi bir noktasındaki uygulamaya dayanmalı	20.40 kgf (0.2 KN) 10x10 cm lik yüzeye tek noktasal yükün dağıtılmasıyla etki eden yüke dayanmalı	Belirtilmemiştir.

Çizelge 3.8: Çeşitli standartlara göre dikmelerin ve güvenlik ağlarının yükseklik, kalınlık ve dayanım değerleri (Penaloza ve diğ., 2017).

Bileşen	Dayanım ve Yapısal Gereklilikler	NR 18/RTP 01 (Brezilya)	OSHA 1926.502 (ABD)	EN 13374 (AB)	S-2.1,r.6 (KANADA)
Dikme	Dikmeler Arası Mesafe	Maksimum 1.5 m	Maksimum 1.5 m	Maksimum 2.5 m	Maksimum 1.8 m
	Dayanım	150 kgf/ lineer metre (1.47 KN/m) Korkuluk merkezinden uygulanan noktasal yükün minimum dayanımı	90 kgf (0.88 KN) Üst kenardan 5.1 cm'deki orta bölümün herhangi bir noktasına uygulamaya dayanmalı	En olumsuz koşulda 20.40 kgf(0.20 KN) İstisnai yatay yüke dayanmalı	Belirtilmemiştir.
Güvenlik Ağı	Açıklık	20 mm ve 40 mm arasında iç açıklık	23 mm'den daha az açıklıklar	25 mm'den daha küçük açıklıklar	Belirtilmemiştir.
	Dayanım	150 kgf/ lineer metre (1.47 KN/m) Ağın merkezinden uygulanan noktasal yükün minimum dayanımı	22.2 KN minimum kırılma dayanımı	7.5 KN minimum kırılma dayanımı	Belirtilmemiştir.

Güvenlik ağının dayanım kriterleri incelendiğinde ise, standartlar arasında en yüksek dayanım gerekliliğinin OSHA standardında olduğu, ikinci sıradaki TS EN 13374 standardının ise Brezilya'da uygulanan standarda göre yaklaşık 5 kat daha fazla dayanım gerekliliği ortaya koyduğu görülmektedir. Çizelge 3.5, Çizelge 3.6, Çizelge 3.7 ve Çizelge 3.8'deki veriler beraber değerlendirildiğinde TS 13374 standardının aksine Brezilya standardının bazı temel dayanım verileriyle tasarım gereklilikleri ortaya koyduğu belli olmaktadır.

Geçici kenar koruma sistemlerinin üretim özelliklerini ve test metotlarını belirleyen EN 13374 Avrupa Standardı; RSST (2001) Quebec Kanada'daki iş sağlığı ve güvenliği yasal düzenlemesi; S-2.1,r.6,2001 isimli İnşaat Sektörü İçin Quebec(Kanada) Güvenlik Kodu; OSHA (1998) standartları arasında 1926. Bölüm M CFR 1926.502 Alt Başlığı Altında Düşmeyi Önleyici Sistemlerin Kriterleri ve Uygulanmasını İçeren Standart ile AS 1657-1992 numaralı; Sabit Platformların, Yürüme Yollarının, Merdiven Boşluklarının ve Merdivenlerin Tasarımı, Yapımı ve Uygulanmasını İçeren Avusturya Standardını karşılaştırmalı olarak ele alan başka bir çalışma da (Escamilia ve Garcia, 2010) literatürde mevcuttur.

Bu çalışmada, bahse konu olan standartlara ilişkin dayanım değerleriyle alakalı olarak özetle şu bilgilere yer verilmiştir:

RSST (2001) standardında mukavemet gereklilikleri korkuluk dizaynı için üst korkuluğun herhangi bir noktasında etkiyen 550 N'luk bir yatay yüke dayanıklı olması ve üst korkuluğa lineer metresine etkiyen 1500 N'luk dikey yüke karşı dayanım göstermesi gerektiğini belirtmektedir. Aynı durum S-2.1,r.6,2001 güvenlik kodu için üst korkuluğun herhangi bir noktasına etki eden yatay 900 N'luk bir kuvvete dayanım göstermesi istenmekte ve üst korkuluğun herhangi bir yerine etki eden 450 N'luk bir düşey yüke dayanım sağlanması gerektiğini belirtmektedir. M CFR 1926.502 numaralı OSHA düzenlemesine göre ise korkulukların hata vermeksizin, üst korkuluğun herhangi bir yönüne, korkuluğun 5.1 cm (2 inç) düzeyinde, 890 N'luk bir yüke dayanması istenmektedir. AS 1957-1992 numaralı Avusturya standardında ise özetle korkuluk dikmelerinin herhangi bir noktada uygulanacak olan 550 N'luk noktasal yatay kuvvete dayanım göstermesi gerektiğini belirtmekte, korkuluklarda ise bu durumun ise yatayda veya düşeyde etki eden 550 N'luk yüke ve yatayda veya düşeyde her lineer metre için 330 N'luk etki eden yüke dayanması gerektiği bu çalışmada belirtilmektedir.

Korkuluk sistemi için maksimum moment aldığı yer olan iki dikmenin arasına, Çizelge 3.9'da anma çapı ve et kalınlığı belirtilen sistemlerle yatay yük uygulanarak deney yapılmış ve bu değerlendirmenin sonucunda ise, olarak üst korkuluklar için mukavemeti en yüksek yasal düzenlemenin RSST 2001, (48.3-2.5 $W_{pl} \geq 5.06 \text{ cm}^3$) olduğu, 1.5 KN/ m yayılı yüküne dayanım gösterdiği ortaya konulmuştur. Dikmeler içinse mukavemeti en yüksek yasal düzenlemenin S-21,r.6,2001 olduğu (48.3-2.0, $W_{pl} \geq 4.21 \text{ cm}^3$) 0.9 KN'luk noktasal yüke dayanım

gösterdiği belirtilmiştir. Bu değerlendirme de de, TS EN 13374 standardında A sınıfı olarak belirtilen geçici kenar koruma sistemleri kullanılmıştır. Yapılan bu değerlendirmede Çizelge 3.9'da da görüldüğü üzere, kullanılan malzemelerde et kalınlığı ve anma çapları arttıkça dayanımın da aynı doğrultuda arttığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 3.9: Çeşitli standartlara göre üst korkuluk ve dikmelerin malzeme verileri (Escamilla ve Garcia, 2010).

	EN 13374	RSST(2001)	S-21,r.6,2001	OSHA,1998	AS 1657-1992
Üst Korkuluk	42.4-2.0 $W_{pl} \geq 3.19$ cm^3	48.3-2.5 $W_{pl} \geq 5.06$ cm^3	48.3-2.0 $W_{pl} \geq 3.79$ cm^3	42.4-2.0 $W_{pl} \geq 2.50$ cm^3	33.7-2.0 $W_{pl} \geq 1.54$ cm^3
Dikme	33.7-2.5 $W_{pl} \geq 2.11$ cm^3	42.4-2.0 $W_{pl} \geq 2.57$ cm^3	48.3-2.0 $W_{pl} \geq 4.21$ cm^3	48.3-2.0 $W_{pl} \geq 4.17$ cm^3	42.4-2.0 $W_{pl} \geq 2.57$ cm^3

Üst korkulukta ve dikmelerde belirtilen sayılardan ilki kullanılan malzemenin çapını, ikincisi ise et kalınlığını göstermektedir.

Standartlar karşılaştırıldığında, TS EN 13374 standardının diğer standartlara göre, daha fazla atıf ve ayrıntı barındırdığı aşikardır. Karşılaştırmalar, diğer standartlarda henüz, diğer standartlarda TS EN 13374 standardında bulunan B ve C sınıfı geçici kenar koruma sistemleri gibi dinamik yüklere karşı dayanım gösteren ayrı bir sınıflandırma ortaya koymadığı için, A sınıfı korkuluklar esas alınarak yapılmakta, bu durum da değerlendirmelere diğer standartlara kıyasla TS EN 13374 Standardının geri kalabildiği bazı durumları ortaya koymaktadır.

3.3.2 Kullanılan Malzeme Türüne Göre Geçici Kenar Koruma Sistemlerinin Karşılaştırılması

Geçici kenar koruma sistemlerinin mahiyeti ve geçmişten günümüze barındırdığı gereklilikler, kullanılan malzeme türüne göre değişim göstermektedir. Geçici kenar koruma sistemleri, geçmişte daha çok ahşap malzemedен ve sahada dizaynı, üretimi ve kurulumu yapılan (job built) bir sistem olarak yer etmiştir. Günümüze gelindiğinde ise bu durum, standartlara göre kapsamlı gereklilikleri barındıran bir hal almış, gerek ülkelerde uygulanan yasal düzenlemeler gerekse yayımlanan standartlarla geçici kenar koruma sistemleri için hem kullanılan malzemelerde hem de sistemin kendisinde çeşitli mukavemet değerleri istenmektedir.

Korkulukların, ahşap, çelik ya da karışık tipte yer alan yapıları, hangi malzeme türlerini ne zaman ve hangi aşamada kullanılabileceği ve en güvenli geçici kenar koruma sisteminin hangisi olduğu, geçici kenar koruma sistemleri için en önemli konulardan birisidir. Bu konu üzerine, güvenlik , verimlilik ve esneklik gerekliliklerine göre geçici kenar koruma sistemlerin inceleyen, (0,50,100) olarak belirtilen skor seviyeleri ile derecelendirilerek ahşap, metal ve karışık tarzdaki kenar koruma sistemlerinin Penaloza ve diğerleri (2017) tarafından karşılaştırılması yapılan değerlendirmede,

- Tasarım aşamasında ortalama metal geçici koruma sistemlerinin ahşap ve karışık sistemlere kıyasla daha iyi bir performans gösterdiği,
- Kalıp aşamasında yapılan çalışmalarda ise ahşap ve karışık tarzdaki geçici koruma sistemlerinin yoğunluğu gözlemlendiği,
- Zaman baskısının montaj ve demontaj için azaldığı, geçici kenar koruma sistemlerinin inşaat çevresine ve boşluklara uygulanmasının haftalar ya da aylar sürebilen bir periyotta inşa edilebildiği yapım aşamasında ise metal sistemlerin ahşap ve karışık sistemlere nazaran daha başarılı bir performans gösterdiği,
- Verimlilik gereksinimleri dikkate alındığı değerlendirilmede ise metal sistemlerin ahşap ve karışık sistemlere göre daha iyi bir performans gösterdiği,
- Karışık ve metal sistemlerin standartize edilmiş esneklikleri, plansız şekilde (ad -hoc) kolay çözüm oluşturabilmekte ve bu durumun sunduğu rahatlık sonucu verimlilik olarak da en üst sırada yer aldığı, bu çalışmada belirtilmiştir (Penaloza ve Diğ.,2017).

Kalıp aşamasında oluşan zaman baskısı ve kalıp aşamasında metal korkulukların montajına olanak sağlayamaması, bu aşamada ahşap yahut ahşap ve metal parçaların bir arada bulunduğu karışık tipteki geçici kenar koruma sistemlerinin uygulanması gerektiği sonucunu ortaya çıkarmıştır. Bunun dışında kalan tüm durumlar için geçici kenar koruma sistemlerinin en efektifinin metal malzemelerden yapılan sistemler olduğu görülmektedir.

Gonzales ve diğerleri (2015) tarafından çelik ve ahşap korkulukların yükleme deneyleriyle karşılaştırıldığı bir başka akademik çalışmada ise , A sınıfı, çelik borulu korkuluk sistemlerini içeren geçici kenar koruma sistemleri ve farklı kalitelere iki şekilde yük ile statik değerlendirmesini sağlayan ahşap levhaların EN 13374

standardına göre statik değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu sistemlere 180 J'lük, doksan kilogramlık bir insanın 2 m/s'deki hızına denk düşen bir enerji etki ettirilmiştir.

Çizelge 3.10: Çelik, ahşap ve düşey dikmelerin boyutları, adları ve dayanım sınıfları (Gonzalez ve diğ., 2015).

	Çelik		Ahşap					Düşey Dikmeler	
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	P1	P2
Boyutlar	25-1.5	40-1.5	150x22	150x22	150x27	150x27	150x27	40-1.5	30-1.5
Simgeler	-	-	ME 1	R	ME1	ME2	R	-	-
Dayanım	S235	S235	C27	-	C27	C18	-	S235	S235

Çizelge 3.10'da belirtilen 7 ayrı geçici kenar koruma sistemi 2400 mm korkuluk aralığı ve 1000 mm korkuluk yüksekliği referans alınarak analiz edilmiştir.

TS EN 13374 Standardında yer alan esas yükleme ile meydana gelen nihai limit durumu (Ultimate Limit State-ULS) , servis limit durumu (Serviceability Limit State-SLS) ve kaza durumunda kaynaklanan yük ile (Accidental Load- AL) yüklenen nihai limit durumu verilerine göre etki ettirilen yük deneyleri ile geçici kenar koruma sistemlerine 180 J'lük etki eden enerjiden kaynaklanan yükleme durumu kıyaslanmış ve buna göre yapılan değerlendirmede, EN 13374 standardının gereklilikleri 180 J'lük etki eden enerjiden daha kapsamlı ve ayrıntılı şartları talep ettiğini ortaya koymuştur (Gonzalez ve diğ., 2015).

Yapılan araştırmada Çizelge 3.10'da özellikleri belirtilen S3- S7 sistemlerinin 180 J'lük enerji altında herhangi bir kırılma yada plastik deformasyon göstermeksizin testleri geçtiği görülmüştür. Buna mukabil, bu araştırmada uygulanan deney verilerine göre statik yükleme altında S3, S4 (Levha kalınlığı 22 mm olan) ve S6-S7 (Levha kalınlığı 27 mm olan ve ME2 yada 'Defect' olarak adlandırılan) sistemler deplasman gerekliliklerini sağlayamadıklarını ortaya koymuştur (Gonzalez ve diğ., 2015).

Bu durum araştırma yapılan ülke olan İspanya'da piyasada oldukça fazla kullanılan 150x22 mm boyutlarındaki ahşap yatay elemanlar ve 40-1.5 ölçülerindeki çelik dikmeler EN 13374 standartını sağlayamamış olduğunu göstermektedir.. Bu ahşap

yatay elemanlarda kalınlık 27 mm olduğunda ise standartı sağlıyor görünümünde olmasına rağmen testi geçememişlerdir.

Tüm bu çalışmanın sonucu, TS EN 13374 standardının gerekliliklerinin TS EN 596 standartında tanımlanan yk etkimesi deneyindeki 180 J'lk etkiye göre daha fazla zorunluluk ve sağlamlık gereksinimi içerdiğini ortaya koymuştur (Gonzalez ve diğ., 2015).

Bobick ve diğ., (2010) tarafından Amerika'da National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), Güvenlik Araştırmaları Bölümü çatılardan yahut kat boşluklarından düşmeleri önlemeyi içeren korkuluk sistemlerinin efektifliğinin değerlendirilmesine yönelik bir çalışma da ise, iki ticari kenar koruma maml değerlendirilmiş ve çatı yüzeyini sembolize eden laboratuvar ortamında, bu ticari korkuluklar, inşaat sahasında imal edilen (job-built) ahşap korkuluklarla kıyaslanmıştır. Korkuluklara OSHA'nın herhangi bir yönden etkiyebilen 890 N'luk (90 kg=200 pound) bir kuvvet, kırılmaya karşı çekme testi (Pull to failure test-PTF) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 890 N'luk sembolik mankenle korkulukların dinamik testleri de gerçekleştirilmiş ve tüm bunların sonucu olarak elde edilen bütün deneysel modeller OSHA Standartlarını sağlamıştır. Yapılan çalışmada ticari maml olarak önceden üretilen korkulukların sahada yapımı gerçekleştirilen (job built) korkuluklara nazaran kurulumunun %32 daha hızlı olduğu görülmüştür (Bobick ve diğ., 2010). Ayrıca sağlamlık ve dayanıklılık hesaplarında ticari maml olarak değerlendirilen korkulukların kırılmaya karşı çekme testinde (Pull to failure test-PTF) llen verileri, sahada yapımı gerçekleştirilen (job built) korkuluklarla kıyasla daha sağlam olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, yapılan çalışmada, ahşap korkulukların çivilerinin boyutları ve uygulanış şekli, ahşabın boyutları ayrıntılı olarak belirtilmesi ve ahşaplarda kullanılan güvenlikli ayak destekleri gibi malzemelerin sağlamlık hesabında mukavemeti doğrudan arttıran bir etki gösterdiği de aktarılmıştır.

Amerika Kıtası'nın kuzeyinde yer alan bir diğer ülke olan Kanada'da ise yapılan deneysel bir çalışmada ahşap korkuluklara 700 N, 800 N VE 900 N'luk yüklerle statik deneyler yapılmış ve ayrıca 100 kg'lık bir insanı 2 m/s hızla yürürken simgeleyen Kanada standartlarına uygun deney aleti ile dinamik testler gerçekleştirilmiştir. Statik deneyde deplasman ile çekme ve basınç kuvvetine bağlı gerilmeler ölçülmüştür (Lan ve Daigle, 2009).

Yapılan statik deney sonucu 700 N'dan başlayıp gerekli olan 900 N'a kadar yapılan deneyde, kopma mukavemetine karşı dayanım için; korkuluklarla ilgili daha kaliteli ahşapların seçimi önerilmiş ve eğilme mukavemetinin en üst noktasındaki yere göre korkulukların yönelmesinin sağlanmasını önermiştir. Korkuluklarda payanda (köşebent) kullanılmasının ise güçlü akiste iki adet kullanılmasını faydalı olacağını ortaya koymuş, köşebentlerin yer ile bağlantısını sağlayan tahtaların rijitliği arttırmak amacıyla en az üç çivi kullanılmak suretiyle monte edilmesi gerektiğini çalışmasında belirtmiştir. Aksi takdirde ahşap korkuluklar 900 N'luk testi geçemeyeceği yapılan bu çalışmayla ortaya konulmuştur (Lan ve Daigle, 2009).

Farklı ülkelere göre yapılan bu kıyaslamalar, standart ekipmanın, diğer korkuluk sistemlerine nazaran statik ve dinamik yükler altındaki testlerden daha kolay geçtiğini ve standart korkuluk seçiminde de inşaat aşamasına göre (döşeme betonunun prizini aldığı durumlar için metalik standart sistemlerin, kalıp çalışması devam ettiği durumlar için standart ahşap ya da ahşap ve metal dikmelerin bir arada olduğu standart sistemlerin) kenar koruma sistemlerinin kullanılmasının avantajlarını ortaya çıkarmakta, ülkemiz çalışma hayatında yer alan paydaşlarına ise standart ekipmanın sunduğu avantajları bir kez daha ortaya koymaktadır.

3.3.3 Türkiye'de yaygın olarak yer alan korkuluk sistemlerinin standart geçici kenar koruma sistemleriyle karşılaştırılması

İnşaatlarda eski uygulamalardan kaynaklanan alışkanlıkla, korkuluklar ya beton imalatından hemen önce, ya da beton imalatı tamamlandıktan sonra matkapla zemin delinmesi suretiyle, dikmelerin monte edilmesi ve buna bağlı olarak genellikle inşaat demirinden meydana gelen yatay elemanların bağ teli, yahut kaynak bağlantısıyla tutturularak oluşturulmuştur. Şekil 3.5'te Türkiye'de inşaat işyerlerinde sıkça kullanılan döşeme, platform ve konsol kenarlarında kullanılan korkuluk örneği gösterilmiştir.



Şekil 3.5: Türkiye’de inşaat işyerlerinde döşeme, platform ve konsol kenarlarında kullanılan korkuluk örneği.

Uygulamada, korkuluklarla ilgili bir standardın olmayışı, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği’nde korkuluk inşaat işyerlerinde imal edilen korkulukla ilgili malzeme gereklilikleri ve yapısal gerekliliklerle alakalı ayrıntılı bilgilere yer verilmemesi, Yönetmelik’te Madde 14’te yer alan sorumluluğun işverenlerce yerine getirilmemesi, Şekil 3.5’te belirtilen uygunsuzluklara sıkça rastlanılmasına yol açmaktadır. Bu tarz korkuluklarla ilgili Yönetmelik’te yer alan 125 kg’lık yüke karşı dayanım şartı ise, gerek korkuluk imal eden işçiler tarafından, gerekse inşaat işyerlerinde yer alan sorumlu kişilerce test edilebilmesi mümkün olmamaktadır. Bu tarz korkulukların çalışanlar tarafından sayılabilecek en önemli yararı yüksekten düşülmesi muhtemel yerleri göstermesi açısından ancak uyarı mahiyetinde işlev görmesidir.



Şekil 3.6 : İnşaat demirleriyle imal edilen uygunsuz korkuluk örneği.

Standart geçici kenar koruma sistemlerinin uygulaması, TS EN 13374 standardında belirtilen bütün gerekliliklerin uygulandığı ve Şekil 3.5 ve Şekil 3.6’da belirtilen korkuluklardan kendi mahiyetinden kaynaklı ek riskler teşkil etmediği standart geçici kenar koruma sistemleri, çalışanlara yüksekte güvenli çalışma olanağı sunmakta ve proaktif yaklaşımla kazaları önlemedeki en önemli toplu korunma önlemleri arasında yerini almaktadır.

4 TÜRK İNŞAAT SEKTÖRÜNDE GEÇİCİ KENAR KORUMA SİSTEMLERİ UYGULAMALARI

Türk inşaat sektöründe TS EN 13374 standardı 2013'ten günümüze kabul görmüş olsa da, kullanımının yaygınlaşması son yıllarda teftişlerde uygulanmasının istenmesiyle hız kazanmıştır. Türk inşaat sektöründe iş sağlığı ve güvenliği önlemleri konusunda her geçen yıl eskiye nazaran daha fazla önlem almakla birlikte, halen inşaat sektöründe meydana gelen iş kazaları anlamında ve ölümlü iş kazaları anlamında kayda değer bir düşüş maalesef gösterememiştir. Önlem alınarak iş kazalarının sayısının azaltılması ve en aza indirilmesi mümkün olabilirken, ne yazık ki ülkemizde iş sağlığı ve güvenliği konularına gereken ilginin gösterilememesi, sektör paydaşlarının iş sağlığı ve güvenliğini ekstra bir maliyet yükü olarak görmesi inşaat sahasındaki organizasyon yapısında en baştan en sona kadar yer yer gözlemlenebilen bir durumdur.

İş kazalarını azaltmanın en önemli yöntemi ise iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini almak ve sahada iş sağlığı ve güvenliği kurallarının tatbikinin sağlanması ile mümkün olmaktadır. Geçici kenar koruma sistemlerinin inşaat şantiyelerinde uygulanması bu anlamda önemli ve inşaatlarda meydana gelen ölümlü iş kazalarının büyük oranının yüksekte düşmekten kaynaklandığı düşünüldüğünde oldukça değerlidir. Bu bölümde kullanımı son yıllarda artış gösteren geçici kenar koruma sistemlerini uygulamaya başlayan firmalarla görüşmeler yapılmış ve geçici kenar koruma sistemlerinin uygulama noktasındaki avantajlarına, dezavantajlarına, eski uygulamalarla kıyaslanmasına, proje zaman ve maliyetine etkisine ve genel anlamda memnuniyet düzeyinin belirlenmesine değinilmiştir.

Geçici kenar koruma sistemlerinin inşaat sektöründe uygulamaya etkisi bu bölümün ilk kısmında sahada yapılan mülakatlarla değerlendirilmiştir.

Bu bölümün ikinci başlığında ise geçici kenar koruma sistemlerinin proje maliyetine ve proje iş sağlığı ve güvenliği maliyetine etkisi iki örnek proje üzerinden hesaplanmış olup, maliyet değeri anlamında genel bir bakış açısı kazandırma amacı güdülmüştür. Yapılan görüşmelerde genel olarak memnun olduğu belirtilmiş fakat

özellikle maliyetinin yüksek olması gibi konular genel itibariyle sistemin şikayet edilen hususu olarak araştırmada yerini almıştır.

4.1 Yapım Aşamasında Geçici Kenar Koruma Sistemlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamalarına Etkisi

Proje yönetimi paydaşlarınca maliyet, zaman ve uygulama üzerine yapılan mülakatlarla proje yönetimi paydaşlarından yükleniciler, şantiye şefleri ve iş güvenliği uzmanları ile 6 yüz yüze görüşme yapılmış, aynı zamanda çalışma hayatının devlet-işçi-işveren üçlüsünden devleti temsil eden iş sağlığı ve güvenliği üzerine teftiş yapmaya yetkili 2 iş müfettişi ile de görüşülerek konu üzerine daha geniş bir perspektifle yaklaşılması hedefi güdülmüştür.

Yarı yapılandırılmış mülakatlarda, tüm katılımcılara;

- Geçici kenar koruma sistemlerinin avantajları nelerdir,
- Geçici kenar koruma sistemlerinin dezavantajları nelerdir,
- Önceki sahada inşa edilen korkuluklara kıyasla geçici kenar koruma sistemini uygulanmasında nasıl farklılıklar oluşmuştur,
- Geçici kenar koruma sistemleri maliyeti nelerdir,
- Geçici kenar koruma sistemlerinin proje zaman yönetimine etkisi nelerdir,
- Geçici kenar koruma sistemlerini uygulamaya konulma süresi nedir,
- Genel olarak memnun musunuz, soruları yöneltmiştir.

Mülakat yapılan kişilerin alanında uzman kişiler olmasına özen gösterilmiş olup görüş ve düşünceleri yazılı ortamda kayıt altına alınmıştır.

Daha önce geçici kenar koruma sistemi kullanmayıp kısa bir zaman zarfında bu sistemi kullanan firmalarla görüşmeler yapılmış olup ilk değerlendirmeler tablolar halinde sınıflandırılarak sunulmuştur. Toplamda 8 kişiyle görüşmeler yapılmıştır. İki işveren, iki şantiye şefi, iki iş güvenliği uzmanı ve iki iş müfettişi ile görüşülmek suretiyle ayrı kulvarlardaki bütün paydaşların görüşlerine başvurulmuştur.

Mülakatlarda kısaca Volis Yapı olarak belirtilen işyerinin geçici kenar koruma sistemini uyguladığının tespit edildiği şantiye, İstanbul ili Esenyurt ilçesindedir. İş merkezi yapım işi olarak şantiye belirlenmiş olup, mono blok yatay mimaride bir

tasarıma sahiptir. Yapının taban alanı 4974,45 metrekare, yapının toplam inşaat alanı ise 33465,89 metrekaredir. Görüşmelerin yapıldığı 02.11.2017 tarihi itibarıyla işyerinde alt işveren işçileri dahil toplam 121 çalışan bulunmaktadır. Görüşmenin yapıldığı tarih itibarıyla inşaat zemin ve birinci normal katlarda çalışmaların devam ettiği ve kaba inşaat işlerinin sürdüğü gözlemlenmiştir. Mülakatların yapıldığı tarihte yapının tamamlanma yüzdesi yaklaşık 15 olduğu beyan edilmiştir.

Mülakatlarda kısaca Öz Emek Yapı olarak belirtilen işyerinin geçici kenar koruma sistemini uyguladığı şantiyesi ise, İstanbul ili, Avcılar ilçesindedir. 4 bloklu konut inşaatı olarak belirlenen inşaat şantiyesinde yapıların toplam taban alanı 2270,35 metrekare, yapıların toplam inşaat alanı ise 30189,84 metrekaredir. Görüşmelerin yapıldığı 11.12.2017 tarihinde şantiye sahasında tüm alt işveren işçilerinin sayısı dahil edildiğinde toplam 120 işçi bulunmaktadır. Mülakatların gerçekleştirildiği tarihte, işyerinin bir blokunun 5. Normal kat seviyesinde, ikinci blokunun 4. Normal kat seviyesinde diğer blokların ise birinin temel aşamasında, diğerinin ise 2. bodrum kat seviyelerinde olduğunu gözlemlenmiştir. Görüşmelerin yapıldığı tarihte yapının tamamlanma yüzdesi yaklaşık %15 seviyesinde olduğu ifade edilmiştir.

İş sağlığı ve güvenliği üzerine teftiş yapma yetkisine sahip iş müfettişleriyle de bu konu hakkında 15.01.2018 ve 05.02.2018 tarihlerinde görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda, Türkiye genelinde iş sağlığı ve güvenliği teftiş faaliyetlerini gerçekleştiren İş Teftiş Kurulu'na bağlı müfettişlerle görüşmeler yapılmıştır. Türkiye'de İş Teftiş Kurulu, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı bünyesinde, teftiş ve denetim birimi olarak faaliyetlerini yürütmektedir. İş Teftiş Kurulu'nun İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa ve Adana'da grup başkanlıkları bulunmaktadır. Bu tez çalışmasında, Türkiye'nin ticaret hacminin büyük bir kısmının yer aldığı özellikle İstanbul ve Trakya bölgesindeki illerle teftiş faaliyetlerini yürüten İş Teftiş İstanbul Grup Başkanlığı'nda görevli, inşaat mühendisliği ana bilim dalından mezun olan, İş Teftiş İstanbul Grup Başkan Yardımcısı İş Müfettişi Mehmet Nuri GÖRÜCÜ ve İş Müfettişi Yrd. Görkem Mustafa YENİAY ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Sahada yapılan görüşmelerde ayrıca, İşveren Çağatay GÖKSU, İşveren Samet EMEK, Şantiye Şefi Turgut ZÖNGÜR, Şantiye Şefi Emre DAĞYOLU, İş Güvenliği Uzmanı Melis TARHAN, İş Güvenliği Uzmanı Okan ÇELİK ile yüzyüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Volis yapı işvereni Çağatay GÖKSU yapılan görüşmede geçici kenar koruma sistemlerinin montaj işçiliği yerine tek parça korkuluk sisteminin olması, uyarı ve ikaz anlamında şantiye sahasında ve inşaatın devam ettiği katlarda çalışan işçiler için uyarı ikaz anlamında farkındalık yaratması, standart olmayan korkuluklara göre mukavemetinin belirli ve fazla olması açılarından avantajlar teşkil ettiğini ifade etmiştir. Ayrıca geçici kenar koruma sistemlerinin proje maliyet ve zaman yönetimine ilişkin etkilerini genel olarak olumlu şekilde görmüş olup bu sistemin kurulum maliyetinin 40 000 – 50 000 metrekaresi yahut daha yüksek metrekaresel barındıran inşaat alanlarında projenin başında ahşap malzeme alımına kıyasla daha düşük bir maliyete karşılık gelebileceğini beyan etmiştir. Ayrıca kurulum kolaylığı da zaman yönetimi açısından avantajlar arasında sayılmıştır. Bu sistemin tek dezavantajınsa ileri vadede korozyona karşı dikmelerin zeminle bağlantı kurduğu yerlerde kaynak mukavemetinin gözetim ve muayene zorluğu çıkartabileceği belirtilmiştir. Geçici kenar koruma sisteminin bu inşaat şantiyesinde bir aydır kullanıma başlandığını ve genel olarak gayet memnun kaldığını ifade etmiştir (Çizelge 4.1).

Öz Emek Yapı işvereni Samet EMEK ise yapılan görüşmede geçici kenar koruma sistemlerinin daha sağlam ve daha sağlıklı bir görüntüye sahip olmasının uyarı ve ikaz anlamında şantiyede çalışan işçilerin tümünde yüksekten düşebilecek tehlikeli alanlara karşı farkındalık yaratmasının, kolay kolay deforme olmamasını ve tekrarlı kullanımlar için elverişli olmasını avantajlar olarak sıralamıştır. Bu sistemin dezavantajlarını ise yeni üretilmeye başlanan materyallerden oluştuğundan dolayı üretici firmanın azlığı, malzeme tedarikindeki güçlükler ve fiyatının yüksek olmasından yakınmaktadır. Mevcut çalışan işçilere bu sistemin sahada uygulanmasına dair eğitimlerinin henüz yeni verilmesi ve uygulama pratiğinden kaynaklı eksikliklerin kurulum hızını düşürebileceğini ifade etmiştir. Bu durumda işçilik açısından zaman kaybı yaratabileceği ifade edilmiştir. Bu sistemi kullanımına başlanan süre bir ay olup işverenin genel anlamda memnuniyeti iyi olarak beyan edilmiştir (Çizelge 4.1).

Şantiye şefleriyle yapılan mülakatlarda ise işverenler tarafından ifade edilen hususların benzerliği göze çarpmaktadır.

Volis yapı firmasında şantiye şefi olarak görevli Turgut ZÜNGÖR ile yapılan görüşmede geçici kenar koruma sistemlerinin montajının kolay ve pratik olması ,

görüntüsünün uyarı ikaz mahiyetinde farkındalık yaratması , sahada imal edilen ve uygulanan diğer korkuluk sistemlerine göre oldukça hızlı kurulum yapılabilmesini bu sistemin avantajları olarak gördüğünü beyan etmiştir. Zaman yönetiminden hızlı kurulumdan kaynaklı önemli bir avantaja sahipken maliyet açısından yüksek değerlere sahip olması sistemin tek dezavantajı olarak sayılmıştır. İnşaat sahasında uygulanan eski korkuluklara kıyasla tekrarlı kullanımlara olanak sağlaması sistemin ilave bir avantajı olarak göze çarptığı belirtilmiştir (Çizelge 4.2). Bu sistemin kullanımına başlanma süresinin bir ay olduğu ve genel olarak memnuniyet düzeyinin iyi olduğu beyan edilmiştir.

Öz Emek Yapı şantiye şefi Emre DAĞYOLU ile yapılan görüşmede ise geçici kenar koruma sistemlerinin imalattan kaynaklı hataları önlemesi standart bir ekipman olması ve standart parçaların kullanılması ile tekrar kullanılabilmesi gibi özellikler sistemin avantajları arasında görülmüştür. Fiyatının yüksek olması, malzeme tedarikindeki güçlükler, üretici firmanın az sayıda olması sistemin dezavantajları olarak sıralanmıştır. Zaman yönetimi açısından geçici kenar koruma sistemlerinin yeni uygulanan bir sistem olmasından dolayı kurulum süresinin inşaat demiriyle yapılan korkuluklara kıyasla hemen hemen aynı sürede yapıldığı ifade edilmiştir. Bu sistemin kullanımından kaynaklı memnuniyet düzeyinin ise iyi olduğu ifade edilmiştir (Çizelge 4.2).

Proje yönetiminin danışma, gözetim ve denetim konularında iş sağlığı ve güvenliği üzerine sahada çalışan iş güvenliği profesyonelleriyle de görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Volis yapı firmasında iş güvenliği uzmanı olarak çalışmakta olan Melis TARHAN ile yapılan görüşmede geçici kenar koruma sistemlerinin montaj açısından kolaylık sağladığı hızlı kurulum avantajı dolayısıyla zaman yönetimine olumlu katkı sağladığı standart ve karmaşık bir ekipman olmamasından dolayı çalışanlar için kolay öğrenilebilmesi, mukavemetinin yüksek olması avantajlar arasında sayılmıştır. Buna ilaveten bu sistemin uygulanmasının gerek iş güvenliği profesyonellerine gerekse işçilerin güven verir nitelikte etkilediği söylenmiştir. Bu sistemin fiyatının yüksek olması tek dezavantajlı nokta olarak maliyet yönetimine olumsuz etkilediği belirtilmiştir. Genel olarak bu sistemin uygulanmasından kaynaklı memnuniyet derecesinin gayet iyi olduğu belirtilmiştir (Çizelge 4.3).

Öz Emek Yapı iş güvenliği uzmanı Okan ÇELİK ile de geçici kenar koruma sistemleri hakkında mülakat gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmede yapılan diğer

mülakatlarla benzer şekilde bu sistemin uyarı ikaz anlamında şantiye çalışanlarında farkındalık yarattığı belirtilmiş, özellikle düz zeminlerde montajının kolay olması ve tak çıkar bir sistem olması diğer avantajlar olarak ortaya konmuştur. Bu sistemin dezavantajlarını ise malzeme tedarikinden kaynaklı güçlükler, üretici firma azlığı , fiyatın yüksek olması , merdiven kısımlarında montaj zorluğu yaşatması gibi zorluklar oluşturmakta olduğunu belirtmiştir. Zaman yönetimi açısından ise özellikle ilk kurulum bittikten sonra fayda sağladığı ifade edilmiş, yeni öğrenilen bu sistemin ilk kurulumunun ise fazla süreler aldığı belirtilmiştir. Fiyat yüksekliğinden kaynaklı dezavantaj diğer katılımcıların bazılarında olduğu gibi Okan ÇELİK'in de yakındığı bir durum olarak göze çarpmaktadır. Bu sistemin kullanılmaya başlandığı süre bir ay olup genel memnuniyet düzeyinin normal seviyede olduğu beyan edilmiştir (Çizelge 4.3).

İnşaat sahasında devlet adına teftiş ve denetim yapmaya yetkili Çalışma Sosyal Güvenliği Bakanlığı İş Teftiş Kurulu İstanbul Grup Başkanlığı'na bağlı iş müfettişleriyle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. İş Teftiş Kurulu İstanbul Grup Başkan Yardımcısı, Yüksek İnşaat Mühendisi İş Müfettişi Mehmet Nuri GÖRÜCÜ ile yapılan görüşmede bu sisteme ilişkin değerlendirmelerde bulunmuştur. Bu görüşmede iş sağlığı ve güvenliği açısından teftiş yapan müfettişlerce geçici kenar koruma sistemlerinin sahada uygulanmasının zorunlu tutulmasına son iki yıldır ağırlık verildiği ifade edilmiştir. Bu sistemin standart bir ekipman olması, üretim amacının dışında olan malzeme kullanımının önüne geçmesi, yüksek mukavemeti olması kolay montaj sağlaması, uyarı ikaz anlamında farkındalık yaratması , standart bir toplu korunma önlemi olarak iş kazalarının azalmasına olumlu etkisi avantajları arasında sayılmıştır. Teftişlerde işverenler tarafından maliyet unsurunun sürekli olarak dile getirilmesi bu sistemin dezavantajı olarak görülse de montaj kolaylığı ve tekrarlı kullanımından ötürü uzun dönemde maliyet avantajı da sağlayabileceği ifade edilmiştir. Geçici kenar koruma sistemlerinin teftişler açısından uygulanmasının genel memnuniyet düzeyi gayet iyi olarak belirtilmiştir (Çizelge 4.4).

İş Teftiş Kurulu İstanbul Grup Başkanlığında görevli İş Müfettişi Yardımcısı , İnşaat Mühendisi Görkem Mustafa YENİAY ile yapılan mülakatta hızlı kurulum sağlamasının , montaj ve demontaj işlerinin kolay olması , mukavemet değerinin belirli ve yüksek oluşu, uyarı ikaz anlamında farkındalık yaratması ve standart bir ekipman olması avantajlar arasında sayılmıştır. Yapılan bu görüşmede son iki senedir

İstanbul'da geçici kenar koruma sistemlerinin kullanılmaya başlandığı ve kullanımında artışlar gözlemlendiği ifade edilmiştir. Sahadaki teftiş uygulamalarında bu sistemin malzeme tedarikinde güçlükler yaşandığı ve yüksek maliyetli oluşunun işverenlerden alınan geri bildirimle ifade edildiği bildirilmiştir. Geçici kenar koruma sistemlerinin kullanımının genel memnuniyet düzeyi gayet iyi olarak belirtilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.1, Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5'te sırayla işverenler, şantiye şefleri, iş güvenliği uzmanları ve iş müfettişlerinin mülakatlarda verdikleri cevaplar özet halinde sıralanmıştır.

Aynı firmada çalışan profesyonellerin bazı küçük farklılıklar dışında aynı doğrultuda görüş bildirmeleri, iş sağlığı ve güvenliği kültürünün geçici kenar koruma sistemleri uygulamasına da doğrudan etki ettiğini göstermektedir. Yapılan mülakatlarda ayrıca geçici kenar koruma sistemini uygun şekilde uygulayan işyerlerinin genel itibarıyla diğer iş sağlığı ve güvenliği gerekliliklerini de yerine getirdiği gözlemlenmiştir.

Mülakatlara katılan sekiz katılımcıdan dördü genel memnuniyet olarak gayet iyi değerlendirmesinde bulunurken, üç katılımcı iyi düzeyinde görüş bildirmiş, bir katılımcı ise belirsiz olarak görmüştür (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5).

8 katılımcıdan 5'i geçici kenar koruma sisteminin kolay kurulumunu avantajlı bulmaktadır. Bir katılımcı önceki uygulamalarla aynı sürelerde kurulduğunu belirtirken, başka bir katılımcı ilk kurulumun uzun sürdüğünü, sonraki zamanlarda kurulumun hızlı olabileceğini belirtirken, bir katılımcı ise kurulum hızını düşük bulmaktadır.

Geçici kenar koruma sistemlerinin şekli ve rengi dolayısıyla tehlikelere erişmeyi engelleyecek şekilde, uyarı ikaz mahiyetinde farkındalık yarattığını 6 katılımcı dile getirmiştir. Şantiyelerde yüksekte düşmenin meydana gelebileceği tehlikeli alanların herkes tarafından fark edilmesi, ve bu alanlarda düşmeyi engelleyen tertibatın kurulduğu ve gerekli önlemlerin alındığı durum, aynı zamanda işyerinde çalışan herkesin motivasyonuna da olumlu bir katkı sağladığı söylenebilmektedir.

Yine 8 katılımcıdan 6'sı, mukavemet değerinin belirli ve istenen değerlerde olması dolayısıyla, diğer korkuluklara kıyasla mukavemetinin daha sağlam olduğunu

düşünmektedir. Katılımcılardan üçü ise, sırf standart ekipman olmasının dahi önemli bir avantaj olduğunu vurgulamıştır. Katılımcılardan biri ise, bu sistemin sahada kullanımından ötürü kendisini daha güvende hissettiğini yapılan görüşmede beyan etmiştir. Bu maddelerin dışında, geçici kenar koruma sistemlerinin avantajları olarak, tekrar kullanılabilirliği, kolay öğrenilebilirliği, iş kazaları üzerinde etkili bir önlem olması gibi avantajlar da mülakatlara yansımıştır.

Geçici kenar koruma sistemlerinin dezavantajlarına gelindiğinde ise, katılımcıların önemli bir kısmı, % 80'i, fiyat parametresinin yüksek olduğunu belirtmiştir. Bu konuda üretici firmaların azlığı ve bu sistemin üretiminde rekabet ortamının henüz oluşmamasının payı büyüktür. İleriki yıllarda üretici firmaların artması ve rekabet koşullarının oluşmasıyla maliyet unsurundan kaynaklanan bu hoşnutsuzluk azalma trendine girebilecektir. Katılımcıların yarısı malzeme tedarikinde güçlükler çektiğinden yakınmış, bir katılımcı ise teknik olarak korozyona karşı muayene zorluğunun bu sistemin dezavantajlarından biri olabileceğini beyan etmiştir.

Tüm bu görüşmelerden sonra, geçici kenar koruma sistemlerine ilişkin hiç kimsenin iş kazalarının oluşumuna negatif etki edebileceğine dair fikir sunmaması, aslında geçici kenar koruma sistemlerinin inşaat işlerinin doğası gereği olması gereken bir sistem olarak görüldüğü açıkça söylenebilmektedir. Keza, dezavantaj olarak genellikler piyasa koşullarından dem vurulmaktadır. Bu da genel kanı olarak, ilerde fiyatların daha düşük seviyelere çekildiği zamanlar, iş sağlığı ve güvenliği kültürünü özümsemiş işverenlerin bu sistemi kullanmaktan geri durmayacağını göstermektedir.

İş sağlığı ve güvenliğine dair güvenlik kültürü olmayan firmaların ise, diğer güvenlik ekipman ve donanımlarını, önlemlerini almamakta direniş göstermesi, sektörde bu konuda da ilerde eksiklikler yaşanabileceği gerçeğini karşımıza çıkarmaktadır.

Çizelgelerde (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5) belirtilen firmaların genelde teftiş gördükten sonra geçici kenar koruma sistemlerini temin etmesi ise iş sağlığı ve güvenliği teftişlerinin inşaat işyerlerinde güvenlik kültürünü yükseltici etkisini ortaya koymaktadır. İnşaatlarda yaşanan iş kazalarını önlemek ve geçici kenar koruma sistemleri gibi gerekli önlemleri almak hiç kuşkusuz çalışma hayatının bütün paydaşlarınca özümsemiş bir iş sağlığı ve güvenliği kültürüyle mümkün olabilecektir. Geçici kenar koruma sistemleri gibi standart ekipmanların kullanımının yaygınlaşması, ülkece kanayan yaramız olan

Özellikle inşaat sektöründe yüksekten dmeden kaynaklı i kazalarının azalmasına yardımcı olacaktır.



Çizelge 4.1: İşverenlerle yapılan mülakatların özet tablosu.

Firma Adı	Görüşülen Kişi Adı Soyadı	GKKS'nin Avantajları	GKKS'nin Dezavantajları	GKKS'nin Kurulum Maliyeti	GKKS'nin Kurulum Zamanı	GKKS'nin Sahada Uygulanan Eski Korkuluklarla Karşılaştırılması	GKKS'nin Kurulum Hızı Ve İşçilik Açısından Zaman Kaybı; Yeniden Kullanılma Özelliği.	GKKS'nin Kurulum Başlangıç Süresi	GKKS'nin Kurulumundan Kaynaklanan Memnuniyet
Volis Yapı	Çağatay GÖKSU	Montaj İşçiliği Yerine Tek Parça Korkuluk Sistemi Olması, Uyarı Anlamında Farkındalık Yaratması, Standart Olmayan Korkuluklara Göre Mukavemetinin Fazla Olması	Dikmelerin Zeminle Bağlantılı Olduğu Yerlerde Kaynağın Mukavemetini Gözetim/Muayene Zorluğu	40000 50000 Metrekareli İnşaatlarda Sıfırdan Ahşap Malzeme Alımına Kıyasla Daha Uygun Olması	Kolay Kurulum	Görüntüsünün Uyarı Mahiyetinde Farkındalık Yaratması, Standart Bir Ekipman Olması Dolayısıyla Mukavemetinin Yüksek Olması	Kurulum Hızı Ve İşçilik Açısından Zaman Kaybı; Yeniden Kullanılma Özelliği.	1 Ay	Gayet İyi
Öz Emek Yapı	Samet EMEK	Daha Sağlam Daha Sağlıklı Gözükmesi, Uyarı Anlamında Farkındalık Yaratması, Zor Deforme Olması, Tekrar Kullanılabilirliği	Fiyatının Yüksek Olması, Malzeme Tedariğindeki Güçlükler, Üretici Firmanın Azlığı	Metretül Fiyatı Yüksek	Kurulum Hızı Düşük	Kurulum Hızı Ve İşçilik Açısından Zaman Kaybı; Yeniden Kullanılma Özelliği.	Kurulum Hızı Ve İşçilik Açısından Zaman Kaybı; Yeniden Kullanılma Özelliği.	1 ay	İyi

Çizelge 4.2: Şantiye şeffaflığıyla yapılan mülakatların özet tablosu.

Firma Adı	Görüşülen Kişi Adı Soyadı	GKKS'nin Avantajları	GKKS'nin Dezavantajları	GKKS'nin Kurulum Maliyeti	GKKS'nin Kurulum Zamanı	GKKS'nin Sahada Uygulanan Eski Korkuluklarla Karşılaştırılması	GKKS'nin Kullanımına Başlanan Süre	GKKS'nin Kullanımından Kaynaklanan Memnuniyet
Volis Yapı	Turgut ZÜNGÖR Şantiye Şefi	Montajı Kolay Pratik Olması, Görüntüsünün Uyarı Mahiyetinde Farkındalık Yaratması, Sahada Uygulanan Diğer Korkuluk Sistemlerine Göre Oldukça Hızlı Kurulum Yapılabilmesi	Maliyetinin Yüksek Olması	Maliyetinin Yüksek Olması	Oldukça Hızlı Kurulum	Görüntüsünün Uyarı Mahiyetinde Farkındalık Yaratması, Montajı Kolay Ve Pratik Olması, Tekrarlı Kullanımlarda Avantaj Sağlaması	1 Ay	İyi
Öz Emek Yapı	Emre DAĞYOLU Şantiye Şefi	Standart Ekipman kullanılması, İmalattan Kaynaklı Hataları Önlemesi, Tekrar Kullanılabilmesi	Fiyatının Yüksek Olması, Malzeme Tedarigindeki Güçlükler, Üretici Firma Azlığı	Fiyatın Yüksek	Kurulum Süresi İnşaat Demiri İle Yapılan Korkulukları a Ayrı Seviyede	Kurulum Süresi İnşaat Demiri İle Yapılan Korkuluklarla Aynı Seviyede; Yeniden Kullanılabilme Özelliği	1 ay	İyi

Çizelge 4.3: İş güvenliği uzmanlarıyla yapılan mülakatların özet tablosu.

Firma Adı	Görüşülen Kişi Adı Soyadı	GKKS'nin Avantajları	GKKS'nin Dezavantajları	GKKS'nin Kurulum Maliyeti	GKKS'nin Kurulum Zamanı	GKKS'nin Sahada Uygulanan Eski Korkuluklarla Karşılaştırılması	GKKS'nin Kurulum Süre	GKKS'nin Kurulumundan Kaynaklanan Memnuniyet
Volis Yapı	Melis TARHAN İş Güvenliği Uzmanı	Montaj Kolaylığı, Zaman Açısından Kolaylık Sağlaması, Çalışanlar İçin Kolay Öğrenilebilmesi, Mukavemetinin Yüksek Olması, Güven Vermesi	Fiyatının Yüksek Olması	Fiyatının Yüksek Olması	Hızlı Kurulum Avantajı	Montaj Kolaylığı, Zaman Açısından Kolaylık Sağlaması, Çalışanlar İçin Kolay Öğrenilebilmesi, Mukavemetinin Yüksek Olması, Güven Vermesi	1 Ay	Gayet İyi
Öz Emek Yapı	Okan ÇELİK İş Güvenliği Uzmanı	Uyarı-İkaz Anlamında Farkındalık Yaratması, Düz Zeminlerde Montajının Kolay Olması, Tak-Çıkar Bir Sistem Olması	Malzeme Tedarikindeki Güçlükler, Üretici Firma Azlığı, Fiyatının Yüksek Olması, Merdiven Kısımlarında Montajının Az Olması	Fiyat Yüksek	İlk Kurulum Bittikten Sonra Zaman Açısından Avantajlı. İlk Kurulumunun Fazla Süre Alıyor.	Uyarı-İkaz Anlamında Farkındalık Yaratması, Düz Zeminlerde Montajının Kolay Olması, Tak-Çıkar Bir Sistem Olması İnşaat Demirinden Yapılan Korkulukların 5, 6 Kat Daha Pahalı	1 Ay	Normal

Çizelge 4.4: İş müfettişleriyle yapılan mülakatların özet tablosu (a)

İşyeri Adı	Görüşülen Kişi Adı Soyadı	GKKS'nin Avantajları	GKKS'nin Dezavantajları	GKKS'nin Kurulum Maliyeti	GKKS'nin Kurulum Zamanı	GKKS'nin Sahada Uygulanan Eski Korkuluklarla Karşılaştırılması	GKKS'nin Kullanımına Başlanan Sıra	GKKS'nin Kullanımından Kaynaklanan Memnuniyet
ÇSGB İş Teftiş Kurulu İstanbul Grup Başkanlığı	İş Müf. Mehmet Nuri GÖRÜCÜ (İş Teftiş Kurulu İstanbul Grup Başkan Yrd.)	Standart Bir Ekipman Olması, Üretim Amacının Dışında Olan Malzeme Kullanımının Önüne Geçmesi, Mukavemeti Yüksek Olması, Kolay Montaj, Uyari-İkaz Anlamında Farkındalık Yaratması, Standart Bir Toplu Korunma Önlemi Olarak İş Kazalarının Azalmasına Olumlu Etkisi	Teftişte İşverenler Tarafından Maliyet Unsurunun Dile Getirilmesi.	Uzun Dönemde Avantajı Sağlanması	Kolay Montaj	Standart Bir Ekipman Olması, Üretim Amacının Dışında Olan Malzeme Kullanımının Önüne Geçmesi, Mukavemeti Yüksek Olması, Kolay Montaj, Uyari-İkaz Anlamında Farkındalık Yaratması, Standart Bir Toplu Korunma Önlemi Olarak İş Kazalarının Azalmasına Olumlu Etkisi	İş Sağlığı Ve Güvenliği Açısından Teftiş Yapan Müfettişlerce Geçici Kenar Koruma Sistemlerinin Sahada Uygulanması İstenmesine Son İki Yıldır Ağırlık Veriliyor.	Gayet İyi

Çizelge 4.5: İş müfettişleriyle yapılan mülakatların özet tablosu (b)

İşyeri Adı	Görüşülen Kişi Adı Soyadı	GKKS'nin Avantajları	GKKS'nin Dezavantajları	GKKS'nin Kurulum Maliyeti	GKKS'nin Kurulum Zamanı	GKKS'nin Sahada Uygulanan Eski Korkuluklarla Karşılaştırılması	GKKS'nin Kullanımına Başlanan Süre	GKKS'nin Kullanımından Kaynaklanan Memnuniyet
ÇSGB İş Tefiş Kurulu İstanbul Grup Başkanlığı	Görkem Mustafa YENİAY İş Müf. Yrd.	Hızlı Kurulum, Montaj Ve Demontaj İşlemlerinin Kolay Olması, Mukavemet Değerinin Belirli Ve Yüksek Oluşu, Uyarı İkaz Anlamında Farkındalık Yaratması, Standart Bir Ekipman Olması	Yüksek Maliyeti, Malzeme Tedarikinde ki Güçlükler	Yüksek Maliyeti	Hızlı Kurulum	Hızlı Kurulum, Montaj Ve Demontaj İşlemlerinin Kolay Olması, Mukavemet Değerinin Belirli Ve Yüksek Oluşu, Uyarı İkaz Anlamında Farkındalık Yaratması, Standart Bir Ekipman Olması	2 senedir	Gayet İyi

4.2 Geçici Kenar Koruma Sistemlerinin Maliyet Tahmini

Proje tabanlı işler her ne kadar uluslararası çapta benzer başlıklar altında yönetilebilse de maliyet gibi unsurlar lokal özelliklere bağlı olarak değişim göstermektedir. Geçici kenar koruma sistemlerinin maliyetinin hesaplanmasında Çizelge 4.6'da belirtilen birim maliyetlerin belirlenebilmesi için, Türk Standartları Enstitüsü tarafından standart ekipman üretme yeterliliğine sahip akredite 13 firma ile irtibata geçilmiştir. Ancak bu firmalardan 5'i fiyat bilgisini paylaşmış olup Çizelge 4.6'da gösterilen maliyet değerleri paylaşılan bilgileri göstermektedir. 2018 yılı Ocak ayında yapılan pazar araştırmasında fiyat bilgisini paylaşan beş firmanın metretül fiyatlarının ortalaması üzerinden geçici kenar koruma sistemlerinin birim metretül maliyeti 49,5 Türk Lirası olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.6: Geçici kenar koruma sistemlerinin birim maliyetleri.

Firma	GKKS'nin Birim Metretül Fiyatı (TL)
Firma 1	44
Firma 2	60
Firma 3	50
Firma 4	48,5
Firma 5	45

Çalışmanın bu bölümünde proje metrekareleri 2807 ve 16345,8 olan iki konut projesi üzerinde değerlendirmelerde bulunulmuştur. Projelerin metrekarelerinin fiyatlandırılması, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yayımlanan tebliğe göre belirlenmiş olup betonarme lüks sınıfta yer alan fiyat parametresi esas alınmıştır. Proje özellikleri Çizelge 4.7'de belirtildiği gibidir.

Çizelge 4.7: Proje özellikleri.

	Proje Türü	Proje Metrekaresi	Bina Katı (Zemin+ Normal Kat+Çatı Katı)	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Birim Fiyatları (Lüks Betonarme İnşaat) (TL)
1. Proje	Konut	2807	4	1516,36
2. Proje	Konut	16345,89	18	1516,36

Geçici kenar koruma sistemlerine dair metraj hesaplamasında, binaların sıfır kotundan yukarıda olan kısımları yapılan hesaplamaya dahil edilmiş olup Çizelge 4.8’de belirtilen kat kenar boşlukları, asansör boşlukları ve merdiven boşlukları değerleri projelerden çekilmek suretiyle ölçülandırılmıştır.

Çizelge 4.8: Kenar boşlukları.

Kat Kenarı Boşlukları (metre)	Merdiven Boşlukları+Asansör Önü Boşluklar (metre)	GKKS Gerektiren Toplam Açıklık(metre)
93,55	6	398,2
100,8	20,4	2181,6

Geçici kenar koruma sisteminin uygulanması gereken toplam açıklıklar Çizelge 4.8’de de görüldüğü üzere metre cinsinden hesaplanarak bulunmuştur.

Çizelge 4.9: Maliyet verileri.

Toplam İnşaat Maliyeti (TL)	GKKS Birim Maliyeti (metretül)	GKKS Toplam Maliyeti (TL)
4256422,52	49,5	19710,9
24786253,76	49,5	107989,2

Lüks betonarme sınıfta yer alan binaların toplam inşaat maliyeti Çizelge 4.9'da belirtilen şekliyle hesaplanmış olup geçici kenar koruma sistemlerinin uygulanması gereken açıklık ölçüleri, birim maliyetle çarpılmak suretiyle geçici kenar koruma sistemlerinin maliyet verisini ortaya koymuştur.

Geçici kenar koruma sistemi maliyeti bina tasarımıyla doğrudan ilişkili olup tasarımdan kaynaklanan iş sağlığı ve güvenliği konularında tehlike arz edebilecek tüm durumlar geçici kenar koruma sistemi maliyetini de arttırıcı bir yönde etkilemektedir.

Çizelge 4.10: Geçici kenar koruma sistemlerinin maliyet oranı.

GKKS Maliyetinin Proje Maliyetine Oranı (%)	Tahmini İSG maliyeti (%5.15)	GKKS Maliyetinin Toplam İSG Maliyetine Oranı (%)
0,46	219205,8	8,99
0,43	1276492	8,45

Çizelge 4.10'da belirtilen tahmini iş sağlığı ve güvenliği maliyetinin hesaplanmasında, Türkiye'de inşaat sektöründe iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerine değinen en güncel çalışma olan Yılmaz ve Kanıt (2017) tarafından hesaplanan ortalama değer olan %5.15 olarak hesaplanan değer esas alınmıştır. Yapılan hesaplamalar da bu kabule göre gerçekleştirilmiştir. Tahmini iş sağlığı ve güvenliği maliyetleri Çizelge 4.10'da belirtilen şekildedir.

Türkiye özelinde daha önce genel olarak değinilse de geçici kenar koruma sistemlerinin proje maliyetine direkt olarak oranını belirtilmemiş olup, örnek projeler üzerinden yapılan bu tez alışmasında, geçici kenar koruma sistemleri maliyetinin proje maliyetine oranı ilk projede %0,46, ikinci projede ise %0,43 olarak hesaplanmıştır. Geçici kenar koruma sistemlerinin toplam iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerine oranı ise ilk projede %8,99, ikinci projede ise %8,45 olarak bulunmuştur.

Kuşkusuz bu veriler ve ortalama hesaplar, projenin türüne göre, tasarım ve yapım aşamasında uygulanan çalışma metoduna göre, planlamaya göre projeden projeye farklılıklar gösterebileceği gözden kaçırılmamalıdır.

Toplu korunma önleminin kazaları önleme ilk aşamada ele alınacak olması, çalışmanın bu bölümünde hesaplanan % 0,43-%0.46 arasında projeye etki edebilmesi iş kazası maliyetlerine kıyasla oldukça cüzi bir miktar olarak kalmaktadır. Kaldı ki iş kazalarını insan ve vicdan boyutu hiç bir hesap ve kıyas götürmeyen değerlerdir.

Bir işyerinde iş kazasının meydana geldiği bir durumda gerek açılan ceza davası ve tazminat davasıyla işletilen hukuki süreç gerekse iş kazasından kaynaklı can kaybının vicdani etkisi ve çalışanlar üzerindeki moral motivasyon düşüklüğüne etkisi göz önüne alındığında ortaya çıkan bu maliyet aslında inşaat işyerleri için tüm bu olumsuz etkileri de bertaraf edici bir nitelik taşıyacaktır.

Aynı zamanda işyerinde bir kaza meydana gelmediği bir durumda dahi İş Müfettişlerince iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinden hayati tehlikelerin önlenemediği bir durum teftişte tespit edildiği takdirde işyerinde durdurma işlemi uygulanmaktadır. Genel itibariyle geçici kenar koruma sistemlerinin uygulanmadığı, buna ek olarak yüksekte düşebilecek noktalarda gereken önlemin alınmadığı durumlarda işyerleri durdurulabilmektedir. Yapılan bu hesaplamalarda proje maliyetinin % 0,43-%0.46'sı olarak bulunan maliyet değeri, inşaat işyerinin durdurulması durumunda ortaya çıkabilecek maliyetler göz önüne alındığında kolaylıkla karşılanabilecek değerlerdir. Keza bu sistem ve benzeri iş sağlığı ve güvenliği sistemlerinin ve önlemlerinin uygulanması hali hazırda hukuki bir sorumluluktur.

Uzun vadede alınan sistemin tekrarlı olarak firmalar için başka şantiyelerde de uygulanabilir olması da uzun vadede maliyetleri her kullanımda giderek azaltacaktır.

Hiç kuşkusuz geçici kenar koruma sistemlerinin uygulanması tek başına bir şantiyede önlem almak için yeterli olmamaktadır. Bu sistemde diğer tüm iş sağlığı ve güvenliği sistemlerine, politikalarına, alınacak önlemlere, operasyonel tedbirlere entegre edilerek kullanılması durumunda iş kazalarının önlenmesine anlamlı bir katkı sağlayacaktır.



SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapı işlerinde geçici kenar koruma sistemlerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, birinci bölümde, geçici kenar koruma sistemlerinin uygulanmasının temel nedeni olan, yükseklik, yüksekte çalışma, düşme ile ilgili veriler ile, TS EN 13374 Standardına odaklanan bu çalışmada yer alan, standart kavramı ve diğer kavramlara ait bilgiler verilmiş, temel iş sağlığı ve güvenliği kavramları ile temel proje yönetimi kavramları ele alınmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde proje yönetimi başlıkları ile iş sağlığı ve güvenliği ilişkisi üzerinde durulmuş, iş sağlığı ve güvenliğinin uygulanmasında, proje yöneticilerine düşen görevlere, iş sağlığı ve güvenliği maliyetlerine, iş sağlığı ve güvenliğinin proje maliyetine, proje zaman, kalite ve maliyet yönetimleri ile iş sağlığı ve güvenliği ilişkisine, efektif bir yönetim için iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerine, proje yaşam döngüsünün ilk aşamalarında yer alan tasarım aşamasında iş sağlığı ve güvenliğinin rolüne, alt işveren yönetiminde iş sağlığı ve güvenliğinin nasıl uygulanması gerekebileceği hakkında literatür taraması yapılarak kapsamlı bir değerlendirme yapılmıştır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde bu tez çalışmasının ana konusu olan geçici kenar koruma sistemlerinin ulusal mevzuattaki yeri, yürürlükten kalkan mevzuatlar ve halen yürürlükte olan Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği baz alınarak değerlendirilmiş, yasal düzenlemelerimizde “korkuluk” olarak geçen geçici kenar koruma sistemlerinin ulusal mevzuattaki tarihsel süreci ve gereklilikleri ele alınmıştır. Devamında, geçici kenar koruma sistemleri üzerine yapılan bu çalışmanın odak noktalarından biri olan 13374 Geçici kenar koruma sistemleri - Mamul özellikleri, deney metotları standardı ayrıntılı olarak incelenmiş, bu standart ile ilgili; kapsam ve tanımı, kenar koruma sistemlerinin sınıflandırılmasını, farklı eğimlere ve düşme yüksekliklerine göre kenar koruma sistemi sınıflarının kullanılmasını, kenar koruma sistemleri ile alakalı genel gereklilikleri, kullanılan malzeme gerekliliklerini, statik ve dinamik gereklilikler ile test prosedürlerinin TS EN 13374 standardında belirtilen şekliyle ayrıntılı olarak üzerinde durulmuştur.

Ayrıca yine bu bölümde, fikir vermesi amacıyla özet olarak OSHA'nın Yüksekten Düşme Standartı (29.CFR.1926.502) (Subpart M) Başlığı altındaki Korkuluk Standardı (29 CFR 1926.502) ile Quebec Kanada'daki İş Sağlığı Ve Güvenliği Yasal Düzenlemesi, S-2.1,R.6,2001 Numaralı İnşaat Sektörü İçin Quebec(Kanada) Güvenlik Kodu ile ilgili gereklilikler de sunulmuştur. Buna ilaveten, uygulanan standartlara ve kullanılan malzeme türüne göre geçici kenar koruma sistemlerinin karşılaştırılmasından kaynaklanan değerlendirmeler ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Çalışmanın dördüncü bölümde, geçici kenar koruma sistemini uygulayan işyerlerindeki proje paydaşları olan, yüklenicilerle, şantiye şefleriyle ve iş güvenliği uzmanlarıyla; çalışma hayatının bir diğer paydaşı olan iş sağlığı ve güvenliği üzerine teftiş yapmaya yetkili iş müfettişleriyle görüşülmüş, geçici kenar koruma sistemlerinin inşaat sahasında uygulamaya etkisi değerlendirilmiştir. Ayrıca, proje paydaşlarının konu ile ilgili görüş, düşünce ve önerileri alınarak son bir kaç senedir ağırlıklı uygulanmaya başlanan inşaatlarda geçici kenar koruma sistemlerinin avantajlarına, dezavantajlarına, eski korkuluk uygulamalarıyla karşılaştırılmasına yer verilmiş, mülakatlar sonucu yeni oluşmaya başlayan farkındalığın tespiti ve genel memnuniyet değerlendirmeleri ortaya konulmuştur. Yapılan mülakatların sonucunda, geçici kenar koruma sistemlerinin tedarik aşamasında üretici firma azlığı sebebiyle tedarikinde sıkıntılar yaşanması dile getirilmiş, yeni bir uygulama olduğundan dolayı fiyatının yüksek olması eleştirilmiş olup, sahadaki uygulamalarda ise, genel olarak güvenlik kültürüne katkısının memnuniyet verici olduğu, yüksekten düşme yaşanabilecek tehlikeli yerlerde uyarı ve ikaz mahiyetinde farkındalık yarattığı ifade edilmiştir. Tekrar tekrar kullanılabilmesi ve tak çıkar özellikte olması da bu sistemlerin avantajları arasında sayılmıştır.

Ayrıca yine bu bölümünde standartlara uygun geçici kenar koruma sistemleri üreten akredite firmalarla görüşmeler yapılmış, bu tez çalışmasının yapıldığı tarih itibarıyla 13 adet akredite olan firma aranmış ve fiyat araştırması yapılmıştır. Bu firmalardan 5 tanesi geri dönüş yapmış ve fiyat bilgilerini sunmuştur. Toplanan maliyet verileriyle iş sağlığı ve güvenliğinde geçici kenar koruma sistemlerinin gerek proje maliyetine oranı, gerekse iş sağlığı ve güvenliği maliyetleri içerisindeki yerine değinilmiştir. İki proje üzerinden yapılan case study'de, geçici kenar koruma sistemlerinin proje maliyetine etkisi ilk projede %0.46, ikinci projede ise, % 0.43 olarak bulunmuştur. Geçici kenar koruma sistemlerinin tahmini iş sağlığı ve güvenliği maliyetleri

içerisindeki oranı ise, ilk projede %8,99, ikinci projede ise % 8,45 olarak hesaplanmıştır.

Türkiye’de inşaat sektöründe güvenli standart geçici kenar koruma sistemlerinin kullanımını maalesef istenilen düzeyde değildir. İnşaatlarda eski uygulamalardan kaynaklanan alışkanlıkla, korkuluklar, ya beton imalatından hemen önce, ya da beton imalatı tamamlandıktan sonra matkapla zemin delinmesi suretiyle, dikmelerin monte edilmesi ve buna bağlı olarak genellikle inşaat demirinden meydana gelen yatay elemanların bağ teli, yahut kaynak bağlantısıyla tutturularak oluşturulmuştur. Ayrıca inşaat alanında bulunan, ahşap elemanlarla oluşturulan korkuluklara da uygulamada sıkça rastlanılmaktadır. Korkuluk üretimi, inşaat şantiyelerindeki çalışma alanında herhangi bir tasarım, montaj ve dayanım şartları dikkate alınmaksızın yerinde montajı ve imalatı gerçekleştirilmektedir. İkaz işaretleri ve güvenlik bantları ile kaplanan bu tarz çalışmalar inşaat sektörünün genelinde görülmektedir. Bu tür korkuluklarda, dayanımın düşük olması, delici kesici özellikte parçalarının bulunması, dikmeler arası mesafelerin belirsizliği, kullanılan malzemelerin standart olmayışı gibi konularda ise, korkuluk uygulamalarının kendisinin dahi çeşitli riskler barındırdığı gözler önüne sermektedir. Bu çalışmada ayrıntılı olarak incelenen TS EN 13374 standardının inşaat şantiyelerinde uygulamasının yaygınlaştırılması, bu tarz riskleri de bertaraf edebilecektir.

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği’nde korkuluk dayanımıyla ilgili tek açıklama ana korkuluğa “herhangi bir yönden gelebilecek 125 kilogramlık yüke dayanıklılık” şeklindedir. Ülkemizde bu konu üzerine yapılan bir çalışmada , ulusal bir standart olan ve yine aynı yönetmeliğe göre kriterlerine uyulması zorunlu bulunan TS 13374’te, bu hususların daha detaylı ve farklı birimlerle açıklanmasının uygulamada çelişkiye düşülmesine neden olduğu ileri sürmüştür. (Uzun ve Yaman, 2015) Bu konuda, üzerinde durulması gereken kısım, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği’nin 14. Maddesinde açıklanan “kullanılan makine, araç, ekipman, malzeme ve çalışma yöntemlerinin ilgili teknik mevzuata ve iş sağlığı ve güvenliği yönünden kabul görmüş, uyumlaştırılmış ulusal veya uluslararası standartlara uygun olmasını sağlar.” ibaresinden TS EN 13374 Standardının uygulanması gerektiğidir. Yine bu konuda ileride karışıklığa yer verilmemesi için, mevzuatta korkuluklarla ilgili ibarenin ileri vadede standarda uyumlu halde ayrıntı hale getirilmesi ya da ,ön yapımlı bileşenlerden oluşan cephe iskeleleri ve iskele

şeklinde kullanılan geçici iş ekipmanları maddesinde ilgili standartların geçtiği gibi, TS EN 13374 standart ismini de korkuluk başlığı altında zikredilmesi bu konudaki karmaşayı azaltacak bir etkiye sahip olacaktır.

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinde belirttiği ölçüler, TS EN 13374 standardının A sınıfı kenar koruma sistemlerinin ölçülerine uygun düşmekte, uygulanması istenen her yönden etkiyebilen 125 Kg'lık yük miktarı ise, standartta yer alan kaza durumunda oluşan yük (1.250 N) esas alınarak konulduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca, çit ve ağ sisteminin yer aldığı standart geçici kenar koruma sistemlerinde, Yönetmelik'te belirtilen ara korkuluk bulundurması şartına gerek kalmamıştır.

Türkiye'de bu çalışmanın yapıldığı tarih itibarıyla TS EN 13374 standardı üzerine, en son on üç TSE belgeli firmanın bulunduğu tespit edilmiştir. (TSE Firma Sorgulama, Erişim tarihi 23.05.2018) Türkiye'nin genelinde inşaat sektörünün lokomotif etkisi ve hacmi açısından ele alındığında bu sayı Türkiye'deki ihtiyaçları karşılamada oldukça yetersiz kalmaktadır. Türkiye'de TS EN 13374 standardına bağlı olarak yapılan üretimlerin artması, sektörün ihtiyaçlarını karşılamada ve dolayısıyla çalışanlara daha güvenli bir çalışma ortamı yaratmada olumlu bir etkiye sahip olacaktır.

Literatürde, 1'den 5'e kadar oluşturulan güvenlik skor tablosu oluşturularak standart iskeleler ve standart olmayan iskeleler karşılaştırılmış ve bunun sonucu olarak standart iskeleler genel olarak 4.19 değerinde iken, standart olmayan iskelelerde ise bu sayı yalnızca 1.80 seviyesinde kaldığı ortaya konulmuştur (Rumero ve diğ, 2013). Bu durum, standart ekipmanın genel güvenlik seviyesi dikkate alındığında standart olmayan ekipmanlara karşı oldukça yüksek bir farkla güvenli olduklarının açık bir göstergesidir. Geçici kenar koruma sistemlerinin de standart gereklilikler göz önüne alınarak oluşturulması, bu standart sistemlerinin avantajını ortaya koymada, benzer bir etkiye sahip olabileceği gözden kaçırılmamalıdır.

Bina inşaatlarında teknik, organizasyonel ve yönetsel bazda tanımlanan genel risk faktörlerinin kaza raporları, kazaların epidemolojisi, efektif kaza önleme programlarının önerileri dikkate alınarak ve bina inşaatını aşamalara bölümlendirilerek mesleki riskleri inceleyen bir çalışmada, ortalama ölüm oranı ve saha şartlarına göre ölümcül risk oranları göz önüne alındığında kalıp üzerinde

çalışan inşaat işçilerinin iş kazası sonucu ölüm ve yaralanma olasılıklarının diğer işçilere nazaran en üst seviyede olduğu olasılık hesaplarıyla ortaya konulmuştur. Bu çalışmada mesleki risk modeli (Occupational Risk Model-ORCA) kullanılarak yapılan hesaplarda, kalıpcıların ölüm riski en üst seviyede iken ($1.57 \times 10^{-3}/\text{yıl}$), kalıp üzerinde demiri bağlayan işçilerin ölüm riski ise ($1.52 \times 10^{-3}/\text{yıl}$), ikinci sırada bulunduğu sonucu ortaya çıkmaktadır (Aneziris ve diğ., 2012). Yaralanmanın şiddeti göz önüne alınarak yapılan bir başka çalışmada demir işçilerinin, boyacıların ve çatı işlerini yapan işçilerin inşaat sektöründe en riskli grup olduğu belirtilmiştir (Mc Williams ve diğ., 2001). Kalıp aşamasında ve kalıbın üzerinde demiri bağlama aşamalarında, TS EN 13374 Standardına uygun, ahşap ve metal malzemelerin bir arada kullanıldığı karışık tipteki (mengeneli) geçici kenar korkulukları bu aşamada demir ve kalıp işçileri için toplu koruma önlemi olarak, yüksekte düşmeden kaynaklanan ölüm riskini en aza indirecektir.

TS EN 13374 standardının en önemli avantajlarından biri ise, dinamik yüklere karşı dayanım gerekliliklerini ortaya koymasındır. Çünkü, yüksekte düşmeden kaynaklanan her hareket, korkuluk sistemine dinamik olarak etki edecektir. Buna ilave olarak, bariyerlerin yüksekte düşmeye karşı dayanıklı olmasının yanında, üzerine doğru koşan, yaslanan ve hatta üzerine oturan insanlardan etki eden kuvvetlere karşı dayanıklı olması gerektiği de iş sağlığı ve güvenliği üzerine yapılan çalışmalarda geçmektedir (Brauer, 2006).

Yüksekte güvenli çalışma ile alakalı ileride farkındalık yaratma üzerine oluşturabilecek kampanya faaliyetlerinde, standarda uygun geçici kenar koruma sistemlerinin eklenmesi, TS EN 13374 standardına uyum sağlayan kenar koruma sistemlerinin eksikliğinden kaynaklanan açığı kapatmaya yardımcı olacaktır.

Yapılan mülakatlara katılan sekiz katılımcıdan dördü genel memnuniyet olarak gayet iyi değerlendirmesinde bulunurken, üç katılımcı iyi düzeyinde görüş bildirmiş, bir katılımcı ise belirsiz olarak görmüştür (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5).

8 katılımcıdan 5'i geçici kenar koruma sisteminin kolay kurulumunu avantajlı bulmuştur. Geçici kenar koruma sistemlerinin şekli ve rengi dolayısıyla tehlikelere erişmeyi engelleyecek şekilde, uyarı ikaz mahiyetinde farkındalık yarattığını 6 katılımcı dile getirmiştir. Şantiyelerde yüksekte düşmenin meydana gelebileceği

tehlikeli alanların herkes tarafından fark edilmesi, ve bu alanlarda düşmeyi engelleyen tertibatın kurulduğu ve gerekli önlemlerin alındığı durum, aynı zamanda işyerinde çalışan herkesin motivasyonuna da olumlu bir katkı sağladığı söylenebilmektedir. Yine 8 katılımcıdan 6'sı, mukavemet değerinin belirli ve istenen değerlerde olması dolayısıyla, diğer korkuluklara kıyasla mukavemetinin daha sağlam olduğunu düşünmektedir. Katılımcılardan üçü ise, sırf standart ekipman olmasının dahi önemli bir avantaj olduğunu vurgulamıştır. Katılımcılardan biri ise, bu sistemin sahada kullanımından ötürü kendisini daha güvende hissettiğini yapılan görüşmede beyan etmiştir. Bu maddelerin dışında, geçici kenar koruma sistemlerinin avantajları olarak, tekrar kullanılabilmesi, kolay öğrenilebilmesi, iş kazaları üzerinde etkili bir önlem olması gibi avantajlar da mülakatlara yansımıştır. Geçici kenar koruma sistemlerinin dezavantajlarına gelindiğinde ise, katılımcıların önemli bir kısmı, % 80'i, fiyat parametresinin yüksek olduğunu belirtmiştir (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2, Çizelge 4.3, Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5).

Bu tezde görüş bildiren katılımcıların yarısı geçici kenar koruma sistemlerinin tedarikindeki güçlüklerden, % 80'i ise yüksek maliyetlerden yakınmaktadır. Bu problemlerin çözülebilmesi için geçici kenar koruma sistemi üreticilerine ve kullanıcılarına teşvik düzenlenmesi getirilmesi faydalı olacaktır.

Bu çalışmada iki örnek proje üzerinden yapılan hesaplamalarda geçici kenar koruma sistemlerinin maliyeti proje maliyetinin %0,46-%0,43 olarak hesaplanmıştır. İş sağlığı ve güvenliğine ise %8,46 ile % 8,99 oranında etki edeceği tahmin edilmiştir. İş kazalarının gerek tazminat, hapis, ceza gibi maddi unsurları gerekse bir insanın yaşamını kaybetmesine neden olması sebebiyle manevi unsuru göz önüne alındığında, proje maliyeti üzerinden geçici kenar koruma sistemi özelinde iş sağlığı ve güvenliği yatırımlarındaki ufak bir iyileştirme dahi hem can kaybını hem de buna bağlı maddi unsurları engelleyebilecek bir mahiyette olacaktır. Dahası, üretici firmaların ileri dönemde artması ile rekabet ortamı oluştuğunda geçici kenar koruma sistemlerinin maliyetinin azalacağı, tekrarlı kullanımlar neticesinde de diğer projelerde yatırım yapmaksızın kullanılabilmesi avantajı gözden kaçırılmamalıdır. Kaldı ki, proje yönetiminde yüksek maliyetler nedeniyle zarar etmenin telafisi olabilirken, yaptığı bir iş neticesinde hayatını kaybetmenin hiçbir telafisi yoktur. İyi bir proje yönetimi ile geçici kenar koruma sistemlerinin maliyeti kolayca karşılanabilmektedir. Dolayısıyla proje maliyetine %0,46-%0,43; proje iş sağlığı ve

güvenliği maliyetlerine %8,46- %8,99 bir etki, hem yasal bir zorunluluğun yerine getirilmesine hem de olası can kayıplarının engellenmesine katkı sağlayabilecek, bu durum da firmaların marka değerine ve çalışanların motivasyonu ile verimliliğine katkı sağlayabilecektir.

Yapılan bu çalışma, standarda uygun geçici kenar koruma sistemlerinin yüksekten düşmekten kaynaklanan riskleri ve küçük çaptaki malzeme düşmelerini azaltıcı; iş sağlığı ve güvenliği kültürünün henüz istenilen seviyeye gelmediği ölkemizde, çalışanların inisiyatifini azaltan en önemli toplu koruma tedbirlerinden biri olduğunu ve geniş çaptaki değerlendirmeler ışığında standart geçici kenar koruma sistemleri kullanıldığında elde edilen yüksekten düşmeden kaynaklanan katastroofik etkiyi azaltıcı büyük avantajları ortaya koymaktadır. Son bir yılda gerek kullanımdaki yaygınlaşma, gerekse üretici firma sayısındaki artış proje yönetimi paydaşlarının da iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarında temel önlemlerden biri olan geçici kenar koruma sistemlerini ileri vadede iş kazalarını önlemek ve iş kazalarından kaynaklanan olumsuz etkilerden kaçınmak amacıyla kullanması gerekliliğini gözler önüne sermektedir.

KAYNAKLAR

5510 Sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu, (2006). Resmi Gazete, 16.06.2006.

6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, (2012). Resmi Gazete, 30.06.2012.

Aneziris, O. N., Topali, E., Papazoglou, I. A. (2012). Occupational Risk of Building Construction, *Reliability Engineering and System Safety*, Sayı 105. ,36-46. Doi:10.1016/j.ress.2011.11.003.

Badri,A., Gbodossou,A., Nadeau,S. (2012). Occupational Health And Safety Risks: Towards The İntegration Into Project Management, *Safety Science 50*, 190-198. Doi:10.1016/j.ssci.2011.08.008.

Barab, J. (2006). *Acts of God, Acts of Man, The Invisibility of Workplace Death* , Worker Safety Under Siege- Labor, Capital, and the Politics of Workplace Safety in a Deregulated World, editör: Vernon Mogensen, USA.

Baxendale, T., Jones, O. (2000). Construction Design And Management Safety Regulations İn Practice – Progress On Implementation, *International Journal of Project Management 18*, 33-40. PII:S0263-7863(98)00066-0.

Bobick, T. G., Mc. Kenzie Jr., E.A., Kau, T. Y. (2010). Evaluation Of Guardrail Systems For Preventing Falls Through Roof And Floor Holes , *Journal of Safety Research*, Sayı:41.

Brauer , R. L. Ph.D., CSP,PE (2006). *Safety And Health For Engineers*,A John Wiley & Sons., Inc., New Jersey, United States of America.

Brauer, R. L. (2006). *Safety and Health For Engineers*, 2. Baskı, Wiley Interscience Yayıncılık, İllinois.

Bulger, R.A. (2013). Integrating Project Management And Safety Management. *Paper presented at PMI Global Congress 2013—North America* ,New Orleans ,L.A. Newtown Square , PA: Project Management Institute.

Bureau of Labor Statistics,(2014, 2016). Census of Fatal Occupational Injuries

(CFOI)-Current and Revised Data, United States.

Carbonari, A., Giretti, A., Naticchia B. (2011). A Proactive System For Real-Time Safety Management In Construction Sites, *Automation in Construction*, s. 686-698. Doi:10.1016/j.autcon.2011.04.019.

Cheung, S. O., Cheung, K.K.W., Suen, H. C.H. (2004). CSHM: Web Based Safety And Health Monitoring System For Construction Management, *Journal of Safety Research* 35,159-170. Doi: 10.1016/j.jsr.2003.11.006.

Construction Management Association of America (1993). Standards of Practice.

Escamilla, A. C., Garcia, N. M. G. (2010). Study Of Temporary Edge Protection Systems Using Different Standards, *XXXVII IAHS Word Congress, Spain*, October 26-29.

Eurostat Statistics, (2014). Fatal And Non-Fatal Accidents At Work By Economic Activity, EU-28, Luxembourg.

Glendon, A.I., Clarke, S.G., Mckenna, E. F. (2006). *Human Safety and Risk Management*, USA.

Goetsch D. L. (2008). *Occupational Safety and Health For Technologists, Engineers, And Managers*, Sixth Ed., Pearson Prentice Hall, New Jersey, USA.

Gonzalez, M. N., Colo, A., Castano, A., Prieto, M. I. (2015). A Comparison Of The Resistance Of Temporary Edge Protection Systems To Static And Dynamic Loads, *Informes De La Construcción Dergisi*, Sayı 67.

Gürcanlı, E. (2013). İnşaat Sektöründe Gerçekleşen Ölüm ve Yaralanmaların Analizi, *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, Nisan-Mayıs-Haziran.

Gürcanlı, G. E., Bilir, S., Sevim M. (2015). Activity Based Risk Assessment And Safety Cost Estimation For Residential Building Construction Projects, *Safety Science* 80, 1-12. Doi:10.1016/j.ssci.2015.07.002

Gürcanlı, G.E., Korkutan, N. T., Müngen U. (2011). An Approach For Estimating Total Cost Of Occupational Safety For Building Constructions, *Proceedings of The Fourth International Conference on Construction Engineering and Project Management (ICCEPM-2011)*, 16-18.

Hare B, Cameron I.(2012) Health And Safety Gateways For Construction Project Planning , *Engineering , Construction And Arthitectural Management*, Vol. 19 Issue: 2 , 192-204. Doi:10.1108/09699981211206115.

Hinze J. ve Parker H.W. (1978). Safety Productivity and Job Pressures, *Journal of Construction Division, Vol 104 No 1*, 27-34.

Hinze, J. (1994). Quantification of the indirect costs of injuries, *Proceedings of and Loss Control, the .5th Annual Rinker International Conference focusing on Construction Safety*, Florida, October 1994, 521 – 534.

Hopwood, D. and Thompson, S. (2006). *Workplace Safety A Guide For Small And Midsized Companies*, John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, United States of America.

https://systemasafety.com/wp-content/uploads/2016/03/p_b3_4-multi-post-edge-protection-bs-en-13374.jpg ,Erişim Tarihi 17.04.2018.

<https://systemasafety.com/products/systems-with-safety-nets/roof-edge-protection-rand-rand-plus#> - Erişim Tarihi 17.04.2018.

ILOSTAT, (2018). Fatal Occupational Injuries Per 100'000 Workers By Sex And Migrant Status, Erişim Tarihi 17.05.2018.

İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü, (1974). Resmi Gazete, 11.01.1974.

KAYA Grubu, (2013). *Yüksekte Çalışma İş Güvenliği İçin Yeni Bir Proaktif Eğitim Programı*, No Fall Project.

Kines, P. (2002). Construction Workers' Falls Through Roofs: Fatal Versus Serious Injuries, *Journal of Safety Research*,33, 195-208.

Korkutan, N. T. (2010). *İşçi Sağlığı Ve İş Güvenliği Maliyetlerinin Bina İnşaatı Toplam Maliyetlerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Lan, A., Daigle, R. (2009). Development And Validation Of A Method For Evaluating Temporary Wooden Guardrails Built And Installed On Construction Sites, *Safety Science Dergisi, Sayı:47*.

Levitt, R. E. & Samelson N.M. (1993). *Construction Safety Management, Second Edition*, John Wiley & Sons Inc., New York, United States of America.

Lingard, H., Rowlinson, S. (2005). *Occupational And Safety In Construction Project Management* , Spon Press, London and New York.

Manu, P., Ankrah, N. Proverbs, D, Suresh S. (2013). Mitigating The Health And Safety Influence Of Subcontracting In Construction: The Approach Of Main Contractors, *International Journal of Project Management* 31, 1017-1026. Doi:10.1016/j.ijproman.2012.11.011.

McWilliams, G., Rechnitzer, G., Deveson, N., Fox, B., Clayton, A., Larsson, T. and Cruickshank, L. (2001). *Reducing Serious Injury Risk in the Construction Industry, Policy Research Report No. 9*, Monash University Accident Research Centre, Melbourne.

Oberlender, G.D., (2015). *Project Management For Engineering and Construction*, Mc Graw Hill Education, Singapur.

Occupational Safety And Health Administration, (2015). Fall Protection in Construction, U.S. Department of Labor, United States, 2.

OSHA (1998). Yüksekten Düşme Standartı (29.CFR.1926.502) (Subpart M) Başlığı altındaki Korkuluk Standardı (29 CFR 1926.502).

Ostrom, L. T., Wilhelmsen C. A. (2012). *Risk Assessment Tools, Techniques, and Their Applications* , John Wiley & Sons Inc., New Jersey, United States of America.

Penaloza, A. G., Saurin, T. A., Formoso, C.T. (2017). Identification and Assessment of Requirements of Temporary Edge Protection Systems For Buildings, *International Journal of Industrial Ergonomics*, Sayı 58.

Project Management Institute. (2007). *Construction Extension to the PMBOK Guide*, Newtown Square, Pa: Project Management Institute.

Project Management Institute. (2008). *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (PMBOK guide)*, Newtown Square, Pa: Project Management Institute.

Project Management Institute. (2013). *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (PMBOK guide)*, Newtown Square, Pa: Project Management Institute.

Quebec Kanada'daki İş Sağlığı Ve Güvenliği Yasal Düzenlemesi, (2001). S-2.1,R.6, 2001 Numaralı İnşaat Sektörü İçin Quebec (Kanada) Güvenlik Kodu, Bölüm 3.8.3.-3.8.4.

Rubiro-Rumero, J. C., Gamez, M.C.R., Carrillo- Castrillo,J.A. (2013). Analysis Of The Safety Condition Of Scaffolding On Construction Sites , *Safety Science Dergisi*, Sayı 55.

Safety Code For The Construction Industry, (2017). S-2.1,r.4, Act Respecting Occupational Health and Safety, Éditeur officiel du Québec.

Sears S.K., Sears G. A., Clough R. H., Rounds J. L., Segner R. O. Jr. (2015) , *Construction Project Management- A practical guide to field construction management*, sixth ed., John Wiley & Sons inc. , New Jersey, USA.

Smallwood, J.J. (1998) , Health and Safety and the Environment as Project Parameters, Port Elizabeth, Proceedings, *CIB World Building Congress*, South Africa.

Smallwood, J.J. (1999) *The Role of Health and Safety in Project Management*, Project Management Institute South Africa (PMISA), South Africa.

Sosyal Güvenlik Kurumu, (2007-2016). SGK İstatistik Yıllıkları, İş Kazası ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri, Ankara.

Spellman, F. R., Whiting, N. E. (2005). *Safety Engineering Principles and Practices*, 2. Baskı, Government Institutes Yayıncılık, Oxford.

Stranks J. (2006). *The Manager's Guide to Health & Safety at Work*, Kogan Page, United Kingdom, Wales.

Taşdöken, Ü. (2015). *İnşaat Sektöründe Yüksekte Çalışmalarda İş Sağlığı Ve Güvenliği Ve Yüksekten Düşme İş Kazalarının İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, Eylül.

Teo, E. A. L., Ling, F. Y. Y., Chong A. F. W. (2005). Framework For Project Managers To Manage Construction Safety, *International Journal of Project Management* 23, 329-341. Doi: 10.1016/j.ijproman.2004.09.001.

The Center For Construction Research and Trainings, (2013). *The Construction Chart Book*,5. Basım, Silver Spring, United States.

Türk Standartları Enstitüsü (2013).-TS EN 13374-Geçici Kenar Koruma Sistemleri-Mamül Özellikleri, Deney Metodları Standardı.

Türk Standartları Enstitüsü İnternet Sitesi, <https://belge.tse.org.tr/Genel/FirmaArama.aspx?StandardKey=94930>, Erişim Tarihi 23.05.2018.

Türkiye İstatistik Kurumu (2013). İnşaat İş Gücü Girdi Endeksleri Ve Değişim Oranları Raporu.

Türkiye İstatistik Kurumu (2018). İstihdam Edilenlerin Yıllara Göre İktisadi Faaliyet Kolları ve Dağılımı, NACE Rev.2.

Uzun M., Gürcanlı G.E. (2015). İnşaatlarda İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetimi, 5. *İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı* , S. 41-50.

Uzun, M., Yaman, S. (2015). İnşaatlarda Kullanılan Güvenlik Korkuluklarının Mevzuat ve TS Normlarına Göre İncelenmesi, *5. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, s. 187-196.

Ürünlerin Piyasa Gözetimi ve Denetimine Dair Yönetmelik, Resmi Gazete, 17.01.2002.

Walker, D., Tait, R.(2004). Health And Safety Management İn Small Enterprises:An Effective Low Cost Approach, *Safety Science*, 42, 69-83. Doi:10.1016/S0925-7535(02)00068-1.

Westerveld, E. (2003). The Project Excellence Model: Linking Success Criteria And Critical Success Factors, *International Journal Of Project Management*, Vol 21, No 6, s. 411.

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği (2013). Resmi Gazete, 05.10.2013.

Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü (1974). Resmi Gazete, 12.09.1974.

Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği (2003). Resmi Gazete, 23.12.2003.

Yates, W. D. (2015). *Safety Professional's Reference and Study Guide*, 2. Baskı, CRC Press Yayıncılık, New York.

Yılmaz, M., Kandır, R. (2017). A Practical Tool For Estimating Compulsory OHS Costs Of Residential Building Construction Projects In Turkey, *Safety Science*, 101, 326-331. Doi:10.1016/j.ssci.2017.09.020.



ÖZGEÇMİŞ

M. Sadi KARADEMİR



1990 yılında Erzincan’da doğdum. İlk ve orta öğrenimini Erzincan’da, lise öğrenimini ise İstanbul Kuleli Askeri

Lisesi’nde tamamladım. İstanbul Üniversitesi İnşaat Mühendisliği ve Anadolu Üniversitesi Uluslararası İlişkiler bölümlerinden mezun oldum. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Yapı Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yapım Proje Yönetimi programındaki yüksek lisans öğrenimimi tamamladım. Halen, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Teftiş Kurulu’nda İş Müfettişi Yardımcısı olarak çalışma hayatıma devam etmekteyim.

Yayımlanmış Eserleri

2017 yılında Ülke Kitapları’ndan çıkan “Ters Akıntı” isimli şiir kitabı.