

ÇANKAYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YAPI İŞLERİNDE İSKELE KURULUMUNDA VE ÇALIŞMALARINDA
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARININ
UYGULANMASI VE İŞ KAZALARININ ÖNLENMESİ

BANU YILMAZ

TEMMUZ 2017

Tez Başlığı: Yapı İşlerinde İskele Kurulumunda Ve Çalışmalarında İş Sağlığı Ve Güvenliği Kurallarının Uygulaması Ve İş Kazalarının Önlenmesi

Tezi Hazırlayan: **Banu YILMAZ**

Çankaya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Onayı



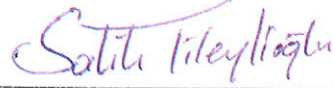
Prof. Dr. Can ÇOĞUN
Müdür

Bu tezin yüksek lisans derecesi elde etmek için gerekli koşulları sağladığını onaylarım.



Prof. Dr. Serhat KÜÇÜKALİ
Anabilim Dalı Başkanı

Bu tez, tarafımdan incelenmiş olup yüksek lisans tezi olarak uygun bulunmuştur.



Yrd. Doç. Dr. Salih TİLEYLİOĞLU
Tez Danışmanı

Bu tez, tarafımdan incelenmiş olup yüksek lisans tezi olarak uygun bulunmuştur.

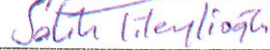

Tez Jüri Tarihi: 23/06/2017

Tez Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Can ÇOĞUN (Çankaya Üniv.)

Prof. Dr. Tekin GÜLTOP (Gazi Üniv.)

Yrd. Doç. Dr. Salih TİLEYLİOĞLU (Çankaya Üniv.)




ÇANKAYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ' NE

Bu belge ile, bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, tez çalışmamda bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları bilimsel etik kurallar gözeterek ifade ettiğimi ve kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim.

Adı, Soyadı: Banu YILMAZ

İmza: 

Tarih: 23.06.2017

ÖZ

YAPI İŞLERİNDE İSKELE KURULUMUNDA VE ÇALIŞMALARINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KURALLARININ UYGULANMASI VE İŞ KAZALARININ ÖNLENMESİ

YILMAZ, Banu

Yüksek Lisans, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı

Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Salih Tileylioğlu

Temmuz 2017, 80 sayfa

İnşaat sektöründe yaşanan iş kazalarının önemli ve büyük bir bölümü yüksekte çalışma gerçekleştiren çalışanın düşmesi sonucunda meydana gelmektedir. Yüksekten düşmeler çalışma alanlarında bulunan boşluklar, korkuluksuz alanlar, iskeleler vb. tehlikelerden kaynaklanmaktadır. Söz konusu iskeleler olduğunda amacına uygun bir şekilde yapılmayan iskelelerden, bir kısmı da iskele kurulum ve söküm çalışmalarında iskele ekibinin yetersiz bilgi ve tecrübeye sahip olması ve iskele üzerinde çalışanların güvenlik önlemlerine uygun çalışmamasından kaynaklanmaktadır. Bu tez kapsamında endüstriyel tesis ve konut inşaatlarında kullanılan iskelelerin standartlara uygunluğu gözlemlenmiş ve iki faaliyet sahalarında kullanılan iskeleler karşılaştırılmıştır. İskele ile gerçekleştirilen çalışmalarda meydana gelen iş kazaları ve ölümlü iş kazaları incelenmiş, yaşanan iş kazalarının sebepleri araştırılmış, istatistiki veriler incelenmiş ve derlenmiştir. Yurt içinde üç ve yurt dışında bir olmak üzere, toplamda dört farklı projelerde kullanılan iskeleler oluşturulan kontrol formu ile değerlendirilmiştir. Daha önceki yıllarda

konuyla ilgili yayınlar araştırılmış ve bunlardan elde edilen sonuçlar ile bu tez kapsamında incelenen uygulama alanlarından elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Tez kapsamında incelenen konut projesindeki iskelelerde tespit edilen uygunsuzluk oranı endüstriyel tesislerde kullanılan iskelelere göre oldukça yüksektir.

Bunun dışında endüstriyel tesis inşaatlarında ana firma birlikte çalıştığı her yüklenici firma ile karşılıklı olarak iş sağlığı, güvenliği ve çevre ile ilgili bir Sağlık, Emniyet, Çevre (SEÇ) şartnamesi imzalandığı görülmüştür. Konut projesinde böyle bir şartname imzalanmamıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda güvenli iskele kurulumu, kullanımı ve sökümü için alınması gereken tedbirler konusunda önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İskele, İş Kazası, Yüksekten Düşme,

ABSTRACT

THE APPLICATION OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY REGULATIONS AND THE PREVENTION OF WORK ACCIDENTS DURING THE ASSEMBLY AND USE OF SCAFFOLDINGS IN CONSTRUCTION WORKS

YILMAZ, Banu

M.S., Occupational Health and Safety Department

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Salih Tileylioğlu

July 2017, 80 pages

Most of occupational related accidents that occur in the construction industry are a result of falling from height while working. Several hazards contribute to falling from height such as gaps at work area, the lack of guardrails, scaffolding etc. When these accidents are due to scaffoldings, there are several reasons that contribute, including its misuse; the lack of education and experience of the staff mantling and dismantling the scaffolding; and unsafe work practices. In this study, scaffoldings used in the construction of industrial plants and residential buildings have been observed and compared. Their compliance with the standards has been investigated. Statistical data focusing on fatal and non-fatal accidents related to the use of scaffoldings have been gathered and the reasons behind these accidents have been investigated. As a part of the investigation, an inspection form was created and a total of four construction sites (three domestics and one abroad) were visited to evaluate the scaffoldings at each site. Previous studies on the topic were reviewed and compared to the results obtained in this study. An unsuitability ratio for all the scaffoldings observed as a part of this study was computed. The unsuitability ratio calculated for the scaffoldings used in the residential project was found to be much higher than those calculated for the scaffoldings used in the industrial plant projects. Apart from this, in all the industrial plant projects investigated, the contractors signed

a mutual Health, Safety and Environment (HSE) specification with the subcontractors. This was not the case with the residential project. In light of these findings, recommendations were made regarding safe scaffolding installation, its use and necessary precautions for dismantling.

Keywords: Scaffoldings, Occupational Accident, Falling from height



TEŐEKKÖR

Tez Danıőmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Salih TİLEYLİOĞLU tüm çalıőmalarım süresince bana ayırmıő olduğu değerli zaman ve başarıya ulaőmamı sağlayan teővikleri için sonsuz teőekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalıőmalarım esnasında desteklerini esirgemeyen aileme, tez konusunu belirlememde yardımcı olan ve desteklerini esirgemeyen sevgili eőim Bülent BÜYÜK ' e teşekkür ederim.

Temmuz 2017

Banu YILMAZ

İÇİNDEKİLER

İNTİHAL OLMADIĞINA İLİŞKİN BEYAN	iii
ÖZ	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL VE İSTATİSTİKSEL BİLGİLER	6
2.1 Meslek Gruplarına Göre İş Kazası Geçiren Ve Ölen Sigortalı Çalışan İstatistiği	6
2.2 Kaza Anında Sigortalının Yürütmekte Olduğu Genel Faaliyete Göre İş Kazası Geçiren ve Ölen Sigortalı Çalışan İstatistiği	10
2.3 İş Normal Akışından Saptıran Ve Kazaya Sebebiyet Veren Olaya Göre İş Kazası Geçiren ve Ölen Sigortalı Çalışan İstatistiği	11
2.4 Kullanılan Materyale (İskele) Göre İş Kazası Geçiren Ve Ölen Sigortalı Çalışan İstatistiği	13
3. İSKELE.....	18
3.1. İskele Çeşitleri.....	18
3.1.1 Ahşap İskeleler	19
3.1.2. Çelik Çıkma İskeleler	19
3.1.3 Boru İskeleler.....	20
3.1.4 Kullanım Amaçlarına Göre İskeleler.....	20
3.2 İskelenin Ana Bağlantıları ve İskeleyi Oluşturan Elemanlar	21
3.3 İskele Malzemesinin Depolanması, Taşınması ve Kaldırılması.....	23
4. GÜNÜMÜZ STANDARTLARINA UYGUN İSKELELER	25
5. ÇALIŞANLARIN YÜKSEKTEN DÜŞMEYE KARŞI KORUNMASI.....	30
5.1 Düşme Durdurucu ve Önleyici Sistemler.....	30
5.2 Tam Korumalı Vücut Kuşağı	31
6. SAHA UYGULAMALARI	33

6.1 İç Anadolu Doğalgaz Kombine Çevrim Santrali Saha Uygulaması	33
6.2 Eti Bakır A.Ş Samsun Şantiyesi Revizyon Projesi.....	43
6.3 Şentepe Kaletepe Mahallesiindeki Konut İnşaatı.....	47
6.4 2x150 MW Khabat Termik Santrali	51
7. SAHA UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	54
8. TARTIŞMA	67
9. SONUÇLAR - ÖNERİLER	73
REFERANSLAR	78



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Hong Kong’ da dış cephede kullanılmak üzere bambudan yapılmış iskele	1
Şekil 2: Çin’ de enerji santrali yapımı esnasında kurulmuş iskelenin çökmesi sonucu meydana gelen iş kazası	3
Şekil 3: Çelik çıkma iskele	20
Şekil 4: İskele malzemesinin kaldırılması.....	23
Şekil 5: İskele malzemelerinin cins ve ebatlarına göre uygun olarak istiflenmesi	24
Şekil 6: 19 Eylül 2015 tarihinde yayımlanan tebliğde belirtilen standarda uygun iskele	28
Şekil 7: Tam Korumalı Vücut Kuşağı.....	31
Şekil 8: İç Anadolu Doğalgaz Kombine Çevrim Santrali	34
Şekil 9: Malzeme depo alanı	36
Şekil 10: Sahada oluşturulan geçici stok alanı	36
Şekil 11: Taban plakası, taban ayar mili ve başlangıç elemanının yerleştirilmesi.....	37
Şekil 12: Kısa ve uzun yatay elemanların bağlantısı	38
Şekil 13: Çapraz bağlantısı ve yatay bağlantı elemanı yerleşimi.....	38
Şekil 14: Üst kat yürüme bantlarının yerleştirilmesi	39
Şekil 15: Tamamlanan iskele örneği	39
Şekil 16: Sahada uygulanan yeşil kart ve kırmızı kart örnekleri	41
Şekil 17: Şantiye içerisinde kurulmuş iskelelerden örnekler	42
Şekil 18: Eti Bakır A.Ş Samsun Şantiyesi	43
Şekil 19: İskele stok sahası	44
Şekil 20: Uygun olan iskeleye yeşil kartın asılması	45
Şekil 21: Sahada kurulumu devam eden iskele.....	46
Şekil 22: Sahada kurulumu tamamlanmış iskele.	46
Şekil 23: Kullanılacak iskele malzemeleri ve ekipmanlar.	48
Şekil 24: İskelenin kurulacağı zeminin temizlenmesi ve mesafe ölçümü.....	48
Şekil 25: Taban ayar vidaları ve dikmelerin yerleştirilmesi.	48
Şekil 26: İskele yatay bağlantıları ve metal kalasların yerleştirilmesi.	49

Şekil 27: Konut projesinde çalışma yapılan örnek iskele	50
Şekil 28: 2x150 MW Khabat termik santrali şantiyesi.	51
Şekil 29: Şantiye alanında kurulmuş olan örnek iskele	52
Şekil 30: Şantiye alanında kurulmuş olan örnek iskele	53
Şekil 31: Sahada kurulumu tamamlanmış ve kontrol listesine göre incelendiğinde uygunsuzluk bulunan iskele.	59
Şekil 32: Ankara' da sokak arasında güvensiz bir iskele uygulaması	71



TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1: 2013 – 2015 yılları arasında inşaat sektöründe meslek gruplarına göre iş kazası istatistikleri.....	8
Tablo 2: 2013 – 2015 yılları arasında inşaat sektöründe meslek gruplarına göre ölümlü iş kazası istatistikleri.....	9
Tablo 3: 2013 – 2015 yılları arasında inşaat sektöründe bulunan toplam işyeri sayısı ve sigortalı çalışan sayısı.....	9
Tablo 4: Kaza anında sigortalının yürütmekte olduğu genel faaliyete göre meydana gelen iş kazaları istatistiği.....	10
Tablo 5: Kaza anında sigortalının yürütmekte olduğu genel faaliyete göre meydana gelen ölümlü iş kazaları istatistiği.....	11
Tablo 6: İşi normal akışından saptıran ve kazaya sebebiyet veren olay sonucu meydana gelen iş kazası istatistiği	12
Tablo 7: İşi normal akışından saptıran ve kazaya sebebiyet veren olay sonucu meydana gelen ölümlü iş kazası istatistiği.....	13
Tablo 8: İş kazasına geçiren çalışanın kullanmış olduğu materyal.....	14
Tablo 9: Ölümlü iş kazası meydana geldiği anda kullanılan materyaller	14
Tablo 10: Avrupa da 2014 yılında meydana gelen ölümlü ve ölümcül olmayan iş kazası istatistiği	16
Tablo 11: Avrupa da 2014 yılında meydana gelen iş kazalarının türlerine göre oranı	17
Tablo 12: İç Anadolu DGKÇ Santrali Saha Uygulaması Değerlendirmesi.....	57
Tablo 13: Eti Bakır A.Ş. Şantiyesi Revizyon Projesi saha değerlendirme.....	58
Tablo 14: Şentepe Kaletpe Mahallesiindeki Konut İnşaatı Saha Değerlendirmesi... ..	62
Tablo 15: 2x150 MW Khabat Termik Santrali Saha Değerlendirmesi.....	64
Tablo 16: Saha uygulamalarında incelenen projelerin kontrol listesine göre uygunlukları (Yeşil renk uygunluğu, kırmızı renk uygunsuzluğu belirtmektedir)	66

Tablo 17: Konut projesinde ve Ertekin (2014) ' in incelediği iskelelerde belirlenen uygunsuz iskelelerin sayısının karşılaştırılması. 75



KISALTMALAR LİSTESİ

AB: Avrupa Birliği

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

ÇSB: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

DGKÇS: Doğalgaz Kombine Çevirim Santrali

INTES: Türkiye İnşaat Sanayiceleri İşveren Sendikası

ISO: Uluslararası Standartlar Örgütü

OHSAS: İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri

SEÇ: Sağlık, Emniyet, Çevre

SGK: Sosyal Güvenlik Kurumu

TSE: Türk Standardları Enstitüsü



1. GİRİŞ

İskeleler, yapı inşasında vazgeçilmez ve sürekli kullanılan unsurların başında gelen ekipmanlardır. Geçmişten beri yapı alanlarında kullanılan iskeleler, güvenliğe önem vermeksizin sadece yüksek noktalara ulaşmak ve işleri kolaylaştırmak için farklı malzemelerden imal edilerek kullanılsa da günümüzde iskelelerin güvenli olması bir önceliktir. Halen, Asya ülkelerinde iskele kurulumunda o bölgede bambunun çok bulunması, hafif ve esnek olması gibi nedenlerle bambunun plastik bağlarla birbirine tutturularak kullanımına rastlansa da (Şekil 1) ülkemizde de öncelik iskele elemanlarının güvenli, standartlara uygun ve sağlam malzemeden yapılmasıdır.



Şekil 1: Hong Kong' da dış cephede kullanılmak üzere bambudan yapılmış iskele [1]

Yapı işlerinde iskele kullanımı iş sağlığı ve güvenliği açısından çok tehlikeli sınıfta yer almaktadır. İşyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini düzenlemek amacı ile 2012 Haziran ayında 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu yayımlanmıştır. Daha önceden mevcut iş kanunlarının içerisinde yer alan iş sağlığı ve güvenliği maddeleri, 6331 sayılı kanun ile iş kanunlarından ayrı olarak ele alınmıştır.

İnşaat sektöründe yaşanan iş kazalarının önemli ve büyük bir bölümü maalesef yüksekte çalışma gerçekleştiren çalışanın düşmesi sonucunda meydana gelmektedir. Yüksekten düşmeler çalışma alanlarında bulunan boşluklar, korkuluksuz alanlar, iskeleler vb. tehlikelerden kaynaklanmaktadır. Özellikle iskele konusunu ele aldığımızda amacına uygun bir şekilde yapılmayan iskelelerden, bir kısmı da iskele kurulum ve söküm çalışmalarında iskele ekibinin yetersiz bilgi ve tecrübeye sahip olması ve iskele üzerinde çalışanların güvenlik önlemlerine uygun çalışmamasından kaynaklanmaktadır. İş kazalarının azaltılabilmesi için günümüz standartlarına uygun olarak belirlenen iskelelerin kurulması ve kullanımı sırasında dikkat edilecek hususların bilinmesi ve alınacak önlemlerin belirlenmesi gerekmektedir [2].

Sosyal Güvenlik Kurumu'nun (SGK) en son yayınladığı 2015 yılı iş kazası ve meslek hastalıkları istatistikleri incelendiğinde, iş kazası sonucunda ölen sigortalı sayısının 1252 olduğu ve "Kazı, inşaat, onarım, yıkım" faaliyetini gerçekleştirirken ölen sigortalı sayısının 323 olduğu görülmektedir [3]. İnşaat sektöründe gerçekleştirilen projelerin ülkemizde artması sonucunda iskele kullanımı da artmaktadır. Bu nedenle iskelelerin kurulumu ve sökümü sırasında dikkate alınacak konular ve iskelelerde alınması gereken tedbirler ile ilgili olarak yapılan tüm çalışmalarda önem arz etmektedir.

Çin' de 24 Kasım 2016 tarihinde yapım aşamasında olan enerji santralinin, soğutma kulelerine kurulmuş olan iskelenin çökmesi sonucu meydana gelen iş kazasında 74 kişi hayatını kaybetmiştir (Şekil 2). Denetimin yeterli olmaması ve işin

hızlı yapılmak istenmesi bu kazanın en önemli nedenleridir [4]. Yaşanan bu kaza göz önünde bulundurulduğunda iskele ile yapılan çalışmalarda iş güvenliği kurallarının önemi bir kez daha anlaşılmıştır.



Şekil 2: Çin’ de enerji santrali yapımı esnasında kurulmuş iskelenin çökmesi sonucu meydana gelen iş kazası

Geçmişte ülkemizde özellikle inşaat işlerinde kullanılan iskelelerin incelenmesi amacıyla, Ertekin 2014 yılında “İnşaat İskelelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği” konulu tez yayımlamıştır [2]. Bu tez kapsamında Ankara ilinde bulunan konut inşaatı sahalarında 36 farklı iş iskelesi oluşturulan kontrol listesine göre incelenmiştir. Ertekin (2014)’ in [2] tezinden farklı olarak bu çalışmanın kapsamında iskele kurulumu ve kullanımı açısından hem yeterli hem de yetersiz uygulamalara yer verilmiştir. Yurt içi ve yurt dışında bulunan endüstriyel ve konut projeleri detaylı bir şekilde incelenmiş ve incelenen uygulama alanlarında kullanılan iskeleler kontrol listelerinde yer alan maddeler doğrultusunda karşılaştırılmıştır. Yetersiz uygulamaların yeterli hale getirilebilmesi için önerilerde bulunulmuştur.

Bu çalışma kapsamında üç endüstriyel tesis ve bir bina inşaatında incelemelerde bulunulmuştur. Sahalarda projelerin mevcut yönetim sistemleri, çalışanların belgeleri ve eğitimleri, kullanılacak iskelelerin ve ekipmanların seçimleri ve depolanması, iskele kurulum ve söküm adımları ve değerlendirmeleri detaylı bir şekilde aktarılmıştır. Endüstriyel tesis projeleri genelde konut projelerine göre daha büyük bütçeli olup daha çok denetime tabi tutulmaktadır. Bu projelerin inşaatını yürüten firmalar hem konuda uzmanlaşmış hem de daha önce yapmış oldukları projelerde iş sağlığı ve güvenliği konusunda taviz vermeyen firmalardır. Endüstriyel tesislerin inşasında bulunan firmalar kurumsal ve yurt dışı bağlantılı olduklarından dolayı işleyişleri kalite standartlarına uygun olmak zorundadır. Yurtdışında özellikle de büyük ihalelere katılabilme şartlarından bir tanesi firmanın geçmişteki işlerinde oluşan kaza sayısına bağlıdır. Firmanın iş sağlığı ve güvenliği konusunda iyi performans sergilemesi kaza sayısını azaltmakla birlikte, firmanın bir sonraki ihalelere katılabilme şansını da yükseltmektedir. Ülkemizde ise kamu ihalelerine katılabilme ön şartı 25 Nisan 2015 tarihinde 29335 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan kanunla maden sektörüne getirilmiştir. Ölümlü iş kazası meydana gelen maden işyerlerinde kusuru yargı kararı ile tespit edilen işveren, mahkeme tarafından iki yıl süreyle kamu ihalelerine katılamamaktadır.

Yapılan işin büyüklüğü, bütçesi ve şartları ne olursa olsun iş sağlığı ve güvenliği her zaman ön planda olmalıdır. Maalesef uygulamalarda bunun böyle olmadığı gözlemlenmiştir. Ülkemizde konut projelerinin sayıca fazla olması yukarıdan düşme gibi iskeleler ile bağlantılı kazaların oldukça sık gerçekleşmesine yol açmaktadır. Buradan yola çıkarak, bu tezde endüstriyel tesislerde kullanılan iskeleler, bununla ilgili uygulamalar ve denetimler ile konut projesindeki uygulamalar kıyaslanıp konut projelerindeki uygulamalarda ne gibi iyileştirmelerin yapılabileceği araştırılmıştır. Bunun dışında, endüstriyel tesislerdeki uygulamalarda ne gibi iyileştirmelerin yapılabileceği araştırılmıştır.

Endüstriyel tesis projeleri genel olarak konut projelerine oranla daha büyük bütçeli projelerdir. İş kazalarının yüksek bütçeli projelerde daha az görülmesinin bir nedeni iş sağlığı ve güvenliğine ayrılan bütçe ve alınan tedbirlerden dolayıdır.

Endüstriyel tesislerde çalışan firmalar kurumsal ve yurtdışı bağlantılı olduklarından dolayı işleyişleri kalite standartlarına uygundur. Endüstriyel tesislerde, faaliyet gerçekleştirecek her firmanın İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetim Sistemleri 18001 (OHSAS-Occupational Health And Safety Assessment Systems18001), Uluslararası Standartlar Örgütü 14001 (ISO–International Organization For Standardization 14001), ISO 9001 ve varsa diğer yönetim sistemlerine dair güncel sertifikalarının bulunması ve ana firmaya teklif aşamasında belgelerini sunması gerekmektedir. Bu yönetim sistemleri ile çalışmalarını gerçekleştirmeyen firmalar ile çalışılmamaktadır. Böylece endüstriyel tesislerde çalışma gerçekleştirecek firmalarda iş sağlığı, güvenliği ve çevre ile ilgili olarak gerekli altyapıya sahip olmaları bir ön şarttır. İnşaat sektöründeki özellikle küçük ölçekli çalışmalarda böyle bir uygulama gözlemlenmemiştir. Ayrıca endüstriyel tesislerde ana firma ve taşeron firmalar arasında yapılacak tüm faaliyetleri kapsayan çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliği ile alakalı olarak alınacak önlemleri içeren sağlık, emniyet ve çevre şartnameleri imzalanmaktadır. Her firma 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği kanunu, ilgili yönetmelikler ve uluslararası standartlar göz önüne alınarak oluşturulan bu şartnamelere uygun olarak çalışmalarını gerçekleştirmekte ve ana firma tarafından bu çalışmalar denetlenmektedir. Tez kapsamında incelenen konut inşaatı projesinde iş güvenliği ile ilgili olarak imzalanmış bir şartname bulunmamaktadır.

Tez dokuz bölümden oluşmaktadır. Tezin ikinci bölümde istatistiksel bilgiler yer almaktadır. Bu bölümde SGK verileri kullanılarak yapı alanları ile ilgili konu başlıklarında tablolar oluşturulmuştur ve incelenmiştir. Oluşturulan tablolar ile yapı alanlarında iş güvenliği adına alınan mevcut önlemlerin yeterliliği, sonuçları ve geliştirilmesi adına önemli bilgiler elde edilebilmektedir. Üçüncü bölümde iskele ve iskeleyi oluşturan bileşenlerin tanımı yapılmıştır. Dördüncü bölümde ülkemizde kullanılacak iskelelerin standartları araştırılmıştır. Beşinci bölümde çalışanları düşmeden korumak için kullanılan ekipmanlar ve sistemler hakkında bilgiler yer almaktadır. Altıncı bölümde yukarıda bahsedilen saha uygulamalarına yer verilmiştir. Yedinci bölümde incelenen sahaların, oluşturulan kontrol listesine göre değerlendirilmesi yer almaktadır. Sekizinci bölümde elde edilen sonuçlar tartışılmaktadır. Son olarak dokuzuncu bölümde sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

2. GENEL VE İSTATİSTİKSEL BİLGİLER

İstatistiksel veriler bizlere meydana gelen iş kazaların ve meslek hastalıkları hakkında değerli bilgiler sunmaktadır. Tez kapsamında da SGK' nün yayımlamış olduğu istatistikler kullanılarak yapı işlerinde ki meslekler, çalışanın kaza anında yapmış olduğu iş, kazaya neden olan olaylar ve kazazedenin iskele vb. materyali kullanması sonucu neden olan iş kazaları incelenmiştir.

SGK' nün elde ettiği verilere göre 2013 – 2015 yılları arasında yayımlamış olduğu iş kazası ve meslek hastalıkları istatistiklerinde yer alan bilgilerden yararlanılarak inşaat sektöründe iş kazası geçiren ve iş kazası sonucu ölen sigortalı çalışanın;

- Meslek grupları,
- Kaza anında sigortalının yürütmekte olduğu genel faaliyet,
- Olayı normal seyrinden saptıran ve kazaya sebebiyet veren olay,
- Kullanılan materyal,

Konu başlıklarında oluşan tablolar oluşturulmuş ve yorumlanmıştır [3].

2.1 Meslek Gruplarına Göre İş Kazası Geçiren Ve Ölen Sigortalı Çalışan İstatistiği

2013 – 2015 yılları arasında SGK' nün yayımladığı istatistikler incelenip, meslek gruplarından inşaat sektörü ile alakalı olanların düzenlenmesiyle Tablo 1 ve Tablo 2 oluşturulmuştur. Bu tablolar incelendiğinde 2013 – 2015 yılları arasında meydana gelen iş kazalarının sayısının maalesef arttığı ve bu artışla doğru orantılı olarak bu meslek gruplarında meydana gelen iş kazası sayısının da arttığı

görülmektedir. Yine SGK' nün hazırladığı istatistiklerden yararlanılarak hazırlanan Tablo 3 incelendiğinde bu artışın nedeni inşaat sektöründe çalışan sigortalı sayısının ve işyeri sayısının artışı ile ilişkilendirilebilir [3]. En çok iş kazasının ve ölümlü iş kazasının gerçekleştiği meslek grubu ise; bina inşaatı ve bina dışı inşaat sektöründe nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar ile inşaat ve ilgili işlerde çalışan sanatkarlar da meydana geldiği görülmektedir. 25 Mayıs 2015 tarihli 29366 sayılı ve 24 Mart 2016 tarihli ve 29663 sayılı Resmî Gazete' de yayımlanan "Mesleki Yeterlilik Kurumu Mesleki Yeterlilik Belgesi Zorunluluğu Getirilen Mesleklere İlişkin Tebliğ" incelendiğinde özellikle inşaat sektöründe bulunan mesleklerde mesleki yeterlilik belgesinin zorunlu hale gelmesi ile inşaat sektöründe meydana gelen iş kazalarında da düşüş olacağı öngörülmektedir. Bunun nedeni, mesleki yeterlilik belgesine sahip olan çalışana, Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından yetkilendirilmiş kurumlar tarafından gerçekleştireceği mesleği ile ilgili teknik bilgiler, karşılaşılabilecek tehlikeler ve güvenli çalışma hakkında eğitim verilmekte ve sınava tabi tutulmaktadır. Sınavdan başarı ile geçen çalışan mesleğini bilinçli şekilde gerçekleştirerek iş kazasına uğrama olasılığını düşürmektedir.

Tablo 1: 2013 – 2015 yılları arasında inşaat sektöründe meslek gruplarına göre iş kazası istatistikleri

MESLEK GRUPLARI	İŞ KAZASI GEÇİREN SİGORTALI SAYISI								
	2013			2014			2015		
	ERKEK	KADIN	TOPLAM	ERKEK	KADIN	TOPLAM	ERKEK	KADIN	TOPLAM
İNŞAAT MÜDÜRLERİ	20	0	20	16	2	18	29	0	29
İNŞAAT MÜHENDİSLERİ	48	4	52	65	5	70	80	6	86
İNŞAAT TEKNİKLERİ	51	2	53	52	0	52	90	1	91
İNŞAAT SÜPERVİZÖRLERİ	140	4	144	183	4	187	234	5	239
İNŞAAT İLE İLGİLİ İŞLERDE ÇALIŞAN SANATKARLAR (ELEKTRİKÇİLER HARİÇ)	3392	5	3397	3734	3	3737	4182	8	4190
METAL KALIPÇILAR VE MAÇA HAZIRLAYICILAR	623	4	627	707	5	712	698	5	703
KAYNAKÇILAR VE OKSI-GAZ ALEVLİ KESİMCİLER	2027	3	2030	2540	0	2540	2594	6	2600
METAL LEVHA İŞLERİNDE ÇALIŞANLAR	1652	25	1677	2058	31	2089	2103	53	2156
METAL İNŞAAT MALZEMESİ HAZIRLAYICILARI VE KURUCULARI	417	2	419	404	0	404	379	0	379
TAŞIMA VE KALDIRMA TERTİBATI KURUCULARI VE KABLO BAĞLAYICILARI	57	0	57	76	0	76	54	0	54
BİNA DIŞI İNŞAAT SEKTÖRÜNDE NİTELİK GEREKTİRMEYEN İŞLERDE ÇALIŞANLAR	4880	14	4894	5366	18	5384	5571	20	5591
BİNA İNŞAATI SEKTÖRÜNDE NİTELİK GEREKTİRMEYEN İŞLERDE ÇALIŞANLAR	8357	5	8362	9859	5	9864	11642	11	11653
TOPLAM	21664	68	21732	25060	73	25133	27656	115	27771
GENEL TOPLAM	170644	20745	191389	193192	28174	221366	206922	34625	241547

Tablo 2: 2013 – 2015 yılları arasında inşaat sektöründe meslek gruplarına göre ölümlü iş kazası istatistikleri

MESLEK GRUPLARI	İŞ KAZASI SONUCU ÖLÜM SAYISI								
	2013			2014			2015		
	ERKEK	KADIN	TOPLAM	ERKEK	KADIN	TOPLAM	ERKEK	KADIN	TOPLAM
İNŞAAT MÜDÜRLERİ	0	0	0	0	0	0	1	0	1
İNŞAAT MÜHENDİSLERİ	4	0	4	1	0	1	0	0	0
İNŞAAT TEKNİKERLERİ	3	0	3	1	0	1	1	0	1
İNŞAAT SÜPERVİZÖRLERİ	2	0	2	4	0	4	3	0	3
İNŞAAT İLE İLGİLİ İŞLERDE ÇALIŞAN SANATKARLAR (ELEKTRİKÇİLER HARİÇ)	76	0	76	77	0	77	72	0	72
METAL KALIPÇILAR VE MAÇA HAZIRLAYICILAR	3	0	3	1	0	1	2	0	2
KAYNAKÇILAR VE OKSİ-GAZ ALEVLI KESİMCİLER	10	0	10	6	0	6	6	0	6
METAL LEVHA İŞLERİNDE ÇALIŞANLAR	3	0	3	8	0	8	5	0	5
METAL İNŞAAT MALZEMESİ HAZIRLAYICILARI VE KURUCULARI	3	0	3	4	0	4	3	0	3
TAŞIMA VE KALDIRMA TERTİBATI KURUCULARI VE KABLO BAĞLAYICILARI	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BİNA DIŞI İNŞAAT SEKTÖRÜNDE NİTELİK GEREKTİRMEYEN İŞLERDE ÇALIŞANLAR	83	0	83	89	0	89	81	0	81
BİNA İNŞAATI SEKTÖRÜNDE NİTELİK GEREKTİRMEYEN İŞLERDE ÇALIŞANLAR	178	0	178	186	0	186	168	0	168
TOPLAM	365	0	365	377	0	377	342	0	342
GENEL TOPLAM	1336	24	1360	1589	37	1626	1219	33	1252

Tablo 3: 2013 – 2015 yılları arasında inşaat sektöründe bulunan toplam işyeri sayısı ve sigortalı çalışan sayısı

FAALİYET GRUPLARI	GENEL TOPLAM		GENEL TOPLAM		GENEL TOPLAM	
	2013 YILI		2014 YILI		2015 YILI	
	İŞYERİ SAYISI	SİGORTALI SAYISI	İŞYERİ SAYISI	SİGORTALI SAYISI	İŞYERİ SAYISI	SİGORTALI SAYISI
BİNA İNŞAATI	111.117	1.052.717	119.686	1.188.281	128.477	1.266.828
BİNA DIŞI YAPILARIN İNŞAATI	14.223	334.172	14.055	338.606	15.053	364.592
ÖZEL İNŞAAT FAALİYETLERİ	56.575	463.053	52.560	349.042	54.701	349.210
TOPLAM	181.915	1.849.942	186.301	1.875.929	198.231	1.980.630

2.2 Kaza Anında Sigortalının Yürütmekte Olduğu Genel Faaliyete Göre İş Kazası Geçiren ve Ölen Sigortalı Çalışan İstatistiği

İnşaat sektörünü kapsayan ve genel faaliyetler başlığı altında oluşturulan Tablo 4 incelendiğinde iş kazaları günümüze gelindiğinde artarak devam etmektedir. En çok kazalar yeni bina inşaatı faaliyetinde meydana gelmekte ve çalışan sayısının her yıl artması ile birlikte de meydana gelen kaza sayısı da artmaktadır. Tablo 5 incelendiğinde ise yine en çok ölümlü iş kazası bu faaliyet kolunda meydana gelmektedir [3]. Mesleki yeterlilik belgesinin zorunlu hale gelmesi ve iş sağlığı ve güvenliği konularında çalışmaların artması ile yine bu faaliyet kolunda meydana gelen iş kazalarının azalması hedeflenmektedir.

Tablo 4: Kaza anında sigortalının yürütmekte olduğu genel faaliyete göre meydana gelen iş kazaları istatistiği

KAZA ANINDA SİGORTALININ YÜRÜTMEKTE OLDUĞU GENEL FAALİYET	İŞ KAZASI GEÇİREN SİGORTALI SAYISI								
	2013			2014			2015		
	ERKEK	KADIN	TOPLAM	ERKEK	KADIN	TOPLAM	ERKEK	KADIN	TOPLAM
KAZI	815	1	816	816	3	819	740	0	740
YENİ İNŞAAT (BİNA)	9492	8	9500	11260	5	11265	13372	13	13385
YENİ İNŞAAT - İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ, ALT YAPI, YOL, KÖPRÜ, BARAJ VE LİMANLAR	2121	1	2122	2353	2	2355	2593	3	2596
YENİDEN MODELLEME, ONARIM, GENİŞLETME, BİNA BAKIMI (HER TÜRLÜ İNŞAAT)	2479	4	2483	2637	5	2642	2706	5	2711
YIKIM (HER TÜRLÜ İNŞAAT)	331	0	331	315	0	315	307	0	307
TOPLAM	15238	14	15252	17381	15	17396	19718	21	19739
GENEL TOPLAM	170644	20745	191389	193192	28174	221366	206922	34625	241547

Tablo 5: Kaza anında sigortalının yürütmekte olduğu genel faaliyete göre meydana gelen ölümlü iş kazaları istatistiği

KAZA ANINDA SİGORTALININ YÜRÜTMekte OLDUĞU GENEL FAALİYET	İŞ KAZASI SONUCU ÖLÜM SAYISI								
	2013			2014			2015		
	ERKEK	KADIN	TOPLAM	ERKEK	KADIN	TOPLAM	ERKEK	KADIN	TOPLAM
KAZI	13	0	13	18	0	18	17	0	17
YENİ İNŞAAT (BİNA)	216	0	216	211	0	211	197	0	197
YENİ İNŞAAT - İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ, ALT YAPI, YOL, KÖPRÜ, BARAJ VE LİMANLAR	43	1	44	47	0	47	47	0	47
YENİDEN MODELLEME, ONARIM, GENİŞLETME, BİNA BAKIMI (HER TÜRLÜ İNŞAAT)	45	0	45	36	0	36	31	0	31
YIKIM (HER TÜRLÜ İNŞAAT)	10	0	10	5	0	5	7	0	7
TOPLAM	327	1	328	317	0	317	299	0	299
GENEL TOPLAM	1336	24	1360	1589	37	1626	1219	33	1252

2.3 İşi Normal Akışından Saptıran Ve Kazaya Sebebiyet Veren Olaya Göre İş Kazası Geçiren ve Ölen Sigortalı Çalışan İstatistiği

Bu bölümde çalışanın işini yaptığı anda, yüksekten düşmesi, çalışanın üzerine malzeme düşmesi ve çalışırken kullanmış olduğu ekipmanda meydana gelen aksaklıklar sonucu karşılaştığı iş kazaları ve ölümlü iş kazaları incelenmiştir. İnşaat sektöründe yüksekte çalışmalarda iş sağlığı ve güvenliğinin önemi Tablo 6' da elde edilen istatistikler incelendiğinde daha da anlaşılmaktadır. En çok iş kazası kişinin düşmesi sonucu meydana gelmektedir. Tablo 7 incelendiğinde yine en çok ölümlü iş kazasının kişinin düşmesi sonucu meydana geldiği görülmektedir [3]. İkinci sırada ise en çok iş kazası ve ölümlü iş kazası çalışan üzerine malzeme düşmesi olduğu görülmektedir.

Tablo 6: İşi normal akışından saptıran ve kazaya sebebiyet veren olay sonucu meydana gelen iş kazası istatistiği

İŞİ NORMAL AKIŞINDAN SAPTIRAN VE KAZAYA SEBEBİYET VEREN OLAY	İŞ KAZASI GEÇİREN SİGORTALI SAYISI								
	2013			2014			2015		
	ERKEK	KADIN	TOPLAM	ERKEK	KADIN	TOPLAM	ERKEK	KADIN	TOPLAM
MADDENİN KIRILMASI (EKLEMLERDE, BİRLEŞME NOKTALARINDA)	1013	54	1067	1033	79	1112	1129	113	1242
MADDİ ARACIN KAYMA, DÜŞME, ÇÖKMESİ (KAZAZEDENİN ÜZERİNE DÜŞEREK)	6820	394	7214	7726	550	8276	7410	697	8107
MADDİ ARACIN KAYMA, DÜŞME, ÇÖKMESİ (KAZAZEDEYİ AŞAĞI ÇEKEREK)	518	20	538	581	31	612	654	30	684
MADDİ ARACIN KAYMA, DÜŞME, ÇÖKMESİ (AYNI DÜZEYDE)	3748	202	3950	4297	276	4573	4669	335	5004
KİŞİNİN DÜŞMESİ (ALT DÜZEYE)	10795	1282	12077	12047	1721	13768	12851	2058	14909
KAYMA, TÖKEZLEME VE DÜŞME - KİŞİNİN DÜŞMESİ (AYNI SEVİYEDE)	14099	2217	16316	15403	2986	18389	16870	3716	20586
TOPLAM	36993	4169	41162	41087	5643	46730	43583	6949	50532
GENEL TOPLAM	170644	20745	191389	193192	28174	221366	206922	34625	241547

Tablo 7: İŖi normal akıŖından saptıran ve kazaya sebebiyet veren olay sonucu meydana gelen ölümlü iŖ kazası istatistiği

İŖİ NORMAL AKIŖINDA SAPTIRAN VE KAZAYA SEBEBİYET VEREN OLAY	İŖ KAZASI SONUCU ÖLÜM SAYISI								
	2013			2014			2015		
	ERKEK	KADIN	TOPLAM	ERKEK	KADIN	TOPLAM	ERKEK	KADIN	TOPLAM
MADDENİN KIRILMASI (EKLEMLERDE, BİRLEŖME NOKTALARINDA)	10	0	10	7	0	7	9	0	9
MADDİ ARACIN KAYMA, DÜŖME, ÇÖKMESİ (KAZAZEDENİN ÜZERİNE DÜŖEREK)	55	0	55	52	0	52	52	0	52
MADDİ ARACIN KAYMA, DÜŖME, ÇÖKMESİ (KAZAZEDEYİ AŖAĐI ÇEKEREK)	11	0	11	20	0	20	9	0	9
MADDİ ARACIN KAYMA, DÜŖME, ÇÖKMESİ (AYNI DÜZEYDE)	19	2	21	32	0	32	24	1	25
KİŖİNİN DÜŖMESİ (ALT DÜZEYE)	202	0	202	209	0	209	190	1	191
KAYMA, TÖKEZLEME VE DÜŖME - KİŖİNİN DÜŖMESİ (AYNI SEVİYEDE)	67	0	67	49	0	49	32	0	32
TOPLAM	364	2	366	369	0	369	316	2	318
GENEL TOPLAM	1336	24	1360	1589	37	1626	1219	33	1252

2.4 Kullanılan Materyale (İskele) Göre İŖ Kazası Geçiren Ve len Sigortalı alıŖan İstatistiği

İnŖaat sektöründe iskelelerin kullanılması sonrasında meydana gelen iŖ kazaları ve ölümlü iŖ kazalarından oluŖturulan istatistikler Tablo 8 ve Tablo 9’ de verilmiŖtir [3]. İskelelerin kullanımının günden güne artması ve gerekli önlemlerin alınmaması sonucunda her geçen yıl meydana gelen iŖ kazalarının ve iŖ kazaları sonucu ölümler artarak gerekleŖmektedir. İskele ile yapılan alıŖmaların yetkin kiŖilerin gözetiminde, eğitilmiş alıŖanlar tarafından yönetmeliğe uygun olarak kurulunun gerekleŖtirilmesi bu konuda yaŖanacak olumsuzlukları önlemenin en önemli adımı olacaktır. Kullanılan materyallere göre 2015 yılı istatistikleri incelendiğinde toplamda meydana gelen 1252 ölümlü iŖ kazalarından iskelede meydana gelen 66 ölümlü iŖ kazası, toplamda meydana gelen ölümlü iŖ kazalarının %5,27 sini oluŖturmaktadır [3].

Tablo 8: İş kazasına geçiren çalışanın kullanmış olduğu materyal

KULLANILAN MATERYAL	İŞKAZASI GEÇİREN SİGORTALI SAYISI								
	2013			2014			2015		
	ERKEK	KADIN	TOPLAM	ERKEK	KADIN	TOPLAM	ERKEK	KADIN	TOPLAM
YER YÜZEYİNDEN YUKARIDAKİ BİNA PARÇALARI-SABİT (ÇATI, TERAS, KAPI VE PENCELER, MERDİVEN, İSKELE)	817	52	869	890	74	964	921	93	1014
YER YÜZEYİNDEN YUKARIDAKİ YAPILAR, YÜZEYLER - SABİT (GEÇİT, SABİT MERDİVEN)	439	58	497	513	90	603	625	101	726
YER DÜZEYİNDEN YUKARIDAKİ YAPILAR, YÜZEYLER - SEYYAR (YAPI İSKELESİ, SEYYAR MERDİVEN, BEŞİK, YÜKSELTME PLATFORMLARI DA DAHİL)	561	10	571	701	28	729	780	26	806
YER YÜZEYİNDEN YUKARIDAKİ YAPILAR, YÜZEYLER - GEÇİCİ (YAPI İSKELESİ, BAĞLAR, SALINCAKLARDA DAHİL)	162	0	162	190	1	191	171	3	174
TOPLAM	1979	120	2099	2294	193	2487	2497	223	2720
GENEL TOPLAM	170644	20745	191389	193192	28174	221366	206922	34625	241547

Tablo 9: Ölümlü iş kazası meydana geldiği anda kullanılan materyaller

KULLANILAN MATERYAL	İŞKAZASI SONUCU ÖLÜM SAYISI								
	2013			2014			2015		
	ERKEK	KADIN	TOPLAM	ERKEK	KADIN	TOPLAM	ERKEK	KADIN	TOPLAM
YER YÜZEYİNDEN YUKARIDAKİ BİNA PARÇALARI-SABİT (ÇATI, TERAS, KAPI VE PENCELER, MERDİVEN, İSKELE)	40	0	40	32	0	32	32	0	32
YER YÜZEYİNDEN YUKARIDAKİ YAPILAR, YÜZEYLER - SABİT (GEÇİT, SABİT MERDİVEN)	10	0	10	10	0	10	14	0	14
YER DÜZEYİNDEN YUKARIDAKİ YAPILAR, YÜZEYLER - SEYYAR (YAPI İSKELESİ, SEYYAR MERDİVEN, BEŞİK, YÜKSELTME PLATFORMLARI DA DAHİL)	19	0	19	15	0	15	15	0	15
YER YÜZEYİNDEN YUKARIDAKİ YAPILAR, YÜZEYLER - GEÇİCİ (YAPI İSKELESİ, BAĞLAR, SALINCAKLARDA DAHİL)	4	0	4	5	0	5	5	0	5
TOPLAM	73	0	73	62	0	62	66	0	66
GENEL TOPLAM	1336	24	1360	1589	37	1626	1219	33	1252

İkinci bölümde yer alan istatistiksel verilerden elde edilen bilgiler özetlenecek olursa, bina inşaatı faaliyetleri esnasında en çok iş kazası ve ölümlü iş kazası meydana gelmektedir. Ertekin (2014)' in [2] incelemiş olduğu ve birçok uygunsuzluğu tespit etmiş olduğu faaliyette yeni bina inşaatı faaliyetleridir. Aynı zamanda bu tez inşaat sektöründe kullanılan iskelelerin değerlendirilmesini kapsamaktadır. Yine istatistiksel veriler incelendiğinde en çok iş kazası ve ölümlü iş

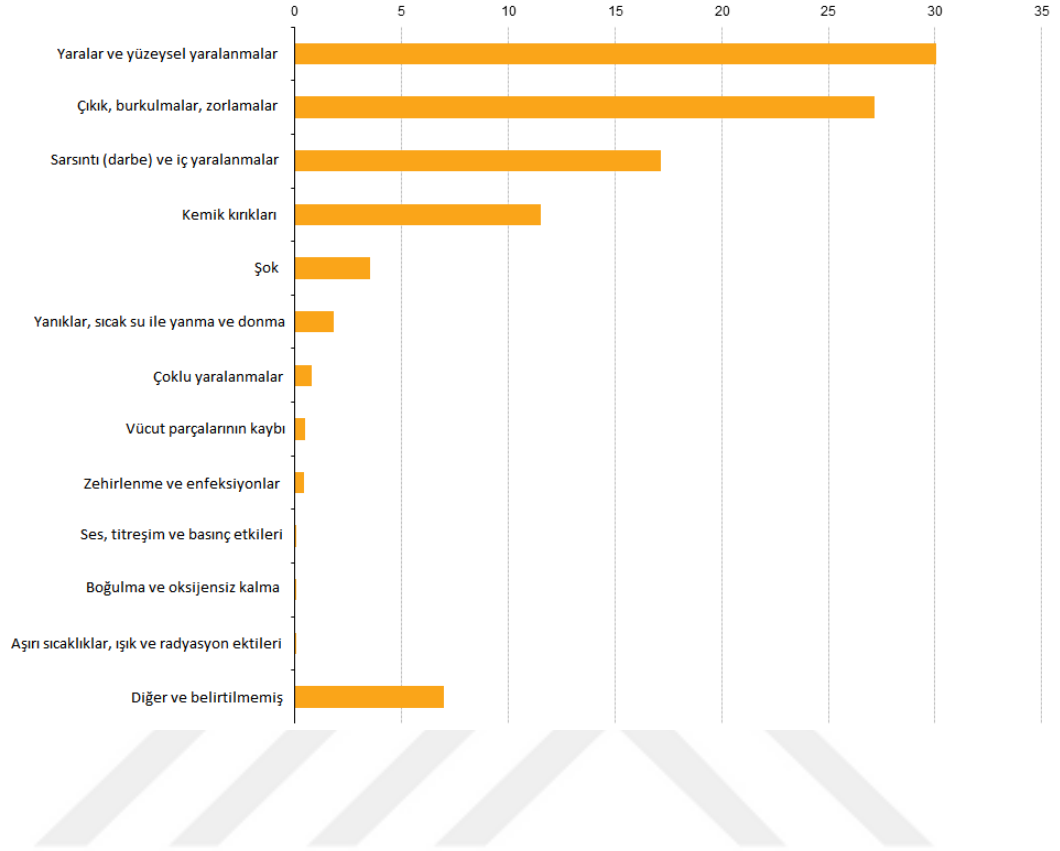
kazası kişinin iskele, merdiven vb. materyalden düşmesi (yüksekten düşme) ile oluştuğu görülmektedir. Ertekin (2014)' in [2] yapmış olduğu tezde çalışmada da bina inşaatı esnasında kullanılan iskelelerde yüksek uygunsuzluk oranları çıkması belirlenen istatistiki verileri doğrular şekilde sonuçlar çıkarılmaktadır.

Avrupa da meydana gelen iş kazaları ve ölümlü iş kazaları sayısı (Tablo 10) ile ülkemizde meydana gelen iş kazaları ve ölümlü iş kazaları sayısı karşılaştırıldığında arada çok büyük bir fark görülmektedir. 2014 yılında otuz bir ülkenin toplamında meydana gelen ölümlü iş kazası sayısı 3739 iken sadece ülkemizde 1626 kişi iş kazası nedeniyle yaşamını yitirmiştir. Yine Tablo 11 incelendiğinde yüksekten düşme (kemik kırıkları, çıkık, burkulma, zorlamalar vb.) Avrupa ülkelerinde de yüksek oranda yer almaktadır.

Tablo 10: Avrupa da 2014 yılında meydana gelen ölümlü ve ölümcül olmayan iş kazası istatistiği [5]

	Ölümcül Olmayan Ciddi İş Kazası Sayısı		Ölümlü İş Kazası Sayısı	
	Toplam	Erkek	Kadın	Toplam
EU-28	3 176 640	2 183 494	992 870	3 739
Belgium	65 587	46 812	18 771	52
Bulgaria	2 246	1 600	646	117
Czech Republic	42 306	29 797	12 509	118
Denmark	54 157	31 920	22 041	38
Germany	847 370	631 819	215 552	500
Estonia	6 288	4 097	2 191	16
Ireland	18 115	12 503	5 583	47
Greece	3 410	2 551	859	28
Spain	387 439	264 010	123 430	280
France	724 662	454 997	269 664	589
Croatia	11 669	7 686	3 981	26
Italy	313 312	226 263	87 049	522
Cyprus	1 613	1 145	468	5
Latvia	1 725	1 154	571	41
Lithuania	3 120	2 025	1 092	55
Luxembourg	7 183	5 701	1 482	10
Hungary	19 491	12 674	6 817	81
Malta	2 632	2 235	397	4
Netherlands	87 964	55 567	32 397	45
Austria	65 418	51 352	14 066	126
Poland	76 274	50 294	25 980	263
Portugal	130 153	93 003	37 150	160
Romania	3 396	2 629	767	272
Slovenia	12 314	9 312	3 002	25
Slovakia	8 552	5 910	2 642	40
Finland	47 432	32 630	14 802	22
Sweden	35 296	19 596	15 700	40
United Kingdom	244 948	156 842	88 064	239
Iceland	1 787	1 182	605	0
Norway	10 108	6 243	3 865	61
Switzerland	86 346	68 492	17 854	74

Tablo 11: Avrupa da 2014 yılında meydana gelen iş kazalarının türlerine göre oranı[5].



3. İSKELE

Üçüncü bölümde tezin ana unsuru olan iskelenin tanımı ve iskele çeşitleri yer almaktadır. Aynı zamanda ülkemizde kullanılan iskeleleri meydana getiren yapıların neler olduğu bu bölümde verilmektedir. Turan A. “İskele Kurum Elemanı” konulu makalesinde iskeleyi, “Binaların ve diğer yapıların inşaat, bakım, onarım ve yıkım işlerinin gerçekleştirilmesin de güvenli bir çalışma ortamının ve bu ortama güvenli erişim sağlanması için gerekli olan geçici inşaat yapısıdır” olarak tanımlamıştır [6].

Ülkemizde özellikle inşaat sektöründe kullanılan dış cephe iskelelerin uygunsuzluğu iş kazalarına ve çalışanların hayatlarına mal olurken, yerleşim yerlerinde yer alan inşaat sahaları aynı zamanda çevreye de büyük tehlike saçmaktaydı. Bu nedenle de 1 Temmuz 2015 tarihinde yürürlüğe girmek üzere 19 Eylül 2014 tarihinde 29124 sayılı Resmî Gazetede “Ahşap ve Ön Yapımlı Çelik İle Alüminyum Alaşımli Bileşenlerden Oluşan Dış Cephe İskelelerine Dair Tebliğ” yayımlanmıştır.

3.1. İskele Çeşitleri

Ülkemizde kullanılan, yapıldığı malzemenin türüne göre iskeleler ahşap ve metal olarak ikiye bölüme ayrılırlar:

- Ahşap İskele
- Çelik İskele (Çelik Çıkma İskele, Boru İskele)

Kullanım amaçlarına göre ise:

Hareketli iskele, asma iskele olarak ayrılırlar.

3.1.1 Ahşap İskeleler

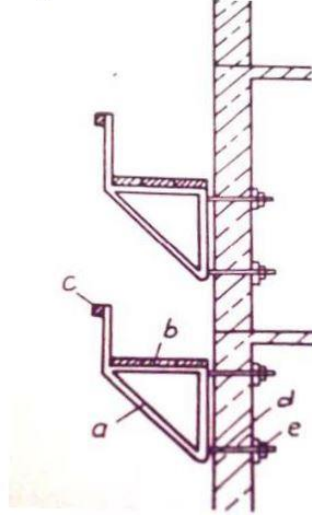
Günümüzde inşaat sahalarında artık ahşap iskele kullanımı azalmış durumdadır. Ahşap iskeleyi inceleyecek olursak; inşaatlarda genel olarak dış cephede kullanılan ve bir kısmı veya tamamı ahşap bileşenlerden oluşan iş iskelesidir. Ahşap iskelelerin kurulumu zor ve maliyetli olması dış cephe iskelesi olarak kullanımda tercih edilmemektedir.

Ahşap iskele, düzgün (deformasyona uğramamış) dokusu sıkı ve sağlam olan kerestenin dayanıklılığı sağlamak amacıyla çivi gibi malzemeler kullanılarak daha önceden oluşturulan statik hesap ve projeye uygun olarak imal edilmesi ile oluşur.

3.1.2. Çelik Çıkma İskeleler

Günümüzde yapı alanlarında kullanımına en çok rastlanan iskele çeşitlerinden biridir. Çok katlı binaların dış cephe kaplama ve onarım işlerinde, kolaylıkla sökülüp takılabilen iskeleler tercih edilmektedir. Bu gibi durumlarda kullanılan çelik çıkma iskeleler; betonarme yapıların kalıplarının kolayca ve güvenli şekilde yapılmasında ve betonarme demirlerinin bağlanması amacı ile de kullanılır. Mevcut kalıbın ön destek çubuklarının alt ve üst kısımlarına kaynak yapılan ikişer bulonla betonarme duvar veya kolona bağlanır. Karşılıklı konulan duvar veya betonarme kalıplarını birbirine bağlamak üzere kullanılacak bulon, çap ve aralıkları, portatif çıkma iskele bulonlarına denk olacak şekilde konulur (Şekil 3) [7].

ÇELİK ÇIKMA İSKELE



- a. İskele gövdesi
- b. Kalas
- c. Korkuluk
- d. Bulon
- e. Somun

Şekil 3: Çelik çıkma iskele [7]

3.1.3 Boru İskeleler

Çok katlı binaların dış yüzeylerinin boyanması, sıvanması, kaplanması gibi işlerde kullanılan iskelelerden biride çelik borular ile yapılan boru iskelelerdir. Kısa zamanda kolaylıkla kurulup sökülebilmesi, emniyetli olması ve malzeme zayıflığının az olmasından dolayı olduğundan günümüzde tercih edilmektedir [7].

3.1.4 Kullanım Amaçlarına Göre İskeleler

Asma İskeleler: Yapı alanlarında dış cephede yapılacak olan işlerde (montaj, tamirat vb.) kullanılan, aşağı ve yukarı doğru hareket edebilen yapılacak işe ve taşınacak yüke uygun olarak çeşitleri bulunan iskelelerdir. Bu tip asma iskelenin hareketini kontrol edecek personelin gerekli eğitimi almış olması ve operatörlük belgesi bulunması gerekmektedir. İskele yapılacak işe uygun olarak, mevcut yapının dış cephe özelliklerine göre (balkonlu veya balkonsuz) ve statik hesaplamalara uygun olarak yerleştirilir. Asma iskelelerde kullanılacak kanca, çengel ve benzerlerinin ağızlarını, güvenlik mandalı veya uygun güvenlik tertibatı ile kapatılır. Tüm kaldırma araçları her çalışmaya başlamadan önce operatörleri tarafından kontrol edilir, ayrıca yetkili teknik bir eleman tarafından üç ayda bir bütünüyle kontrol edilir [8].

Seyyar İskeleler: Yapı alanlarında özellikle kısa süreli işlerde üst kısımlara erişmek için kullanılan seyyar iskelelere sıklıkla rastlanmaktadır. Düze ve sert zeminlerde kullanılması gereken seyyar iskelelerin temel özelliği hareket etmesidir. Normal bir iskelede bulunan temel bileşenleri (dikey ve yatay eleman, çapraz eleman, korkuluk ve süpürgelik vb.) bulunduran seyyar iskelelerin ayrıca hareketi sağlamak için alt kısmında frenleme sistemi bulunan tekerlekler ve devrilmeleri önlemek amacıyla denge ayakları bulunmaktadır. Tekerlekte bulunan frenleme sistemi çalışma öncesinde aktif edilmeli ve denge ayakları açılarak zemine kadar indirilmelidir. Seyyar iskeleler üzerinde çalışan bulunduğu sürece kesinlikle hareket ettirilmemelidirler.

3.2 İskelenin Ana Bağlantıları ve İskeleyi Oluşturan Elemanlar

İskele işleri için kullanılmakta olan farklı birçok özellikte bağlantı elemanları ve yardımcı ekipmanlar bulunmaktadır. Ancak, burada en önemli konu ortak olan ve yaygın olarak kullanılan bağlantı elemanlarının ve yardımcı ekipmanların çalışma dayanımının yüksek olmasıdır [9].

Taban Plakası: Taban ayar vidasının altına yerleştirilen ve düzgün bir zemin elde etmeye yarayan ahşap veya plastik plakalardır.

Taban Ayar Vidası: Minimum 20 cm ayar kısmı olan, iskelenin taban terazisini ayarlamaya yarayan vidalı taşıma parçasıdır.

Başlangıç Elemanı: Yatay yönde bağlantı sağlayan, düşey yönde iskelenin ilk modülüne düşey ve yatay yönde tam ölçü sağlamasına yarayan bağlantı elemanıdır.

Dikey Eleman: İskelede güvenliği sağlamak amacıyla bel hizasında düşmeyi engellemek için yatay korkulukların koruma mesafesini sağlamak için kullanılan elemandır.

Süpürgelik: İskelede bulunan çalışma alanlarının dış yüzey bitim noktalarına yerleştirilen, çalışma esnasında aşağı düşebilecek olan alet, edevat ve moloz parçalarını engellemek ve bayılma, yuvarlanma veya denge kaybı neticesinde platform üstünde yatar haldeki insanların aşağıya düşmesini engelleyen 16 cm yüksekliğinde, açıklık boyunda ahşap veya sac levhadan yapılmış bileşendir.

Kısa Yatay Eleman: Çalışma alanının kısa açıklığını kapatmak amaçlı kullanılan yatay bağlantı elemanıdır.

Ankraj Aparatı: Kamalı sistem ile iskeleye bağlanan, düşey ve yatay yönde 2 modül aralıkla lineer veya şaşırtmalı olarak 2-4 modül aralıklı iskelenin cephe bağlantısını sağlayan ankraj elemanları. Mutlaka kolon, kiriş veya tabliye betonlarına bağlantı yapılmalıdır.

Çelik Platform: Yük taşıma kapasitesine göre 30 cm eninde çelik, güçlendirilmiş ve çalışma alanını tam kapatacak sayıda kullanılan çelik yürüme platformlarıdır.

Kapaklı Geçiş Platformu: Çalışma genişliğini tam kapatan, katlar arasında kolay ve emniyetli geçişi sağlayan, alüminyum-ahşap veya tamamı alüminyum geçiş platformudur.

Yatay Bağlantı Elemanları: İskele modülleri için yatay yönde açıklıklarda hem yük taşıma hem de koruma amaçlı yapılan çelik döküm kamalı kurtağzı sistemli yatay bağlantı elemanıdır.

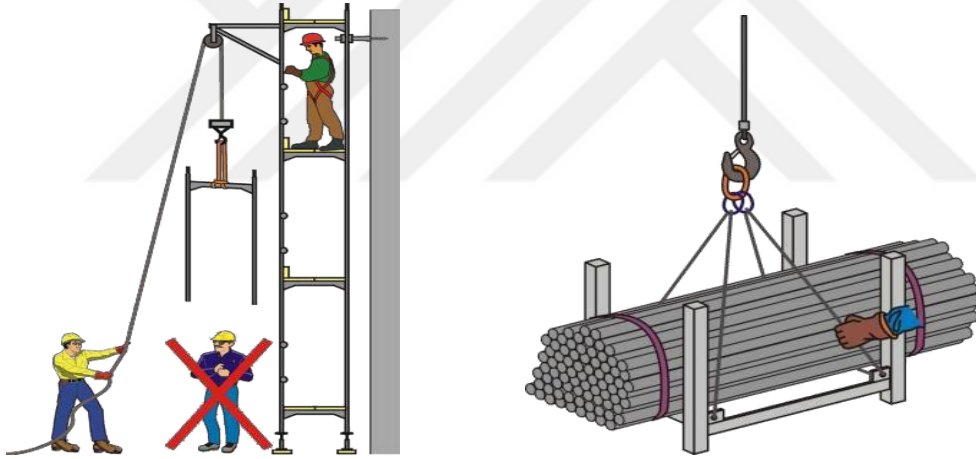
Merdiven: Kat arası geçişi sağlayan, düşey yüke dayanıklı çelikten yapılmış geçiş merdivenidir.

Korkuluk: Yük taşımayan, emniyet amaçlı kullanılan, iskele kat sonundaki boşlukları kapatarak emniyet sağlayan bileşendir.

Çapraz Bağlantı Elemanı: Kurulan iskele alanında ilk ve son modülde mutlaka, kat arası geçiş modüllerinde ve cephe uzunluğuna ve kat yüksekliğine göre 4-5 boş modülde bir kullanılması gereken ve kullanım yönlerinin aynı olması gereken, iskelenin sağlamlığını ve dengesini sağlayan bağlantı elemanlarıdır.

3.3 İskele Malzemesinin Depolanması, Taşınması ve Kaldırılması

İskele yüksekliğinin üç katı geçtiği durumlarda tek makaralı palanga sistemi ile malzemelerin yukarı kaldırılması sağlanmalıdır. Palanga ile yukarı kaldırılan yükler 50 kg' dan fazla olmamalıdır. Malzemelerin kaldırılması esnasında yükün altında kimsenin bulunmadığından emin olunmalıdır. Kullanılan halat ve ipler sağlam ve hasarsız olmalıdır. Yükler ağırlık merkezi tam ortadan geçecek şekilde bağlanmalıdır (Şekil 4).



Şekil 4: İskele malzemesinin kaldırılması

Depolama iskele elemanlarının cins ve ebatlarına göre ayrı ayrı yapılmalıdır (Şekil 5). Borular iskele paletlerine, kelepçe vb. malzemeler ise konteynırlarda depolanmalıdır. Taşıma işinde forkliftler kullanılmalıdır. Malzemelerin dağılmasını önlemek için bantlama yapılmalıdır, istif altlarına kalaslar yerleştirilmelidir [10].



Şekil 5: İskele malzemelerinin cins ve ebatlarına göre uygun olarak istiflenmesi

4. GÜNÜMÜZ STANDARTLARINA UYGUN İSKELELER

Dördüncü bölümde yapı alanlarda kullanılan iskelelerin standartları ve hangi standartlara uygun olması gerektiği araştırılmıştır. Yapı alanlarında kullanılan iskelelerin uygunluğu bu standartlara göre belirlenmektedir.

5 Ekim 2013 tarihinde 28786 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan “Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinde” iskeleler hakkında yer alan bölümde,

- Ön yapımlı bileşenlerden oluşan cephe iskeleleri ve iskele şeklinde kullanılan geçici iş ekipmanlarının, TS EN 12810-1, TS EN 12810-2, TS EN 12811-1, TS EN 12811-2 ve TS EN 12811-3 standartlarına ve ilgili diğer ulusal standartlara, konu ile ilgili ulusal standart bulunmaması halinde ilgili uluslararası standartlara uygun olması sağlanır [11],
- Asma iskeleler, cephe platformları, güç kaynağıyla veya elle çalışabilen, sabit veya hareketli, daimî veya geçici asılı erişim donanımları ve bu donanımı oluşturan parçaların ilgili ulusal standartlara, konu ile ilgili ulusal standart bulunmaması halinde ilgili uluslararası standartlara uygun olması sağlanır [11],
- Seçilen iskelenin kurulum ve kullanım şekline göre sağlamlık ve dayanıklılık hesapları üreticiden temin edilir, mevcut değilse yapılır veya yaptırılır. Bu hesaplar yapılmadan veya yapılan hesaplar sonucunda iskelenin güvenli olmadığı tespit edilmesi halinde iskeleler kullanılamaz maddeleri yer almaktadır [11]. Yine aynı yönetmelikte yer alan iskelelerdeki genel tedbirlerde iskelelerin aşağıdaki hususlara uygun olması sağlanır;
- Kendiliğinden hareket etmeyecek, stabilitesi bozulmayacak ve çökmeyecek şekilde tasarlanmış, imal edilmiş ve kurulmuş olması,
- İskele sistemlerinin güvenli bir şekilde desteklenmesi, yatay ve düşey kuvvetlere karşı uygun şekilde sabitlenmesi,

- Doğru şekilde ve bakımlı bulundurulması,
- Korozyona karşı uygun malzeme kullanılması,
- İskele sisteminde çatlak, kırık, yıpranmış ve korozyona uğramış özellikteki iskele ve bağlantı elemanlarının kullanılmaması,
- İskelelerde görülen kusurların derhal giderilerek zayıf kısımların güçlendirilmesi.

Ayrıca, iskele platformları hareket etmeyecek şekilde iskele sistemine sabitlenir. Platform elemanları ile iskele dikey elemanları arasında ve platform döşemesinde çalışanların düşmesine sebep olabilecek boşluk bulunmaması sağlanır. İskelelerdeki bütün bağlantı yerleri ile bağlantı elemanlarının yeterli sağlamlıkta olması sağlanır ve bu bağlantıların kendiliğinden ayrılmaması için gerekli tedbirler alınır.

İskeleler aşağıda belirtilen durumlarda işveren tarafından görevlendirilen ehil bir kişi tarafından kontrole tabi tutularak, iskeleler ile ilgili özel tedbirlerde belirtilen hususları içeren kontrol raporu hazırlanır, rapor sonucunda sadece güvenli olduğu tespit edilen iskelelerde çalışma yapılır;

- Kullanılmaya başlamadan önce,
- Haftada en az bir kez,
- Üzerinde değişiklik yapıldığında,
- Belli bir süre kullanılmadığında,
- Sismik sarsıntı, kuvvetli rüzgârlar gibi olumsuz hava şartlarına veya denge ve sağlamlığını etkileyebilecek diğer koşullara maruz kaldığında.

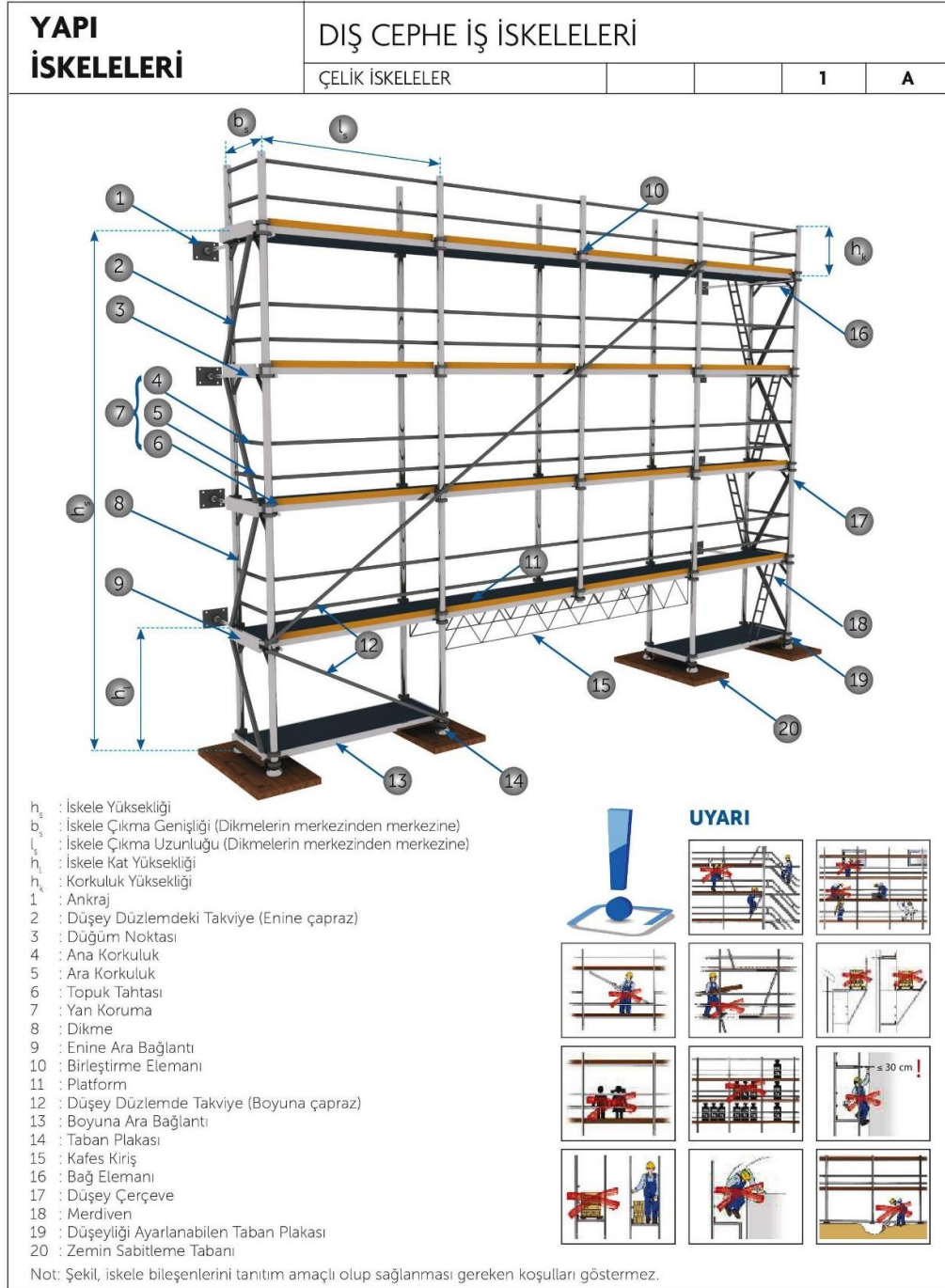
İskelelerin taşıyabilecekleri azami ağırlıklar, levhalar üzerine yazılarak iskelelerin uygun ve görülebilir yerlerine asılır. Belirtilen bu ağırlıkları aşan yükler iskelelere yüklenmez. İskelelerin üzerine moloz ve artıklar ile geçişi engelleyecek malzemeler bırakılmaz. İskelelerde geçiş amacıyla en az 60 santimetre genişliğinde ve kenarlarında platformdan en az bir metre yükseklikte ve herhangi bir yönden gelebilecek en az 125 kilogramlık yüke dayanıklı ana korkuluk, platforma bitişik, en az 15 santimetre yüksekliğinde topuk levhası, topuk levhası ile ana korkuluk arasında

açıklıklar 47 santimetreden fazla olmayacak şekilde konulan ara korkuluk sistemleri bulunan geçitler kullanılır. Vinç veya benzeri makinelerin kullanılması sırasında, yüklenen malzemenin iskeleye takılmaması için gerekli tedbirler alınır.

Ön yapımlı bileşenlerden oluşan cephe iskeleleri ve seyyar iskelelerde özel tedbirlerin alınması gerekmektedir. Ön yapımlı bileşenlerden oluşan cephe iskelelerinin kurulumunda, taşıyıcı sisteme ait düşey ve yatay elemanların eksiksiz olarak kullanılması ve sistemin yeteri kadar çapraz elemanlarla takviye edilmesi sağlanır. Ön yapımlı bileşenlerden oluşan cephe iskelelerinde taşıyıcı sisteme ait dairesel kesitli düşey ve yatay elemanların anma dış çapının en az 48,3 milimetre olması, anma et kalınlıklarının ise malzeme cinsine ve en küçük akma dayanımına uygun olması sağlanır. Cephe iskeleleri binaya mümkün olduğunca yakın kurulur, bunun mümkün olmadığı durumlarda çalışanların bina ile iskele arasından düşmelerini önleyici tedbirler alınır. Cephe iskelelerinin ayaklarında sabit veya düşeyliği ayarlanabilir taban plakaları ve yumuşak zeminlerde yükü dağıtmak için taban plakaları altlarında uygun malzemeden yapılmış altlıklar kullanılır. Sağlam olmayan ve uygunsuz malzemeler destek parçaları olarak kullanılmaz, iskelenin sağlam ve dengeli olması sağlanır. İskelelerde çalışılan platformlara güvenli ulaşımın sağlanması için merdiven sistemleri veya benzeri güvenli ulaşım sistemleri kullanılır. Madeni cephe iskeleleri statik elektriğe karşı uygun şekilde topraklanır. Seyyar iskeleler, üzerinde çalışan bulunduğu durumlarda hareket ettirilmez. İskelenin dik ve platformun düz olması sağlanır. İskele ayaklarında iskelenin kendiliğinden hareket etmesini engelleyecek fren kolu gibi uygun tertibatlar bulunur [12].

Ayrıca 19 Eylül 2014 tarihinde 29124 sayısı ile Resmî Gazetede “Ahşap Ve Ön Yapımlı Çelik İle Alüminyum Alaşımli Bileşenlerden Oluşan Dış Cephe İş İskelelerine Dair Tebliğ” yayınlanmıştır. Yayımlanan tebliğde yer alana ve Şekil 6’ da yer alan teknik bilgi sayfası çelik dış cephe iskelelerinde bulunması gereken bileşenleri göstermektedir. Bu tebliğin amacı; yapılan işin niteliği veya iş yeri alanının çevresel özelliklerinden dolayı imalatların dış cephede yapılmasının zaruri ve çalışanların yüksekte düşme riskinin olduğu bina inşaatlarının dış cephelerinde gerçekleştirilen; duvar, sıva, ısı-ses-su yalıtımı, kaplama, boya, montaj işleri,

restorasyon, yıkım-söküm ve benzeri yapım işleri ile onarım ve güçlendirme işleri için kullanılan ahşap ile ön yapımlı çelik ve alüminyum alaşımlı bileşenlerden oluşan dış cephe iş iskelelerinin detay çizimlerinin yapılması ile ruhsat eki statik projeler dâhilinde idareye sunulmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemektir [13].



Şekil 6: 19 Eylül 2015 tarihinde yayımlanan tebliğde belirtilen standarda uygun iskele

Türkiye’ de uygulana yönetmelik Avrupa Birliğinin 24/06/1992 tarihli ve 92/57/EEC sayılı Konsey Direktifine paralel olarak hazırlandığından Avrupa’ da uygulanan iş güvenliği önlemleri genel olarak Türkiye ile benzerlik göstermektedir.

Amerika Birleşik Devletleri’nde ise özellikle “İş Sağlığı Ve Güvenliği Standartları” bölüm başlığı altında yer alan “İskeleler İçin Güvenlik Gereksinimleri” standartları her iskele tipi ve kullanılacak materyale göre ülkemizde bulunan yönetmelikten daha fazla detay içermektedir [9]. Daha önce yürürlükte olan İşçi Sağlığı ve Güvenliği Tüzüğü bu anlamda yönetmeliklere göre sayısal veri olarak çok fazla detay içerse de 1475 sayılı iş kanuna dayanan tüzükler 4857 sayılı iş kanununun getirilmesi, sonrasında ise 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanununun ayrı olarak yayımlanmasının ardından tüzüklerin yasal bir dayanağı kalmamış ve yürürlükten kaldırılmıştır.

5. ÇALIŞANLARIN YÜKSEKTEN DÜŞMEYE KARŞI KORUNMASI

İkinci bölümde yer alan istatistiklerde de görüleceği gibi yapı alanlarında en çok iş kazaları çalışanların düşmesinden dolayı meydana gelmektedir. “Düşmeye karşı günümüzde ne gibi önlemler alınmaktadır?” sorusunun yanıtı bu bölümde ele alınmıştır.

Düşmeler: Tırmanırken, çalışırken, alet güvensizliğinden oluşabilir.

Çalışanları Düşmeden Koruma: Korkuluklar ve/ veya düşme durdurucu sistemlerle sağlanır.

Kişisel Koruyucu Donanım:

- İşveren, işçilerin kişisel koruyucu donanımları uygun şekilde kullanmaları için her türlü önlemi alacaktır,
- İşçiler de kendilerine verilen kişisel koruyucu donanımları aldıkları eğitime ve talimata uygun olarak kullanmakla yükümlüdür,
- İşçiler kişisel koruyucu donanımda gördükleri herhangi bir arıza veya eksikliği işverene bildirecektir,

İşçilere verilen kişisel koruyucu donanımları her zaman etkili şekilde çalışır durumda olmasını, temizlik ve bakımının yapılmasını ve gerektiğinde yenileri ile değiştirilmesini sağlanmalıdır [14].

5.1 Düşme Durdurucu ve Önleyici Sistemler

Düşmeyi durdurucu ve önleyici sistemleri, aktif ve pasif sistemler olarak ikiye ayırabiliriz. Aktif sistemler; çalışma alanının sınırlandırılması, sabitlenerek çalışma, ipe erişim, düşme durdurucu kişisel koruyucu sistemlerdir. Pasif sistemler ise; korkuluklar, güvenlik ağları, kapamalar, ikaz bantları/bariyerler.

Özellikle aktif sistemlerde, çalışanlar bu ekipmanların nasıl kullanılacağına dair uygulamalı olarak eğitim almaları gerekmektedir. Bu aktif sistemi oluşturan ekipmanlar, paraşüt tipi emniyet kemeri, lanyard, şok emici, karabina ve/veya kanca, yatay ve/veya dikey yaşam hatlarıdır. Bu sistemde bir düşüşü durdurabilmek için gerekli yüksekliğin doğru hesaplanması büyük önem taşımaktadır. Tüm sistem bütün olarak ele alındığında duruş için gerekli olan mesafe doğru şekilde hesaplanmaması sonucunda çalışan düştüğü zaman yere çarpabilir.

5.2 Tam Korunmalı Vücut Kuşağı

Geçmiş yıllarda çalışma alanlarında vücuda sadece bel bölgesinden bağlanan emniyet kemerleri kullanılmaktaydı. Fakat bu bel kemerlerini kullanan çalışan düştüğü zaman sadece tek bir noktadan büyük bir kuvvete maruz kalır ve bu kuvvet çalışmada ağır iç hasarlara neden olmaktadır. Bu nedenle günümüzde artık TS EN 361 standardına sahip paraşüt tipi emniyet kemerleri kullanılmaktadır (Şekil 7). Böylelikle çalışan düştüğü zaman kuvvet tüm vücuda orantılı olarak yayılmakta ve çalışana herhangi bir zarar vermemektedir.



Şekil 7: Tam Korunmalı Vücut Kuşağı

- 1-Reflektif Bant
- 2-Göğüs Kolonları (ana kolonlar)
- 3-Göğüs Karabinası
- 4-Ayar Tokaları
- 5-D ringleri (halkaları)
- 6-Bel Bağlantı Kolonları,
- 7-Bacak Kolonları (ana kolonlar)

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1- Sırt D ringi (halkası)2-Reflektif Bant3-Bel Yastığı4-Malzeme Taşıma Halkası5-Kalça Kolonları (ana kolonlar) |
|--|

Yatay yaşam hatları, tam korumalı düşmeden koruyucu sistemin bir parçası olarak, eğitilmiş bir personel denetiminde toplam düşülen mesafenin açık ip uzunluğuna oranı hesaba alınarak dizayn edilmelidirler. Düşey yaşam hatları ise, bina yüzeyi gibi düşey doğrultularda çalışıldığında yedek emniyet için kullanılan sistemlerdir. Bu sistem, en üst noktada tüm sistemi ve oluşabilecek yükleri karşılayabilen, bir ankraj noktasına bağlanmış ve çalışma alanı boyunca düşeyde çalışan personel, güvenlik halatı üzerinde olası bir düşme durumunda çalışanın kendi müdahalesine gereksinim duymadan, kendinden kilitlemeli halat tutucu yardımı ile güvenli bir şekilde düşmeyi durdurmuş olacaktır [2].

6. SAHA UYGULAMALARI

Bu bölümde, tez kapsamında saha incelemelerini gerçekleştirmek adına 10.05.2016 ve 14.09.2016 tarihleri arasında yurtiçi ve yurtdışında bulunan çeşitli şantiyelerde kullanılan iskeleler incelenmiştir. Öncelikle Kırıkkale ilinde bulunan “İç Anadolu Doğalgaz Kombine Çevrim Santrali (DGKÇS)” sırasıyla, Samsun ilinde bulunan “Eti Bakır A.Ş. Şantiyesi Revizyon Projesi”, Ankara ilinde bulunan “Şentepe Kaletepe Mahallesiindeki Konut İnşaatı” ve son olarak da Irak, Erbil’ de bulunan “2x150 MW Khabat Termik Santrali” iskelelerinde saha çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Bu incelemeler esnasında sahada kullanılan iskele tipleri hakkında genel bilgiler, iskele çalışması öncesi hazırlık aşamaları, iskele kurumu ve sökümü çalışmaları, iskele çalışması sonrasında mevcut iskele üzerinde yapılan kontroller ve sonucunda iskelenin güvenlik etiketlerinin asılması ve iskele üzerinde yapılan çalışmalarda alınacak güvenlik önlemleri konuları ele alınmıştır. Her şantiye için yapılan tespitler ve bu tespitlerin değerlendirilmesi sonrasında elde edilen bilgilere göre sonuç ve önerilerde bulunulmuştur.

6.1 İç Anadolu Doğalgaz Kombine Çevrim Santrali Saha Uygulaması

2013 yılı aralık ayında yapımına başlanılan ve GAMA Enerji’nin Kırıkkale’de yatırımına başladığı 840 MW kapasiteli İç Anadolu Doğalgaz Kombine Çevrim Santrali, tek başına Türkiye’de tüketilen elektriğin %2,5’ini, Ankara’da tüketilen elektriğin ise %50’sinden fazlasını karşılaması ve yaklaşık 900 milyon Amerikan Dolar’lık yatırım bedeli ile doğalgaz santralleri kategorisinde son dönemin en büyük finansmanlarından biri olma özelliğini taşıyor (Şekil 8).

İç Anadolu DGKÇS' inde yakıt olarak doğalgaz kullanılacak. Dünyada kullanımı hızla yaygınlaşan doğal gaz, yüksek ısıl değeri ve temiz bir yakıt olma özelliği ile enerji üretiminde önemli bir tercihe dönüşmekte. Artan enerji talebini çevresel açıdan temiz ve verimli enerji üretim teknolojilerini ekonomik bir biçimde uygulayarak karşılamak gereklidir [15].



Şekil 8: İç Anadolu Doğalgaz Kombine Çevrim Santrali

Yapılan saha uygulamasında DGKÇS' de elektrik işlerinin yapımında taşeron firma olarak faaliyet gerçekleştiren Bükem Telekom isimli firmanın gerçekleştirmiş olduğu iskele çalışmaları incelenmiştir. Firmanın kullanmış olduğu iskele flanşlı sistem H tipi çelik iskeledir. Yatayda 10' cm'den 300 cm' ye kadar, 360 derece dönüş açısıyla ve 150 cm ve üstü yükseklikteki her türlü kullanım için tasarlanmıştır. Çelik ürünler tamamen Sıcak Daldırma Galvaniz kaplı olup, galvaniz kalınlıkları ortalama 70-80 mikron aralığındadır. Galvaniz kaplı olmalarından dolayı korozyona karşı (TS EN ISO 1461) çok güçlü direnç göstermektedir.

Bu şantiyede gerçekleştirilen saha uygulamasına firma bünyesinde çalışan iskele süpervizöründen sahada kullanılan iskele tipleri, bu iskelelerin özellikleri ile ilgili ve maliyetleri hakkında bilgi alınarak başlanmıştır. Sahada iskele süpervizörü görevini yerine getirecek olan teknik personelde "TÜV SÜD İskele Süpervizörü

Eğitimi” almış olma şartı aranmaktadır. Alınan bu eğitimle birlikte iskele s¼perviz¼rleri inşaat, petrokimya, gemi inşa ve end¼striyel tesislerde üretim ve bakım onarım çalışmaları alanlarında yerel ve uluslararası standartlarda bilgi ve tecr¼be kazanmaktadır. Yirmi ay s¼recek olan projede planlanan b¼te iskele kiralaması ve çalışanların giderleri maliyeti 1 milyon lira olarak ¼ng¼r¼lm¼řt¼r.

Sahada kullanılacak iskeleler ¼ncelikle işveren onayına sunulmakta, işverenin kullanımına uygun olduğuna dair onay vermesinin ardından sahadaki t¼m iskele işlerinde kullanılmaktadır. Flanşlı sistem H tipi elik iskelenin kullanımının kolay olması ve g¼venliđinin ¼st d¼zeyde olmasından dolayı tercih edilmektedir. şantiye prosed¼rleri gereği y¼ksekte çalışma yapacak her personel işe girişte y¼ksekte çalışma eğitimi almaktadır.

Çalışmayı gerçekleştirecek s¼perviz¼r¼n veya m¼hendisin çalışma ¼ncesi iş izni aldığı ve sonrasında ise çalışma izninde belirtilen mevcut tehlikeleri ve alınacak ¼nlemlere uygun olarak ¼n hazırlık yaptığı, sonrasında ise taşeron firmanın ve GAMA'nın iş g¼venliđi uzmanları tarafından iş izninin onaylanmasında sonra işe başlandığı g¼zlemlenmiřtir. şantiyede iskele kurulumu iskele s¼perviz¼r¼ olarak çalışan inşaat teknikeri ve firma iş g¼venliđi uzmanları g¼zetiminde gerçekleşmektedir. şantiye kuralları (GAMA y¼ksekte çalışma prosed¼r¼) gereği 1,8 m ve ¼zeri y¼ksekte çalışma olarak kabul edilmekte ve bu çalışmalarda parař¼t tipi emniyet kemeri kullanımı gerekmektedir.

İskele malzemeleri depo alanında malzemenin t¼r¼ne uygun olarak ayrı ayrı depolanmaktadır (şekil 9). İskele kurulumunda kullanılacak olan malzeme, depo sahasından iskele kurulumunda kullanılacak malzeme miktarının s¼perviz¼r tarafından tespit edilmesi ¼zerine çalışma alanına nakliye aracı ile getirilmekte ve geçici stok alanı oluşturularak sahaya istiflenmektedir. Çalışma yapılacak b¼lge ikaz şeridi ile evrelenmekte ve uyarı levhası asılarak evre emniyeti alınmaktadır (şekil 10). Sonrasında alışanlar her çalışma ¼ncesi yapmaları gereken, kullanacakları kişisel koruyucu ekipmanlarının kontrol¼n¼ yapmışlardır. Bu kontroller sırasında uygun olmayan ekipman tespit edilmesi durumunda ekipman geçici olarak şantiyede

oluşturulan karantina bölgesine (uygun olmayan ekipmanın sahada tekrar kullanılmaması için oluşturulan alan) gönderilecek ve uygun ekipman ile değiştirilecektir.



Şekil 9: Malzeme depo alanı



Şekil 10: Sahada oluşturulan geçici stok alanı

İskele kurulumuna işlemine, daha önceden süpervizör tarafından gözlem yoluyla zemin kontrolü yapılarak belirlenen alanlara taban plakaları ve taban ayar milleri yerleştirilerek başlanmaktadır. Zeminin düz olmadığı alanlarda grobeton vb. malzemeler kullanılarak düz bir zemin elde edilmesi amaçlanmaktadır. Başlangıç

elemanları ayar millerinin üstüne yerleştirilmiştir (Şekil 11). (Başlangıç elemanı kesinlikle kullanılmalıdır aksi halde iskele modülü kurulamamaktadır.)



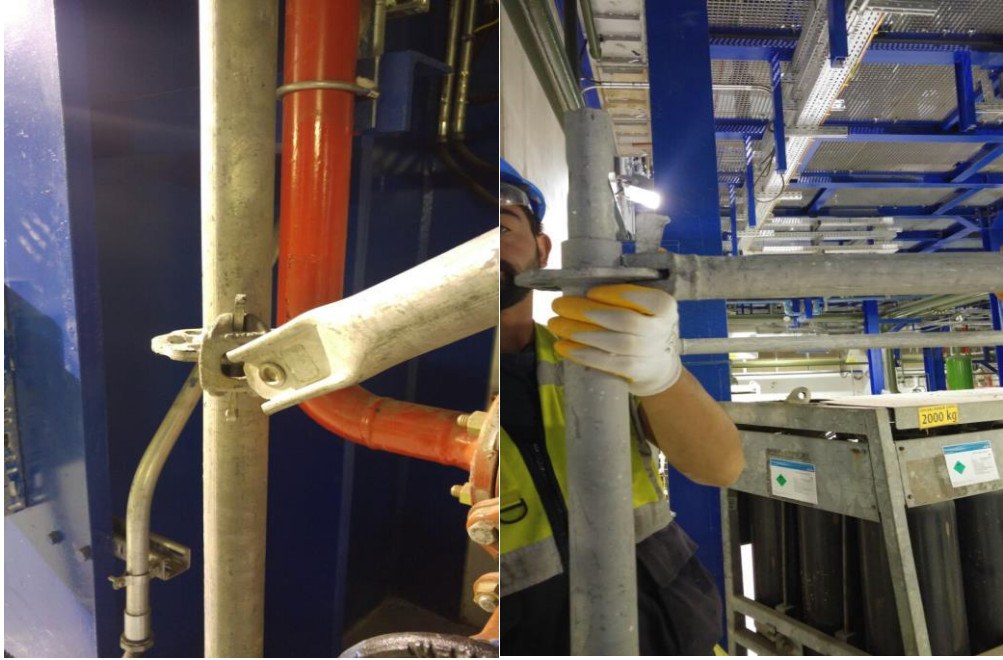
Şekil 11: Taban plakası, taban ayar mili ve başlangıç elemanının yerleştirilmesi

Sonrasında kısa ve uzun kenarlar için yatay bağlantı elemanları yerleştirilmiştir. Yatay bağlantıları yapılan taban elemanları ayar milleri göz kararı aynı hizaya getirilmiştir ve hassas terazi yardımı ile tüm elemanların aynı hizaya gelmesi sağlanmıştır (Şekil 12). Teraziye alınan taban elemanlarından başlangıç elemanlarının üstüne dikey elemanlar yerleştirilmiştir ve 1 m' lik dikey elemanların üstüne 4 flanşlı 2 metrelik dikey elemanların yerleşimi yapılmıştır.



Şekil 12: Kısa ve uzun yatay elemanların bağlantısı

Devamında geçiş modülünün çapraz bağlantısı ve merdiven geçişinde düşmeyi engellemek için 1,5 m yüksekliğine denk gelecek şekilde yatay bağlantı elemanı yerleştirilmiştir (Şekil 13). Daha sonra üst kat yürüme bantlarının ve geçiş merdiveninin yerleşimi yapılarak üst kata geçiş sağlanmıştır (Şekil 14).



Şekil 13: Çapraz bağlantısı ve yatay bağlantı elemanı yerleşimi



Şekil 14: Üst kat yürüme bantlarının yerleştirilmesi

Tamamlanan ilk kat kurulumundan sonra tüm katlarda yukarıda uygulanan adımlar doğrultusunda (başlangıç elemanı hariç) devam etmektedir. Ayrıca iskelenin üst kısmının kurulumu için malzemenin yukarı taşınmasında makara sistemi kullanılmaktadır. İskelenin sonraki her katında iskeleye süpürgelikler ve yatay korkuluklar eklenmiştir. Son olarak iskele statik elektrığe karşı topraklanmıştır. Bu sahada yukarıdaki aşamalar gerçekleştirilerek tamamlanmış iskele örneği Şekil 15' teki gibidir.



Şekil 15: Tamamlanan iskele örneği

İskele kurulumu yapıldıktan sonra şantiyede uygulanan prosedürleri gereği iskele üzerine iskele süpervizörü tarafından onay verdiği yeşil kart, iskelenin statik hesaplarını içeren bilgilendirme kartı ve iskelenin kurulumundan itibaren iskele süpervizörünün günlük olarak kontrol edeceği kontrol formu asılmıştır. Şantiyede yukarıda belirtilen formların (yeşil kart, statik hesap, kontrol formu) olmadığı iskelelerde çalışma yapılması yasaktır (Şekil 16). Ayrıca iskele üzerinde mevcut risklere göre uyarı ve ikaz levhaları asılmaktadır. İskele süpervizörü tarafından yapılan kontrollerde iskelelerde tespit edilen eksikliklerin giderilinceye kadar iskelenin kullanım dışı olduğuna dair süpervizör tarafından kırmızı kart asılmaktadır. Bu eksiklikler genelde, iskelelere yakın bölgede başka bir çalışma gerçekleştiren çalışanların merdiven ihtiyacı olduğunda iskele üzerindeki merdivenleri sökmeleri ve kendi ihtiyaçları doğrultusunda kullanmaların kaynaklanmaktadır. Kırmızı kart asılı iskelede çalışma gerçekleştirilmesi durumunda çalışanlar hakkında yazılı uyarı yapılmakta, aynı çalışanın bu durumu tekrar etmesi durumunda ceza-i işlem olarak çalışan sahadan 3 gün uzaklaştırılmaktadır. Bu ceza uygulaması ile projenin yapımı esnasında sahadan uzaklaştırılan çalışanların olmasından dolayı bu konuda daha da dikkatli çalışma gerçekleştirmektedir.



İSKELE KARTI® SCAFFTAG	
MONTAJ VE KONTROL KAYDI KONTROLÖR TARAFINDAN TAMAMLANMALI ASSEMBLY and CONTROL RECORDS SHALL BE COMPLETED by SCAFFOLDING INSPECTOR	
KONUM LOCATION	_____
REF. NO REF. NO	_____
KONTROL İSTEYEN REQUESTED BY	_____
İSKELEYİ KURAN ASSEMBLED BY:	_____
TARİH DATE	_____
İMZA SIGNATURE	_____
İSKELENİN KULLANIM AMACI / ASSEMBLED FOR	
HAFIF GÖREV İÇİN / LIGHT DUTY 1.60 kN/m ² 160 Kg/m ²	<input type="checkbox"/>
GENEL KULLANIM İÇİN / GENERAL P. 2.00 kN/m ² 200 Kg/m ²	<input type="checkbox"/>
ÖZEL AMAÇ İÇİN / SPECIAL P. kN/m ² Kg/m ²	<input type="checkbox"/>
DENETLEYEN TARAFINDAN DOLDURULMALIDIR FILLED BY INSPECTOR	
KAYDEDİLEN BİLGİLER İLK KULLANIM İÇİNDİR FILLED & RECORDED AFTER FIRST ASSEMBLY	
DENETÇİ ADI INSPECTOR	_____
İMZA SIGNATURE	_____
TARİH & SAAT DATE & TIME	_____
DİKKAT / ATTENTION	
İZLENEN TEHLİKELER NOT EDİLMELİDİR! ALL HAZARDS HAVE TO BE RECORDED!	

İSKELE KARTI® SCAFFTAG	
REF. NO : _____	
	
İSKELEYİ KULLANMA DO NOT USE SCAFFOLD	

Şekil 16: Sahada uygulanan yeşil kart ve kırmızı kart örnekleri

İskele kurulumu ve çalışması bittiğinde söküm yukardan başlanarak kat kat aşağı doğru inilmektedir. İskele parçaları deforme olamayacak şekilde stok sahasına tekrar götürülmektedir. Stok sahasında deforme olamayacak şekilde depolanmaktadır.

Şantiyede iskele kurulumunun eğitimli ve deneyimli kişiler tarafından kurulması ve denetimlerin sıkı olması, iskelede çalışanlarında güvenlik kurallarına uygun çalışması neticesinde saha uygulaması esnasında alınan bilgiye göre şantiyede iskele ile ilgili çalışmalarda herhangi bir iş kazası meydana gelmemiştir. Proje kapsamında daha önceden kurulumu gerçekleştirilmiş başka bir örnek iskele Şekil 17' de yer almaktadır.



Şekil 17: Şantiye içerisinde kurulmuş örnek iskele

6.2 Eti Bakır A.Ş Samsun Şantiyesi Revizyon Projesi

Eti Bakır A.Ş. Samsun tesislerinde (Şekil 18) %99,99 saflıkta bakır üretim gerçekleştirilmektedir. Yaklaşık 10.000 m² kapalı alana kurulu olan ve 440 adet üretim havuzu barındıran elektroliz tesisi, 75.000 ton/yıl katot bakır üretim kapasitesiyle Türkiye'deki en büyük ve modern bakır elektroliz tesisidir. Samsun İşletmesi'nde, izabe tesisi ve anot döküm tesisi, sülfürik asit tesisi, konsantratör tesisi, elektroliz/katot bakır tesisi, amonyum sülfat tesisi ve laboratuvar yer almaktadır [16]. Tesisin üretim kapasitesi; konsantre bakır işleme 250.000 ton/yıl, blister bakır üretimi 75.000 ton/yıl, anot bakır üretimi 75.000 ton/yıl, katot bakır üretimi 75.000 ton/yıl miktarındadır.



Şekil 18: Eti Bakır A.Ş Samsun Şantiyesi

Şantiyede kapasite artırımını nedeniyle yapılan revizyon projesi sırasında sahada kullanılan iskeleler incelenmiştir. Firmanın iskele çalışmaları için planlamış olduğu bütçe 300 bin liradır.

Ek binaların inşaatı esnasında dış cephe iskelesi olarak Flanşlı H tipi çelik iskele kullanılmaktadır. Kurulumun kolay ve güvenli olması bu şantiyede Flanşlı H tipi çelik iskele kullanımının esas nedenidir. Çalışmaya öncelikle iskele kurulumuyla

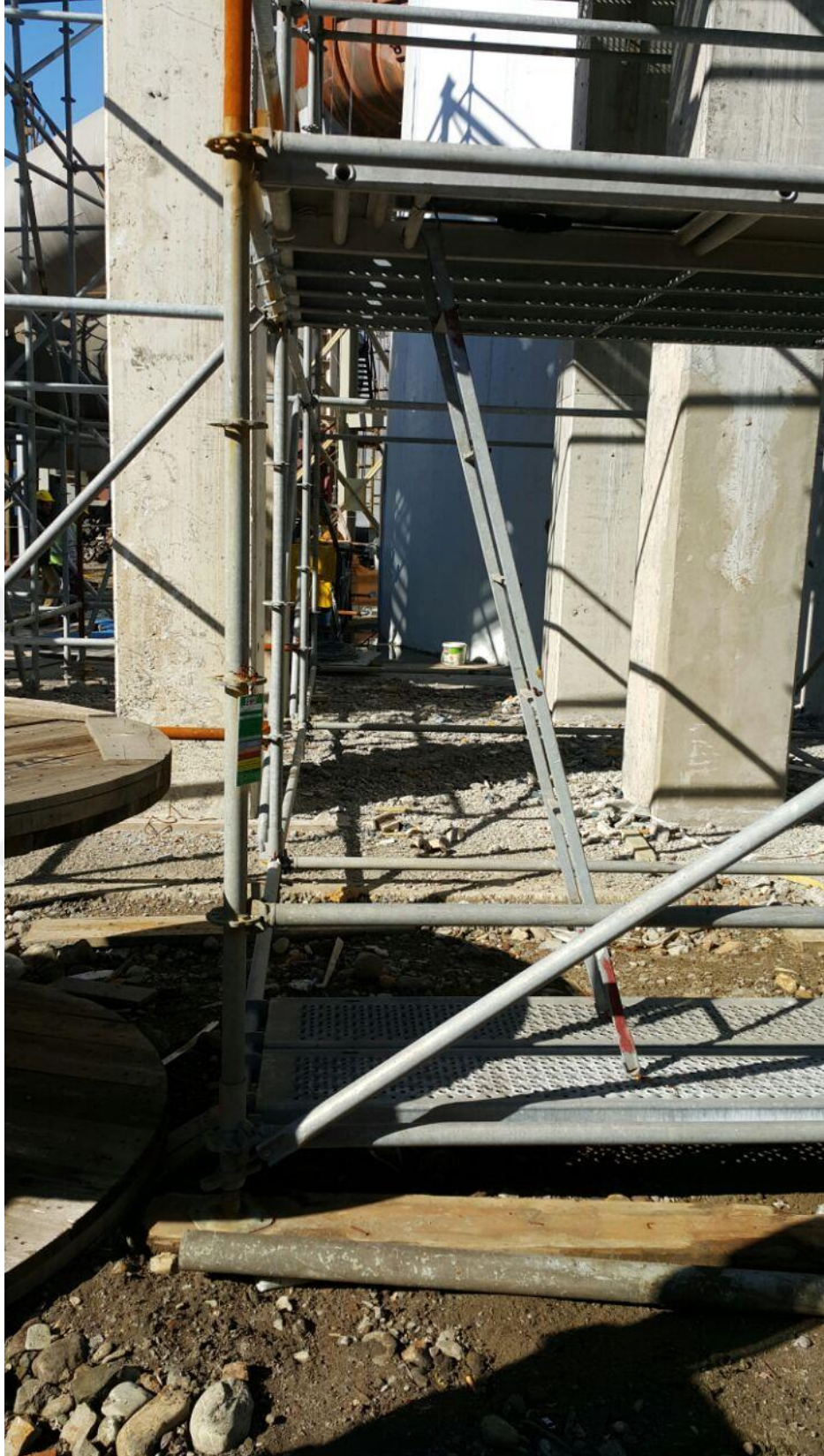
ilgili plan yapılarak başlanmaktadır. Sonrasında kullanılacak malzemeler stok sahasından çalışma alanına taşınmaktadır (Şekil 19).



Şekil 19: İskele stok sahası

Çalışma yapacak personelin iskele konusunda tecrübeli olması önemli olduğundan çalışma esnasında daha önce başka bir projede iskele kurulum ve söküm tecrübesi bulunmayan personel çalışmamaktadır. Bu şantiyede kullanılan iskele tipi 6.1 bölümünde yer alan saha uygulamasında kullanılan iskele ile aynı özelliktedir ve inşaat mühendisi tarafından bir önceki uygulamada belirtilen uygulama adımlarının aynısı uygulanarak iskele kurulmakta ve sökülmektedir.

Bu şantiyede iskele kurulumunun tamamlanması ardından mevcut risklere göre uyarı ve ikaz levhalarının ve yeşil kart asılmasının ardından çalışma yapılmaktadır. Yine bu şantiyede uygun olan iskelelere yeşil kart, uygunsuz iskelelere de kırmızı kart asılmaktadır (Şekil 20).



Şekil 20: Uygun olan iskelede yeşil kartın asılması.

Kurulumdan sonraki günlerde her çalışma öncesi görsel olarak iskeleler hem çalışanlar hem de çalışmadan sorumlu formen veya mühendis ile iş güvenliği uzmanı tarafından kontrol edilmektedir. Tespit edilen uygunsuzluklar giderilene kadar iskeleye kırmızı kart asılmaktadır. Sahada kullanılan iskelelerden birkaçı Şekil 21 ve Şekil 22’ de yer almaktadır.



Şekil 21: Sahada kurulumu devam eden iskele.



Şekil 22: Sahada kurulumu tamamlanmış iskele.

6.3 Şentepe Kaletepe Mahallesindeki Konut İnşaatı

Ankara, Şentepe Kaletepe mahallesinde yapılan konut toplam 3664 m² lik alana yapılmakta, bina oturumu 780 m² ve 63 daireyi içeren projedir. Bina kat sayısı 16 dır. Bina temeli 15 Mart 2015 tarihinde atılmıştır. Projenin toplam 22 ayda tamamlanması hedeflenmektedir Bina inşaatının farklı bölgelerinde (asansör boşluğu, dış cephe sıvası/boyası vb.) iskeleler kurulmaktadır. Projede iskele maliyetleri için ayrılan bütçe 120 bin liradır.

Kaletepe mahallesi konut projesi şantiyesinde yapılan saha uygulamasında yapılan incelemeler, öncelikle kullanılacak malzemelerin incelenmesi ile başlamaktadır. Bu inşaatda kullanılan malzemeler daha önce başka şantiyelerde de kullanıldığı için iskele malzemelerinin kirlendiği (boya vb.) fakat herhangi bir deformasyon olmadığı gözlenmiştir.

İskele kurulumu için gerekli hazırlıklar şantiyede bulunan İnşaat Mühendisi tarafından düzenlenmektedir. Projeye uygun olarak yapılacak iskelede kullanılacak malzeme mühendis tarafından belirlenmekte ve şantiyede yakın yerde oluşturulan malzeme deposundan tedarik edilmektedir. Bazı malzemeler burada maalesef geliş güzel istiflenmiştir.

İnşaat mühendisinin oluşturmuş olduğu iskele kurum planında kullanılacak malzemeler, iskele kurulumunun kaç kişi tarafından yapılacağı, işin kaç gün/saat süreli olacağı hakkında bilgiler yer almaktadır. Tez kapsamında kurulum aşaması gözlemlenen saha uygulamasında toplamda 6 çalışan bulunmakta ve 1 günlük süre öngörülmektedir.

İskele kurulumu malzemelerin ve kullanılacak ekipmanların sahaya getirilmesi (Şekil 23) sonrasında zeminin temizlenmesi ve iskelenin binadan uzaklığının ölçümü ile kurulum noktasının belirlenmesi ile başlanılmaktadır (Şekil 24). Ayrıca iskelenin yukarı doğru çıkmasında herhangi bir engel olup olmadığı da kontrol edilmiştir ve bu uygulamada iskeleye engel teşkil eden bir durum bulunmamaktadır.



Şekil 23: Kullanılacak iskele malzemeleri ve ekipmanlar.



Şekil 24: İskelenin kurulacağı zeminin temizlenmesi ve mesafe ölçümü.

İskele kurulacak alanında ölçüm yapıldıktan sonra iskele pabuçlarının zemine sağlam oturması ve herhangi bir esnemeye sallanmaya sebebiyet vermemesi için zemine ahşap parçalar konulmaktadır. Sonrasında taban ayar vidaları ve taban ayar vidalarının üzerine dikmeler yerleştirilmiştir (Şekil 25).



Şekil 25: Taban ayar vidaları ve dikmelerin yerleştirilmesi.

Yatay bağlantı elemanlarını enine ve boyuna doğru dikmelerin üzerindeki flanşlara kamalar yardımı ile uygun şekilde çakılmış ve çapraz/orta bağlantı elemanları yerlerine yerleştirilir ve çapraz/orta bağlantı elemanları kama ile monte edilmiştir (Şekil 26). Devamında metal kalasların yerleri belirlenmiş ve boşluk kalmayacak şekilde yerleştirilmiştir.



Şekil 26: İskele yatay bağlantıları ve metal kalasların yerleştirilmesi.

İskelenin üst kısımları için malzeme yukarıya makara sistemi ile taşınmaktadır. İskelenin üst kısımlarının kurulumu devam ettikçe her katta dış cepheye ankraj yapılmakta ve iskelenin devrilmemesi veya çökmemesi için bu ankrajların önemi fazladır. İskelenin tüm kısımları tamamlandıktan sonra inşaat mühendisi tarafından iskele kontrol edilmiştir ve sonrasında üzerinde çalışılmaya başlanmıştır.

Şantiyede iskele kurulum esnasında, çalışmayı denetleyen bir tam zamanlı iş güvenliği uzmanı bulunmamaktadır. Tüm kontroller inşaat mühendisi ve formen tarafından yapılmaktadır. Kurulum esnasında bazı aksaklıklar tespit edilmiştir. Bunlar; çalışmada çevre emniyeti alınmadığı ve diğer çalışanları uyaracak herhangi bir işaretleme bulunmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca iskelenin kullanıma uygun olup olmadığına dair herhangi bir etiketleme yapılmamıştır. Zemine konulan ahşap plakalarda çatlakların olduğu (Şekil 25), tüm katlarda çelik kalaslar ile alanın açıklık kalmayacak şekilde kapatılmadığı ve boşlukların bulunduğu, aynı şekilde çapraz destek elemanlarının da her katta atılmadığı ve eksik olduğu tespit edilmiştir. Tez kapsamında incelenen konut projesi kapsamında daha önceden kurulumu gerçekleştirilmiş örnek iskele Şekil 27' de yer almaktadır.



Şekil 27: Konut projesinde çalışma yapılan örnek iskele

6.4 2x150 MW Khabat Termik Santrali

Kuzey Irak Bölgesel Yönetimi Elektrik Bakanlığı için Erbil’de 2 x 150 MW elektrik üretim kapasitesinde 2 Fuel Oil/Dizel Fuel Oil Kazan ve 2 Buhar Türbini-Jeneratör Seti ile elektrik üreten termik elektrik santrali EPC projenin yapımını POSCO E&C ana yüklenici olarak üstlenmiştir. GAMA Güç Sistemleri POSCO E&C firmasının alt yüklenicisidir (Şekil 28). Güney Kore firması olan Posco Engineering and Construction Co. (Posco E&C) Güney Kore’nin üçüncü büyük inşaat ve yapı firmasıdır. Santralin tamamlanması ile yıllık 1,600 GWh enerji üretimi Irak’a önemli bir katkı sağlayacak, ülkedeki enerji güvenliğini iyileştirecektir [17].



Şekil 28: 2x150 MW Khabat termik santrali şantiyesi.

Diğer saha uygulamaları açısından, bu projede farklı olan nokta şantiyede çalışma yapan tüm firmalar için iskele kurulumunu gerçekleştiren bir taşeron firma bulunması. Çalışma bölgelerinde kullanılacak iskeleler iskele kurulumunu gerçekleştiren firma tarafından planlanmaktadır.

Gama şantiyelerinde iskele çalışmalarında uygulanan prosedürleri gereğince iskele kurulumu ve sökümü profesyonel ve tecrübeli firma tarafından gerçekleştirilmektedir. Şantiye genelinde iskele tipi olarak flanşlı sistem çelik iskele kullanılmıştır.

Kurulum tamamlanmış iskeleler uygun etiketleme ve kontroller sonrasında çalışma için kullanılmaktadır (Şekil 29, Şekil 30).



Şekil 29: Şantiye alanında kurulmuş olan örnek iskele



Şekil 30: Şantiye alanında kurulmuş olan örnek iskele

7. SAHA UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Gerçekleştirilen saha uygulamalarından elde edilen verilerin genel değerlendirilmesi bu bölümde yapılmaktadır. Değerlendirme için kontrol listesi oluşturulur iken daha önce inşaat iskelelerin değerlendirilmesi için Ertekin (2014)' in [2] kullanmış olduğu kontrol listesi incelenmiştir ve buradaki saha uygulamalarını kapsayacak şekilde geliştirilmiştir. Değerlendirmede kontrol edilen kriterler öncelikle çalışanların uygunluğu ve gözetimi ile alakalıdır. Bu uygunluklar, iskele kurulumu öncesi kurma-sökme planının olması, çalışanların yüksekte çalışmaya uygun olup olmadıkları ve çalışanların yüksekte çalışma eğitimleridir.

Sonraki konu başlığı iskele kurumları ile ilgilidir. Bu bölümde kurulumun mühendis veya süpervizör gözetiminde yapılması, çevre emniyetinin alınması, kullanılacak malzeme ve ekipmanların uygunluğudur.

Son olarak da güvenli iskele kavramında değerlendirmeler yapılmıştır. Bu konu başlığında iskele bilgileri ile alakalı (statik hesaplar, yeşil kart, kırmızı kart vb.) işaretlemeler, iskelenin standartlara uygunluğu, iskeleyi oluşturan tüm bileşenlerin mevcut olup olmadığı, iskele üzerinde güvenli çalışma ortamının oluşturulması ve çalışanların gerekli kişisel koruyucu donanımları kullanıp kullanılmadığına değinilmiştir [2]. Bu tez kapsamında oluşturulan kontrol listesinde, Ertekin [2] çalışmasında kullanılan kontrol listesinde bulunan değerlendirme maddelerinden farklı olarak kullanılan maddeler, “İskelenin stabilitesini tehlikeye sokabilecek muhtelif tehlikeler mevcut mu?”, “İskele yetkili mühendis veya süpervizör gözetiminde mi kurulmuştur?”, “İskele üzerinde kart (yeşil kart, kırmızı kart) mevcut mu?”, “İskele kurulum ve sökümünde tehlikeye sokabilecek muhtelif tehlikeler kullanılan makaralar ve ekipmanlar (sertifika vb.) uygun mu?”, maddeleridir. Bu yeni kontrol formunda yer alan maddeler tüm şantiyelerde yapılan uygulamaları kapsayacak şekilde düzenlenmiştir.

Birinci bölümde yer alan “İç Anadolu DGKÇ Santrali” saha uygulamasında incelenen iskelelerin geneli için yapılan değerlendirmeler Tablo 12’ de verilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda kontrol listesinde yer alan kriterlerin bu şantiye içerisinde bire bir uygulandığı gözlemlenmiştir.

Aynı zamanda firmaların proje yapımı esnasında iş sağlığı ve güvenliği adına yapılacak harcamalar için bütçe ayrımları, sahada güvenlik önlemleri adına yapılacak çalışmaları desteklemektedir. Şantiyede iskele dışında da yapılan çalışmalarda da gerekli önlemlerin alınması sonucunda herhangi bir ölümlü iş kazası meydana gelmemiştir.

İkinci olarak “Eti Bakır A.Ş. Şantiyesi Revizyon Projesi” kapsamında incelenen iskelelerin genel olarak değerlendirilmesi Tablo 13’ de verilmiştir.



Tablo 12: İç Anadolu DGKÇ Santrali Saha Uygulaması Değerlendirmesi

Konu Başlığı	Kontrol Listesi (İç Anadolu DGKÇ Santrali)	Evet	Hayır	Gözlem Yok
Çalışanların Uygunluğu ve Gözetim	1. İskele kurma sökme planı hazırlanmış mı?	X		
	2. Çalışanların sağlık raporlarında, yüksekte çalışmaya uygun olduğu na dair bir ibare var mı?	X		
	3. Çalışanlara eğitim verilmiş mi?	X		
İskele Kurulumu	4. Yetkili mühendis veya süpervizör gözetiminde mi iskele kurulmuştur?	X		
	5. İskele kuracak alanın etrafı, yetkisi bulunmayan kişilerin alana girmesini engellemek için çevrilmiş mi?	X		
	6. İskele kurulacak bölge araç ve insan geçişleri için güvenli ve uygun mu?	X		
	7. İskelenin kurulması sırasında kullanılacak malzeme ve ekipmanlar düzenli bir şekilde yerleştirilmiş mi?	X		
Güvenli İskele	8. İskelenin her bir malzemesinde ayrı ayrı sertifika bulunmakta mı?	X		
	9. İskelenin üzerinde uygun ve görünür bir yerde iskele nin taşıyabileceği azami yük belirtilmiş mi?	X		
	10. İskele sisteminde kırık, yıpranmış, çatlak ve korozyona uğramış özellikteki iskele ve bağlantı elemanları kullanılmış mı?		X	
	11. İskelenin stabilitesini tehlikeye sokabilecek muhtelif tehlikeler (zeminin kötü olması, iskele yakınında herhangi bir çukur vb.) mevcut mu?		X	
	12. İskele platformları taşıyacak yüke uygun sağlamlıkta, güvenli çalışma ve geçişleri sağlayacak yeterli boyutlarda mı? Platformlar düz mü?	X		
	13. İskelenin bütününde platformlar sabitlemiyor mu?	X		
	14. İskele platform ve ulaşım yolları olası bir acil durumda tahliyeyi engelleyecek durumda mı?		X	
	15. Malzemenin düşmesini engelleyecek önlemler alınmış mı?	X		
	16. İskele platform seviyesinden itibaren en az 1 metre yükseklikte olacak şekilde bir ana korkuluk monte edilmiş mi?	X		
	17. İskele çapraz elemanlarla desteklenmiş ve yapıya uygun aralıklarla dikey ve yatay yönde sağlam bir şekilde sabitlenmiş mi?	X		
	18. Çalışma platformuna ulaşım merdiven, basamaklar veya benzeri uygun araçlar ile sağlanmakta mı?	X		
	19. Statik elektriğe karşı madeni iskele uygun şekilde topraklanmış mı?	X		
	20. İskele elektrik hatlarına yeterli mesafede kurulmuş mu? (Min. 3m)	X		
	21. İskelgede ankraj sayısı, yapılmış olan statik hesap doğrultusunda yeterli mi?	X		
	22. Çalışanlar baret, eldiven, tam vücut emniyet kemeri vb. gerekli tüm kişisel koruyucu donanımlara sahip mi?	X		
23. İskele üzerinde kart (yeşil kart, kırmızı kart) mevcut mu?	X			
24. Sökülen iskele bileşenleri düzgün bir şekilde istiflenmiş mi?	X			
25. İskele kurum sökümde kullanılan makaralara ve ekipmanlar (sertifika vb) uygun mu?	X			

Tablo 13: Eti Bakır A.Ş. Şantiyesi Revizyon Projesi saha değerlendirmesi.

Konu Başlığı	Kontrol Listesi (Eti Bakır A.Ş. Şantiyesi Revizyon Projesi)	Evet	Hayır	Gözlem Yok
Çalışanların Uygunluğu ve Gözetim	1. İskele kurma sökme planı hazırlanmış mı?	X		
	2. Çalışanların sağlık raporlarında, yüksekte çalışmaya uygun olduğuna dair bir ibare var mı?	X		
	3. Çalışanlara eğitim verilmiş mi?	X		
İskele Kurulumu	4. Yetkili mühendis veya süpervizör gözetiminde mi iskele kurulmuştur?	X		
	5. İskele kuracak alanın etrafı, yetkisi bulunmayan kişilerin alana girmesini engellemek için çevrilmiş mi?	X		
	6. İskele kurulacak bölge araç ve insan geçişleri için güvenli ve uygun mu?	X		
	7. İskelenin kurulması sırasında kullanılacak malzeme ve ekipmanlar düzenli bir şekilde yerleştirilmiş mi?	X		
	8. İskelenin her bir malzemesinde ayrı ayrı sertifika bulunmakta mı?	X		
Güvenli İskele	9. İskelenin üzerinde uygun ve görünür bir yerde iskele nin taşıyabileceği azami yük belirtilmiş mi?		X	
	10. İskele sisteminde kırık, yıpranmış, çatlak ve korozyona uğramış özellikteki iskele ve bağlantı elemanları kullanılmış mı?		X	
	11. İskelenin stabilitesini tehlikeye sokabilecek muhtelif tehlikeler (zeminin kötü olması, iskele yakınında herhangi bir çukur vb.) mevcut mu?	X		
	12. İskele platformları taşınacak yüke uygun sağlamlıkta, güvenli çalışma ve geçişleri sağlayacak yeterli boyutlarda mı? Platformlar düz mü?	X		
	13. İskelenin bütününde platformlar sabitleniyor mu?	X		
	14. İskele platform ve ulaşım yolları olası bir acil durumda tahliye engelleyecek durumda mı?		X	
	15. Malzemenin düşmesini engelleyecek önlemler alınmış mı?	X		
	16. İskele platform seviyesinden itibaren en az 1 metre yükseklikte olacak şekilde bir ana korkuluk monte edilmiş mi?	X		
	17. İskele çapraz elemanlarla desteklenmiş ve yapıya uygun aralıklarla dikey ve yatay yönde sağlam bir şekilde sabitlenmiş mi?	X		
	18. Çalışma platformuna ulaşım merdiven, basamaklar veya benzeri uygun araçlar ile sağlanmakta mı?	X		
	19. Statik elektrığe karşı madeni iskele uygun şekilde topraklanmış mı?		X	
	20. İskele elektrik hatlarına yeterli mesafede kurulmuş mu?(Min. 3m)	X		
	21. İskelede ankraj sayısı, yapılmış olan statik hesap doğrultusunda yeterli mi?	X		
	22. Çalışanlar baret, eldiven, tam vücut emniyet kemeri vb. gerekli tüm kişisel koruyucu donanımlara sahipler mi?	X		
	23. İskele üzerinde kart (yeşil kart, kırmızı kart) mevcut mu?	X		
24. Sökülen iskele bileşenleri düzgün bir şekilde istiflenmiş mi?	X			
25. İskele kurum sökümde kullanılan makaralara ve ekipmanlar (sertifika vb) uygun mu?	X			

Saha geneli yapılan gözlemlerde, statik hesap sonucu elde edilen maksimum taşıma yükü iskeleler üzerine asılmadığı ve iskelelerin topraklanmadığı, ayrıca bazı iskelelerin ayak kısımlarının yer aldığı bölgelerin yakınında çukur alanlar olduğu (Şekil 31) gözlemlenmiştir. Bu üç önemli noktada saha genelinde iskelelerde eksiklikler bulunmaktadır.



Şekil 31: Sahada kurulumu tamamlanmış ve kontrol listesine göre incelendiğinde uygunsuzluk bulunan iskele.

İskelelerin üzerinde, iskelenin taşıyabileceği yüklerden daha fazla malzeme veya çalışan bulunması sonucunda veya metal iskeleler üzerinde meydana gelebilecek elektrik kaçakları, elektrik akımları (yıldırım vb.) nedeniyle oluşabilecek kazalar göz önünde bulundurulduğunda mevcut iskelelerde ve daha sonra kurulacak iskelelerde bu eksik noktaların tamamlanması adına firma yetkililerine tespit edilen aksaklıklar belirtilmiştir.

Üçüncü saha uygulamasının yapıldığı “Şentepe Kaletepe Mahallesiindeki Konut İnşaatı” projesinin değerlendirilmesi Tablo 14’ de verilmiştir.





Tablo 14: Şentepe Kaletpe Mahallesiindeki Konut İnşaatı Saha Değerlendirmesi

Konu Başlığı	Kontrol Listesi (Şentepe Kaletpe Mah. Konut İnşaatı)	Evet	Hayır	Gözlem Yok
Çalışanların Uygunluğu ve Gözetim	1. İskele kurma sökme planı hazırlanmış mı?	X		
	2. Çalışanların sağlık raporlarında, yüksekte çalışmaya uygun olduğuna dair bir ibare var mı?	X		
	3. Çalışanlara eğitim verilmiş mi?	X		
İskele Kurulumu	4. Yetkili mühendis veya süpervizör gözetiminde mi iskele kurulmuştur?	X		
	5. İskele kuracak alanın etrafı, yetkisi bulunmayan kişilerin alana girmesini engellemek için çevrilmiş mi?		X	
	6. İskele kurulacak bölge araç ve insan geçişleri için güvenli ve uygun mu?		X	
	7. İskelenin kurulması sırasında kullanılacak malzeme ve ekipmanlar düzenli bir şekilde yerleştirilmiş mi?		X	
Güvenli İskele	8. İskelenin her bir malzemesinde ayrı ayrı sertifika bulunmakta mı?		X	
	9. İskelenin üzerinde uygun ve görünür bir yerde iskelenin taşıyabileceği azami yük belirtilmiş mi?		X	
	10. İskele sisteminde kırık, yıpranmış, çatlak ve korozyona uğramış özellikteki iskele ve bağlantı elemanları kullanılmış mı?		X	
	11. İskelenin stabilitesini tehlikeye sokabilecek muhtelif tehlikeler (zeminin kötü olması, iskele yakınında herhangi bir çukur vb.) mevcut mu?	X		
	12. İskele platformları taşınacak yüke uygun sağlamlıkta, güvenli çalışma ve geçişleri sağlayacak yeterli boyutlarda mı? Platformlar düz mü?		X	
	13. İskelenin bütününde platformlar sabitleniyor mu?	X		
	14. İskele platform ve ulaşım yolları olası bir acil durumda tahliyeyi engelleyecek durumda mı?		X	
	15. Malzemenin düşmesini engelleyecek önlemler alınmış mı?		X	
	16. İskele platform seviyesinden itibaren en az 1 metre yükseklikte olacak şekilde bir ana korkuluk monte edilmiş mi?	X		
	17. İskele çapraz elemanlarla desteklenmiş ve yapıya uygun aralıklarla dikey ve yatay yönde sağlam bir şekilde sabitlenmiş mi?		X	
	18. Çalışma platformuna ulaşım merdiven, basamaklar veya benzeri uygun araçlar ile sağlanmakta mı?	X		
	19. Statik elektriğe karşı madeni iskele uygun şekilde topraklanmış mı?		X	
	20. İskele elektrik hatlarına yeterli mesafede kurulmuş mu? (Min. 3m)	X		
	21. İskelede ankraj sayısı, yapılmış olan statik hesap doğrultusunda yeterli mi?	X		
	22. Çalışanlar baret, eldiven, tam vücut emniyet kemeri vb. gerekli tüm kişisel koruyucu donanımlara sahipler mi?	X		
23. İskele üzerinde kart (yeşil kart, kırmızı kart) mevcut mu?		X		
24. Sökülen iskele bileşenleri düzgün bir şekilde istiflenmiş mi?	X			
25. İskele kurum sökümde kullanılan makaralara ve ekipmanlar (sertifika vb) uygun mu?		X		

Oluşturulan tablo incelendiğinde birçok önemli noktada eksiklikler tespit edilmiştir. Bu eksiklikler giderilmediği taktirde iskele ile ilgili çalışmalarda iş kazası meydana gelmesi büyük ihtimaldir. Bu tarz küçük çaplı yapı işlerinde tam zamanlı bir iş güvenliği uzmanının bulunmaması ve aylık denetimler esnasında firma iş güvenliği uzmanı tarafından tespit edilen eksikliklerin dikkate alınmaması sonucunda iş kazalarının meydana gelme olasılığı daha fazladır.

Bu tarz daha küçük ölçekli projelerde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çalışmalara ve alınacak önlemlere ayrılan bütçe daha az olduğundan, bazı uygunsuzlukların giderilmesi konularında maliyetin fazla olmasından dolayı alınacak önlemlerin göz ardı edildiği de görülmektedir.

Son olarak 2x150 MW Khabat Termik Santrali projesinde bulunan iskeleler için yapılan değerlendirme Tablo 15' de verilmiştir.

şantiyede bulunan iskelelerin genelinde iskelenin topraklanması konusunda eksiklikler tespit edilmiştir. Bu eksiklik hakkında kurulumu yapan firmaya önerilerde bulunulmuştur.

Tablo 15: 2x150 MW Khabat Termik Santrali Saha Değerlendirmesi

Konu Başlığı	Kontrol Listesi (2X150 MW Khabat Termik Santrali)	Evet	Hayır	Gözlem Yok
Çalışanların Uygunluğu ve Gözetim	1. İskele kurma sökme planı hazırlanmış mı?	X		
	2. Çalışanların sağlık raporlarında, yüksekte çalışmaya uygun olduğuna dair bir ibare var mı?	X		
	3. Çalışanlara eğitim verilmiş mi?	X		
İskele Kurulumu	4. Yetkili mühendis veya süpervizör gözetiminde mi iskele kurulmuştur?	X		
	5. İskele kuracak alanın etrafı, yetkisi bulunmayan kişilerin alana girmesini engellemek için çevrilmiş mi?	X		
	6. İskele kurulacak bölge araç ve insan geçişleri için güvenli ve uygun mu?	X		
	7. İskelenin kurulması sırasında kullanılacak malzeme ve ekipmanlar düzenli bir şekilde yerleştirilmiş mi?	X		
Güvenli İskele	8. İskelenin her bir malzemesinde ayrı ayrı sertifika bulunmakta mı?	X		
	9. İskelenin üzerinde uygun ve görünür bir yerde iskelenin taşıyabileceği azami yük belirtilmiş mi?	X		
	10. İskele sisteminde kırık, yıpranmış, çatlak ve korozyona uğramış özellikteki iskele ve bağlantı elemanları kullanılmış mı?		X	
	11. İskelenin stabilitesini tehlikeye sokabilecek muhtelif tehlikeler (zeminin kötü olması, iskele yakınında herhangi bir çukur vb.) mevcut mu?		X	
	12. İskele platformları taşınacak yüke uygun sağlamlıkta, güvenli çalışma ve geçişleri sağlayacak yeterli boyutlarda mı? Platformlar düz mü?	X		
	13. İskelenin bütününde platformlar sabitleniyor mu?	X		
	14. İskele platform ve ulaşım yolları olası bir acil durumda tahliyeyi engelleyecek durumda mı?		X	
	15. Malzemenin düşmesini engelleyecek önlemler alınmış mı?	X		
	16. İskele platform seviyesinden itibaren en az 1 metre yükseklikte olacak şekilde bir ana korkuluk monte edilmiş mi?	X		
	17. İskele çapraz elemanlarla desteklenmiş ve yapıya uygun aralıklarla dikey ve yatay yönde sağlam bir şekilde sabitlenmiş mi?	X		
	18. Çalışma platformuna ulaşım merdiven, basamaklar veya benzeri uygun araçlar ile sağlanmakta mı?	X		
	19. Statik elektriğe karşı madeni iskele uygun şekilde topraklanmış mı?		X	
	20. İskele elektrik hatlarına yeterli mesafede kurulmuş mu?(Min. 3m)	X		
	21. İskelede ankraj sayısı, yapılmış olan statik hesap doğrultusunda yeterli mi?	X		
	22. Çalışanlar baret, eldiven, tam vücut emniyet kemeri vb. gerekli tüm kişisel koruyucu donanımlara sahipler mi?	X		
23. İskele üzerinde kart (yeşil kart, kırmızı kart) mevcut mu?	X			
24. Sökülen iskele bileşenleri düzgün bir şekilde istiflenmiş mi?	X			
25. İskele kurum sökümde kullanılan makaralara ve ekipmanlar (sertifika vb) uygun mu?	X			

İncelenen sahalarda önceden sahalarda daha çok kullanılan ahşap iskelelerin yerini artık çelik iskelelerin aldığı gözlemlenmiştir. Tüm şantiyelerde çelik iskelelerin tercih edilmesinin sebepleri aşağıda özetlenmiştir;

- Maliyetin ahşap iskelelere göre daha az olması,
- İskele kurulumunun daha kısa sürede gerçekleştirilmesi,
- Çelik iskele elemanlarının kullanım ömürlerinin daha uzun olması,
- Ahşap iskeleyle göre çelik iskelenin daha güvenli olmasıdır.

Saha uygulamaları karşılaştırıldığında (Tablo 16) endüstriyel tesislerde büyük ölçekli çalışmalar yapıldığından ve iş sağlığı ve güvenliğinde sıfır kaza politikasını benimseyen firmalarda eksikliklerin daha az olduğu görülmektedir. Küçük ölçekli yapı işlerinde maalesef iş sağlığı ve güvenliği istenen düzeyde olmadığı anlaşılmıştır.

Saha uygulamalarında yapılan incelemelerde iskele ile çalışmalarda en çok eksiklikler konut projesinde yer almaktadır. Diğer yandan iskele ile çalışmalarda standartlara uygun çalışma yapılan şantiye ise İç Anadolu şantiyesi olmuştur.

Tablo 16: Saha uygulamalarında incelenen projelerin kontrol listesine göre uygunlukları (Yeşil renk uygunluğu, kırmızı renk uygunsuzluğu belirtmektedir)

Kontrol Listesi	İç Anadolu DGKÇ	Eti Bakır A.Ş	Khabat Termik Santrali	Şentepe Konut İnşaatı Projesi
1. İskele kurma sökme planı hazırlanmış mı?	X			
2. Çalışanların sağlık raporlarında, yüksekte çalışmaya uygun olduğuna dair bir ibare var mı?	X			
3. Çalışanlara eğitim verilmiş mi?	X			
4. Yetkili mühendis veya süpervizör gözetiminde mi iskele kurulmuştur?	X			
5. İskele kuracak alanın etrafı, yetkisi bulunmayan kişilerin alana girmesini engellemek için çevrilmiş mi?	X			
6. İskele kurulacak bölge araç ve insan geçişleri için güvenli ve uygun mu?	X			
7. İskelenin kurulması sırasında kullanılacak malzeme ve ekipmanlar düzenli bir şekilde yerleştirilmiş mi?	X			
8. İskelenin her bir malzemesinde ayrı ayrı sertifika bulunmakta mı?	X			
9. İskelenin üzerinde uygun ve görünür bir yerde iskelenin taşıyabileceği azami yük belirtilmiş mi?	X			
10. İskele sisteminde kırık, yıpranmış, çatlak ve korozyona uğramış özellikteki iskele ve bağlantı elemanları kullanılmış mı?	X	X		
11. İskelenin stabilitesini tehlikeye sokabilecek muhtelif tehlikeler (zeminin kötü olması, iskele yakınında herhangi bir çukur vb.) mevcut mu?				
12. İskele platformları taşınacak yüke uygun sağlamlıkta, güvenli çalışma ve geçişleri sağlayacak yeterli boyutlarda mı? Platformlar düz mü?	X			
13. İskelenin bütününde platformlar sabitleniyor mu?	X			
14. İskele platform ve ulaşım yolları olası bir acil durumda tahliyeyi engelleyecek durumda mı?		X		
15. Malzemenin düşmesini engelleyecek önlemler alınmış mı?	X			
16. İskele platform seviyesinden itibaren en az 1 metre yükseklikte olacak şekilde bir ana korkuluk monte edilmiş mi?	X			
17. İskele çapraz elemanlarla desteklenmiş ve yapıya uygun aralıklarla dikey ve yatay yönde sağlam bir şekilde sabitlenmiş mi?	X			
18. Çalışma platformuna ulaşım merdiven, basamaklar veya benzeri uygun araçlar ile sağlanmakta mı?	X			
19. Statik elektriğe karşı madeni iskele uygun şekilde topraklanmış mı?				
20. İskele elektrik hatlarına yeterli mesafede kurulmuş mu?(Min. 3m)	X			
21. İskelede ankraj sayısı, yapılmış olan statik hesap doğrultusunda yeterli mi?	X			
22. Çalışanlar baret, eldiven, tam vücut emniyet kemeri vb. gerekli tüm kişisel koruyucu donanımlara sahipler mi?	X			
23. İskele üzerinde kart (yeşil kart, kırmızı kart) mevcut mu?	X			
24. Sökülen iskele bileşenleri düzgün bir şekilde istiflenmiş mi?	X			
25. İskele kurum sökümde kullanılan makaralara ve ekipmanlar (sertifika vb) uygun mu?	X			

8. TARTIŞMA

Daha önce Ertekin (2014)' in [2] yapmış olduğu tez kapsamında incelediği inşaat iskelelerinin uygunsuzluk oranına bakıldığında (Şekil 32) %56 oranında uygunsuzluk tespit edilmiştir. Bu tez kapsamında incelenen konut projesinde tespit edilen uygunsuzluk oranı %44' dür (Şekil 33). Bu oran göz önünde bulundurulduğunda sıfır iş kazası politikasına göre yine çok büyük bir uygunsuzluk oranıdır. Endüstriyel tesislerde kullanılan iskelelerde bu oran %4' dür (Şekil 34).

Bu durum akıllara “Neden, endüstriyel tesislerde kaza oranı daha az iken, konut inşaatı sektöründe iş kazaları bu kadar fazla? “ve “İnşaat sektöründe iş kazaları, endüstriyel tesislerde ki seviyeye indirilemez mi?” sorularını getirmektedir.

Geçmişte meydana gelen büyük endüstriyel kazalardan çıkarılan sonuçlar günümüzde endüstriyel tesislerin güvenliğinin en üst seviyede olmasını zorunlu kılmıştır. Bu nedenle de tüm tesislerde iş güvenliği yönetim sistemlerinin uygulanması büyük önem taşımaktadır. Geçmişte meydana gelen bir önemli kazaları inceleyerek;

19 Kasım 1984 tarihinde Mexico City' deki Pemex (Petroleo Mexicana) LPG terminalinde büyük bir yangın ve peş peşe patlamalar meydana gelmiştir. Bu kazada ise 500 kişi yaşamını yitirmiştir. Bu kaza nasıl meydana gelmiştir? Tesiste tanklar arasındaki boruda patlama meydana gelmiş ve sistemde basınç düşmesine neden olmuştur. Bu basınç düşmesi kontrol odasında fark edilmiştir. Kaçak olan bölge ise tesis içerisinde saptanamamış ve bu süreçte gaz bulutu rüzgarında etkisi ile geniş alana yayılmış ve son yakma bacası alevine ulaşmıştır. Sonrasında ise büyük bir patlama meydana gelmiştir. Hatta bu patlama ile meydana gelen şok dalgası ile yer sarsıntısı oluşmuştur [18].

Bu kazadan öğrenilenler;

-Tesis yerinin hatalı seçimi: Kazada ölü sayısının artmasının nedenlerinden biride kazanın yaşandığı tesisin yerleşim yerine çok yakın olması.

-Büyük LPG tanklarının yerleşimi: Güvenlik kurallarına ve tanklar arası mesafeye dikkat edilmediği görülmüştür. Ayrıca tesiste acil durum planı ve yağmurlama sistemi bulunmamaktadır. Çok kısıtlı ve dar alana çok fazla sayıda tank konulmuştur.

-Gaz algılama ve acil durum alarmı: Bu tesiste gaz algılama sisteminin bulunmaması ve acil durum uygulamasında (boru hatlarının kapatılmaması ve gazın kesilmemesi) gecikme büyük bir hatadır.

-Acil durum planlaması: Kaza sonrası yaşanan en önemli problem trafikte yaşanan kargaşa olmuştur. Acil durum yönetiminin planlı olmaması kasaba giriş ve çıkış yollarında kitlenmeye sebep vererek, hasta ve kurtarma ekiplerinin alana ulaşımını engellemiştir [18].

Tez kapsamında incelenmiş olan endüstriyel tesislerin yakın çevrelerinde yerleşim yeri bulunmamaktadır. Baktığımızda endüstriyel tesislerde, tesislerin yerleşimleri, tesisin mimari yapısı ve proje yerleşimi, algılama sistemleri, acil durum eylem planları ve tüm sistemin belirli periyotlarla denetlenmesinin ve gözden geçirilmesinin ne kadar önemli olduğu görülmektedir.

Günümüzde endüstriyel tesislerin hem yapımında hem işletmesinde iş güvenliği yönetim sisteminin tam olarak uygulanması, tüm faaliyet alanlarında iş güvenliği kurallarının tam anlamıyla uygulanmasını sağlamaktadır. Bu nedenle de tez kapsamında incelenen endüstriyel tesislerde kullanılan iskelelerin bir iki aksaklık dışında çalışmak için son derece güvenli olduğunu ve iş kazasına sebebiyet vermediği sonucu ortaya çıkmaktadır.

2015 yılında İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü (ISGGM), ölümlü iş kazaları açısından ilk sırada yer alan yapı sektöründe yüksekte yapılan çalışmaların önemli bir kısmını oluşturan cephe iskelelerinin güvenlik şartlarına uygun olmamasından kaynaklı iş kazalarının önlenmesi amacıyla Alman Sosyal Kaza Sigortası Kurumu (DGUV) ile imzaladığı protokol kapsamında “Güvenli İskele, İskelede Güvenlik Projesi” ni yürütmeye başlamıştır [19]. Bu proje ile bilgilendirme seminerleri düzenlenmekte, özellikle katılımcı profilini işverenler, iş güvenliği uzmanları, şantiye şefleri ve iskele üretici firma temsilcileri oluşturmaktadır. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇSB), Türk Standardları Enstitüsü (TSE) ve İnşaat Sanayicileri İşveren Sendikası (INTES) katılan müfettiş ve uzmanlar iskelelerde yüksekte düşme sebebiyle yaşanan iş kazalarının azaltılması ve standartlara uygun cephe iskelelerin üretilmesi amacıyla çeşitli sunumlar gerçekleştirmişlerdir [19]. Seminerlerin yaygınlaştırılması kuşkusuz bu alandaki bilgiyi ve farkındalığı artıracaktır. Bunun sonucunda, iş güvenliği denetiminin sürekli olduğu şantiyelerde bu alanda gelişme kaydedilecektir. Ancak, daha düşük bütçeli, mahalle aralarında bulunan, çok göz önünde bulunmayan ve denetimin olmadığı veya sürekli yapılmadığı inşaatlar da bulunmaktadır. Seminerlerin, sıklıkla kazaların yaşandığı bu şantiyelerdeki iş güvenliğine pek bir katkı sağlamayacağı aşikârdır. Şekil 35’te Ankara’da bir binanın dış cephe boyaması için kurulmuş ve kullanılmakta olan bir iskelenin fotoğrafı yer almaktadır. Daha ilk bakışta bile kullanılan iskelenin çok tehlikeli olduğu görülmektedir. Gerek iskelenin korkuluksuz oluşu, kullanılan malzemelerinin durumu, gerekse çalışan işçilerin kişisel koruyucu donanımlara sahip olmayışı kaygı vericidir. İşçilerin güvenliği adeta sansa bırakılmıştır.

Yukarıda örnekler maalesef çoğaltılabilir. Bu da gerekli önlemlerin alınmasını sağlamak için çok ciddi yaptırımların olması gerektiğini ve yukarıda bahsedilen seminerlerin yetersiz kaldığını göstermektedir. İşin bütçesi, süresi, büyüklüğü ne olursa olsun iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yaptırımların eşit olması gerekmektedir. Örneğin, endüstriyel tesislerde ana firma birlikte çalıştığı her yüklenici firma ile karşılıklı olarak iş sağlığı, güvenliği ve çevre ile ilgili bir Sağlık, Emniyet, Çevre (SEÇ) şartnamesi imzalamaktadır. Bu şartnamenin amacı, tesis, şantiye ve servis alanları içinde faaliyet gösterecek ve çalışacak tüm personelin

bilgili, bilinçli, planlı ve programlı çalışmasını sağlamak, güvenli bir iş düzeninin temin edilmesi için uyulması ve uygulanması gereken asgari kuralları saptayarak iş kazalarını, trafik kazalarını ve oluşabilecek zararları, meslek hastalıklarını, tesis ve malzemenin hasara uğramasını önlemek veya asgari düzeye indirmek suretiyle can ve mal güvenliğini sağlamak ve firmanın ürün, çözüm ve hizmet bütünlüğünü koruyarak sürekliliğini garanti altına almaktır. Bu şartnamenin içeriğinde SEÇ konusunda organizasyon ve görev tanımlarına uygun olarak sorumlu kişilerin belirlenmesi, genel kurallar, yapılacak işler ile ilgili (yüksekte çalışma, elektrik işleri, kimyasallarla çalışma, sıcak çalışma vb.) alınacak tedbirler, çevre ve atık yönetimi, ekipman güvenliği ve yüklenici firmaların iş sağlığı ve güvenliği hukuku mevzuatına uymaması halinde uygulanacak cezalar gibi konuları detaylı olarak ele almaktadır. Ayrıca yüklenici firmalarda görev yapan iş güvenliği uzmanlarının kanun kapsamında belirlenen sürelerle göre hizmet vermesinin yanı sıra her otuz çalışan için şantiyelerde en az C sınıfı belgeye sahip iş güvenliği uzmanı tam süreli olarak görev yapmaktadır. Böylece yapılan tüm çalışmalarda denetimler tam olarak yapılmakta ve tespit edilen uygunsuzluklar işveren bildirilerek kazalar mümkün olduğunca en aza indirilmektedir. Saha uygulamalarında en çok uygunsuzluğun tespit edildiği konut projelerinde böyle bir uygulama olmaması kazaların sıklıkla görülmesinin başlıca nedenlerindedir.



Şekil 32: Ankara’da sokak arasında güvensiz bir iskele uygulaması

ABD’de müteahhit firmaların iş kazası sigortası priminin hesaplanmasında işin niteliğine göre bir baz oran belirlenmekle birlikte bir de işverene özel standart prim oranı bulunmaktadır. Standart prim oranı müteahhit firmanın iş sağlığı ve güvenliği konusundaki performansına bağlı olarak “Experience Modification Rate (EMR)” (Deneyim Modifikasyon Faktörü) ile çarpılmaktadır [20]. EMR yüzde olarak verilen ve müteahhit firmanın üç yıllık zaman dilimindeki iş kazalarına bağlı ödediği tazminatlara göre hesaplanmaktadır. Müteahhit firmanın EMR değerinin 1.0 olması aynı işi yapan diğer firmalarla üç yıllık zaman diliminde aynı tazminat geçmişine sahip demektir. [20].

EMR bir müteahhit firmanın iş güvenliği programı ve iş güvenliği alanındaki sicilini yansıtmaktadır. Dolayısıyla da firmanın genel olarak iş güvenliğine gösterdiği hassasiyet hakkında bilgi vermektedir [20]. EMR katsayısının düşük olması standart

prim oranını azaltacaktır. Bunun yanında, ABD’de pek çok projenin ihale aşamasında ihaleye katılacak inşaat firmalarından EMR talep edilmektedir ve firmanın ihaleye katılabilmesi için bir ön-yeterlilik koşulu olarak kullanılmaktadır. Firmanın bu alandaki performansı ihaleye katılıp katılamayacağını belirlemektedir. Böyle bir kriterin, yapılacak işin büyüklüğüne bakılmaksızın tüm ihalelerde bulunması firmaların konuya verdikleri önemi ve ayırdıkları bütçeyi artıracaktır. Bunun sonucunda yaşanan iş kazaları oranının büyük ölçüde düşeceği düşünülmektedir.



9. SONUÇLAR - ÖNERİLER

Tez kapsamında yapılan saha uygulamaları ve denetimler göstermektedir ki, yapılacak tüm projelerde iyi oturmuş ve benimsenmiş bir iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi maddi olarak desteklenir ve yapılacak her iş için gerekli önlemler öncesinde belirlenir ve güvenlik tedbirleri alınır, son olarak da süreç devamlı olarak denetlenip, iyileştirilir ise iskeleler kurulumu ve kullanımı ile doğan uygunsuzluklar azaldığı gözlemlenmiş bunun da iş kazalarını en az seviyeye düşürmekte önemli bir adım alacağı aşikardır.

İskeleden kaynaklanan iş kazalarının sifıra düşmesi hedeflenmekte ise, devlet, işveren ve çalışanların kendilerine düşen görev, yetki ve sorumluluklarını tam olarak yerine getirmesi gerekmektedir. Bu süreçte göz ardı edilen her uygunsuzluk iş kazasına davetiye çıkarmaktadır.

İskele ile ilgili devletin yayımladığı kanun ve yönetmeliklere uygun bir şekilde her işveren yapı alanında çalışmalarını gerçekleştirmelidir. İşveren çalışmış olduğu iş güvenliği uzmanların görüşlerinden, iskele malzemesini temin ettiği firmadan alınacak bilgilerden veya devletin iskele kazalarını önlemek için geliştirdiği projelerden yararlanarak sıfır iş kazasını sağlayacak iskele kurması birinci adımdır. İşverenin iskele kurumunda tecrübeli ve mesleki yeterliliği bulunan personelle çalışması da çok önemlidir. Çünkü Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından verilen ve yeterlilik belgesi bulunan bilinçli iskele çalışanı, hem yapacak olduğu iskele çalışması ile ilgili teorik bilgileri uygulama ile pekiştirmekte hem de ayrıca kurum tarafından verilen iş sağlığı ve güvenliği eğitimler ile gerçekleştirmiş olduğu işin tehlikelerini, risklerini ve alacağı güvenlik önlemlerini bilmektedir. Devletin her aşamada denetimlerini gerçekleştirmesi bu süreçte önemli rol oynayan diğer bir unsurdur. Bunun dışında, iskele kurulumu ve kullanımı konusunda gerekli dikkati göstermeyen yüklenici firmalara çeşitli yaptırımlar uygulanabilir. İnşaat yapabilme, ihalelere katılım ön şartı olarak şirketlerin önceki performansları dikkate alınmalıdır.

Daha önce de tez içerisinde denetimlerin önemi vurgulanmıştı. Denetleyen kişilerin işverenler üzerinde yaptırım gücünün fazla olması, uygunsuzluklar ile ilgili alınması gereken tedbirlerin bir an önce gerçekleşmesini sağlamaktadır. Baktığımızda firma tarafından ücreti ödenen denetçilerin (iş sağlığı ve güvenliği uzmanı, iş yeri hekimi, diğer sağlık personeli) tespit ettikleri uygunsuzlukların giderilmesinde ki yaptırım gücünün, devlet tarafından görevlendirilen denetçiler kadar olmadığı aşikardır. Eğer ilerleyen yıllarda da bu şekilde sistemin devam edeceği göz önünde bulundurulur ise devlet tarafından denetimler daha sık gerçekleştirilmelidir. Ayrıca her projede tam zamanlı iş güvenliği uzmanı bulunması uygunsuzlukların oranında da düşüş olacağı ön görülmektedir.

Tablo 17' de tez kapsamında konut inşaatı incelemelerinde kullanılan kontrol listesindeki maddelerle belirlenen uygunsuzluklar ile Ertekin'in [2] belirlediği uygunsuz iskele sayıları karşılaştırılmıştır. Tez kapsamında incelenen iskelede tespit edilen eksiklikler ile Ertekin (2014)' in [2] incelediği 36 iskelenin çoğunda bulunan eksiklikler aynıdır.

Tablo 17: Konut projesinde ve Ertekin (2014'te) incelenen iskelelerde belirlenen uygunsuz iskelelerin sayısının karşılaştırılması.

Kontrol Listesi	Şentepe Konut İnşaatı Projesi	Ertekin' in İncelediği 36 Farklı İskeleden Gözlemlenebilen Ve Uygunsuz Olan İskele Sayısı
1. İskele kurma sökme planı hazırlanmış mı?		
2. Çalışanların sağlık raporlarında, yüksekte çalışmaya uygun olduğuna dair bir ibare var mı?		
3. Çalışanlara eğitim verilmiş mi?		
4. Yetkili mühendis veya süpervizör gözetiminde mi iskele kurulmuştur?		
5. İskele kuracak alanın etrafı, yetkisi bulunmayan kişilerin alana girmesini engellemek için çevrilmiş mi?		33 Adet
6. İskele kurulacak bölge araç ve insan geçişleri için güvenli ve uygun mu?		24 Adet
7. İskelenin kurulması sırasında kullanılacak malzeme ve ekipmanlar düzenli bir şekilde yerleştirilmiş mi?		6 Adet
8. İskelenin her bir malzemesinde ayrı ayrı sertifika bulunmakta mı?		33 Adet
9. İskelenin üzerinde uygun ve görünür bir yerde iskelenin taşıyabileceği azami yük belirtilmiş mi?		33 Adet
10. İskele sisteminde kırık, yıpranmış, çatlak ve korozyona uğramış özellikteki iskele ve bağlantı elemanları kullanılmış mı?		
11. İskelenin stabilitesini tehlikeye sokabilecek muhtelif tehlikeler (zeminin kötü olması, iskele yakınında herhangi bir çukur vb.) mevcut mu?		
12. İskele platformları taşınacak yüke uygun sağlamlıkta, güvenli çalışma ve geçişleri sağlayacak yeterli boyutlarda mı? Platformlar düz mü?		16 Adet
13. İskelenin bütününde platformlar sabitleniyor mu?		
14. İskele platform ve ulaşım yolları olası bir acil durumda tahliye engelleyecek durumda mı?		
15. Malzemenin düşmesini engelleyecek önlemler alınmış mı?		33 Adet
16. İskele platform seviyesinden itibaren en az 1 metre yükseklikte olacak şekilde bir ana korkuluk monte edilmiş mi?		
17. İskele çapraz elemanlarla desteklenmiş ve yapıya uygun aralıklarla dikey ve yatay yönde sağlam bir şekilde sabitlenmiş mi?		26 Adet
18. Çalışma platformuna ulaşım merdiven, basamaklar veya benzeri uygun araçlar ile sağlanmakta mı?		
19. Statik elektrığe karşı madeni iskele uygun şekilde topraklanmış mı?		8 Adet
20. İskele elektrik hatlarına yeterli mesafede kurulmuş mu?(Min. 3m)		
21. İskelede ankraj sayısı, yapılmış olan statik hesap doğrultusunda yeterli mi?		
22. Çalışanlar baret, eldiven, tam vücut emniyet kemeri vb. gerekli tüm kişisel koruyucu donanımlara sahipler mi?		
23. İskele üzerinde kart (yeşil kart, kırmızı kart) mevcut mu?		Gözlem Yok
24. Sökülen iskele bileşenleri düzgün bir şekilde istiflenmiş mi?		
25. İskele kurum sökümde kullanılan makaralara ve ekipmanlar (sertifika vb) uygun mu?		Gözlem Yok

Tez kapsamında incelenen sahalardan elde edilen veriler sonucunda endüstriyel tesislerde gerçekleştirilen uygulamalar olumlu sonuç vermektedir. Endüstriyel tesislerde gerçekleştirilen uygulamaları genel olarak ele alacak olursak, ana firma ile taşeron firmalar arasında yapılacak anlaşma öncesi ön şartların bulunması, yapılacak işe uygun olarak plan ve prosedürlerin olduğu bir şartname imzalanması, bu şartnameye uygun olarak çalışmaların gerçekleştirilmesi, özellikle iskele kurulumu ve sökümü esnasında çalışmadan sorumlu mühendis veya teknikerin yeterli bilgiye sahip olması amacıyla ayrıca eğitim almış olması ve sahada yapılan çalışmalarda tam zamanlı olarak çalışan gerek ana firma iş güvenliği uzmanlarının gerekse taşeron firmanın iş güvenliği uzmanlarının gerçekleştirilen çalışmaların her aşamasında denetimlerini yapması ve uygunsuz çalışmaya engel olmalarıdır.

Tez kapsamında konut inşaatı incelemelerinde kullanılan kontrol listesi ile belirlenen uygunsuzluklar ile Ertekin'in (2014) [2] belirlediği uygunsuzluklar arasında yakın oranda benzerlik bulunmaktadır. Örneğin, İskele Korkulukları ve Platformları, Çapraz Elemanlarının olmaması, dağınık İskele Çevresine sahip olunması, KKD' siz Çalışanların olması ve Platformsuz İskelede çalışma yapmak gibi ortak uygunsuzluklarda bulunmaktadır. Endüstriyel tesislerde gerçekleştirilen uygulamaların inşaat sektörüne göre uyarlanması ve faaliyete geçirilmesi ile ilerleyen yıllarda tüm inşaat sahalarında meydana gelebilecek kazalarda kesin bir azalma gözlenecektir.

23 Nisan 2015 tarihinde 29335 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan 6645 numaralı “İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunu İle Bazı Kanun Ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun” da “Ölümlü iş kazası meydana gelen maden işyerlerinde kusuru yargı kararı ile tespit edilen işveren, mahkeme tarafından iki yıl süreyle kamu ihalelerine katılmaktan 5/1/2002 tarihli ve 4735 sayılı Kamu İhale Sözleşmeleri Kanununun 26' ncı maddesinin ikinci fıkrasında sayılanlarla birlikte yasaklanır. Kararın bir örneği işverenin siciline işlenmek üzere Kamu İhale Kurumuna gönderilir ve Kurumun internet sayfasında ilan edilir.” [21] maddesi yer almaktadır. Bu maddenin uygulanmaya başlanması ile maden işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin alınması işveren açısından daha da fazla önemsenmektedir. İnşaat sektöründe yüklenici ve taşeron firmaların iş sağlığı

ve güvenliği konusundaki geçmişteki performanslarının kayıt altına alınması ve her türlü inşaat ihalelerinde n yeterlilik şartı olarak kabul edilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Daha önce bahsedildiği gibi ABD’de EMR değeri yüksek olan firmaların ihalelere katılamama durumları söz konusudur. Böyle bir sistem ülkemizde de uygulanabilir. Bunun özellikle de daha düşük bütçeli projelerde uygulanması durumunda, endüstriyel tesislerde is sağlığı ve güvenliği konusunda yakalanan standart yakalanabilir. Böylece yalnızca iskele güvenliği konusu değil şantiyedeki tüm işlerin güvenli bir standarda gelmesi sağlanacaktır.



REFERANSLAR

1. Kurtbayram B., <http://www.simdigezelim.com/2014/09/bambudan-insaat-iskelesi.html>, (Erişim Tarihi: 05.01.2017)
2. Ertekin Y., İnşaat İskelelerinde İş Sağlığı ve Gvenliği, 2014.
3. SGK, İstatistik Yıllıkları,
http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari
(Erişim Tarihi: 18.12. 2016)
4. NPR, http://www.npr.org/sections/thetwo-way/2016/11/24/503252858/dozens-killed-in-scaffolding-collapse-at-construction-site-in-china?utm_source=facebook.com&utm_medium=social&utm_campaign=npr&utm_term=nprnews&utm_content=2051 (Erişim Tarihi: 24.11.2016)
5. Eurostat, 2014, http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Accidents_at_work_statistics (Erişim Tarihi: 01.03.2017)
6. Turan A. İskele Kurulum Elemanı (Seviye 3) yeterlilik kodu: 12uy0056-3
7. İnşaat Teknolojisi, Meslekî eğitim ve oğretim sisteminin güçlendirilmesi projesi Ankara, 2006, <http://www.megep.meb.gov.tr/>, (Erişim Tarihi: 10.12.2016)
8. ÇSGB, Yapı Sektörü İş Güvenliği El Kitabı, Yayın No: 44, 2014.
9. Scaffolding, OSHA,
https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_id=9720&p_table=S_TANDARDS , (Erişim Tarihi: 10.12.2016)

10. Turan A. İskele Kurulum Elemanı (seviye 3) yeterlilik kodu: 12uy0056-3
11. Türk Standartları Enstitüsü, TS EN 12810, Aralık 2005
12. ÇSGB, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayı: 28786, 05/10/2013.
13. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ahşap Ve Ön Yapımlı Çelik İle Alüminyum Alaşımli Bileşenlerden Oluşan Dış Cephe İş İskelelerine Dair Tebliğ, Resmî Gazete Sayı: 29124, 19.09.2014
14. Vincent J. Giblin. General Subpart L-Scaffold Safety, nhazmat@iuoeiettc.org (Erişim tarihi: 10.12.2016)
15. İç Anadolu DKÇS, <http://www.icanadolu.gama.com.tr/icerik.php?menu=50576&menuisim=santral-hakkinda> (Erişim tarihi: 18.06.2016)
16. Eti Bakır A.Ş. Samsun Tesisi, <http://www.cengizgroup.com.tr/tr-tr/Sektorler/Maden/Sayfalar/Eti-Bakir.aspx> (Erişim Tarihi: 24.07.2016).
17. Gama Holding Devam Eden Projeler, <http://www.gama.com.tr/tr/gama-holding/projeler/devam-eden-projeler/pr/128> (Erişim Tarihi: 28.08.2016).
18. Önlem Dergisi, <http://www.onlemdergisi.com.tr/6647-2/> (Erişim Tarihi: 26.12.2016)
<http://app.csgeb.gov.tr/isggm/guvenliiskele/DisCepheIskeleTebliğiveEkleri.pdf> (Erişim Tarihi: 28.12.2016).
19. ÇSGB, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Güveni İskele Projesi, <http://app.csgeb.gov.tr/isggm/guvenliiskele/amac.php> (Erişim Tarihi: 26.12.2016).

20. Clough, H. R., Sears,G.A, Sears Keoki S., Segner R.O., Rounds, J.L., 2015
Construction Contracting A Practical Guide to Company Management, Wiley ISBN
978-1-119-02542-9

21. ÇSGB, İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunu İle Bazı Kanun Ve Kanun Hükmünde
Kararnamelerde Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun, Resmî Gazete Sayı: 29335,
23/04/2015.

