



T.C.

ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

UZMANLIK TEZİ

İNŞAAT İŞ YERLERİNDE YÜKSEKTEN DÜŞMEYİ ÖNLEYİCİ TOPLU
KORUMA TEDBİRLERİNİN ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

FATİH KURTKARA

DANIŞMAN

ÇALIŞMA UZMANI ALPEREN FATİH DURSUN

TEZ KABUL

Çalışma Uzman Yardımcısı Fatih KURTKARA tarafından hazırlanan “İnşaat İş Yerlerinde Yüksekten Düşmeyi Önleyici Toplu Koruma Tedbirlerinin Etkinliğinin Değerlendirilmesi” başlıklı bu çalışma, 28 / 08 / 2025 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak, jürimiz tarafından Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakan Yardımcısı Prof. Dr. Lutfihak ALPKAN	İmza
---------------	--	------

Üye	İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürü İbrahim ESENKAR	İmza
------------	---	------

Üye	Personel Dairesi Başkanı Uğur KAYA	İmza
------------	---------------------------------------	------

Üye	İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yardımcısı Eylül AYDIN KUTLU	İmza
------------	---	------

Üye	Veri Yönetimi ve Strateji Daire Başkanı Tolga MURATDAĞI	İmza
------------	--	------

TEŞEKKÜR

Çalışma hayatım boyunca bilgi, deneyim ve destekleriyle yanımda olan Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü'ndeki tüm kıymetli yöneticilerime en içten teşekkürlerimi sunarım. Özellikle, değerli bilgi ve yönlendirmeleriyle her zaman destek olan İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürümüz Sayın İbrahim ESENKAR'a, Genel Müdür Yardımcıları Sayın Eylül AYDIN KUTLU, Sayın Erhan TAYLAN ve Sayın Ömer ŞAHİN'e, ayrıca Sektörel Risk Yönetimi Daire Başkanı Sayın Seyfettin ŞİLE'ye şükranlarımı arz ederim.

Tez çalışmama akademik katkılarıyla değer katan, rehberliği ve yönlendirmeleriyle süreci verimli bir şekilde sürdürmemi sağlayan değerli danışmanım Sayın Alperen Fatih DURSUN'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, çalışma sürecimde her zaman yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen Çalışma Uzmanları Sayın Nurullah TAŞ ve Sayın Seyithan CİCIK'a katkılarından dolayı müteşekkirim.

Hayatım boyunca en büyük destekçim olan fedakâr annem başta olmak üzere, bana daima güç veren ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen tüm aileme en derin teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Fatih KURTKARA

İnşaat İş Yerlerinde Yüksekten Düşmeyi Önleyici Toplu Koruma Tedbirlerinin Etkinliğinin Değerlendirilmesi

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

Çalışma Uzmanlığı Tezi

Ankara, 2025

İnşaat sektöründe meydana gelen ölümlü iş kazalarının büyük bir kısmının yüksekten düşmelerden kaynaklandığı, ulusal ve uluslararası literatürde yer alan çeşitli araştırmalarla açıkça ortaya konmuştur. Bu durum, yüksekte güvenli çalışma uygulamalarının hayata geçirilmesini iş kazalarının azaltılması açısından kritik bir öncelik haline getirmektedir. Ülkemizde yürürlükte bulunan iş sağlığı ve güvenliği (İSG) mevzuatı da bu doğrultuda, yüksekte yapılan çalışmalarda hem toplu hem de kişisel koruma tedbirlerinin önemini vurgulamakta ve işverenler ile çalışanlara çeşitli yasal yükümlülükler getirmektedir.

Bu çalışma, yüksekten düşmeleri önlemeye yönelik toplu koruma sistemlerinin etkinliğini değerlendirmeyi, bu sistemlerin mevzuata uygunluk düzeylerini irdelemeyi, İSG profesyonelleri ile işverenlerin bu konudaki bilgi ve farkındalık düzeylerini artırmayı ve sonuç olarak standartlara uygun koruma sistemlerinin kullanımını teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Nihai hedef, inşaat sektöründe yaşanan ölümlü kazaların önlenmesine katkı sunmaktır.

Araştırma kapsamında; geçici kenar koruma sistemleri, güvenlik ağları ve kişisel koruyucu donanımlar (KKD) olmak üzere üç temel alternatif belirlenmiş, bu alternatifler “güvenliğe katkı”, “yasal uygunluk”, “uygulama kolaylığı”, “maliyet” ve “sürdürülebilirlik/dayanıklılık” olmak üzere beş ana kriter doğrultusunda çok kriterli karar verme yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ile analiz edilmiştir. Ankara ve Kütahya illerinde yapılan toplam 25 saha ziyareti neticesinde, iş güvenliği uzmanı, işveren, çalışan ve çalışma uzmanı olmak üzere farklı profillerden toplam 39 katılımcı ile birebir AHP uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin analizine göre, düşmeyi doğrudan önleyici özelliği ve güvenliğe en yüksek katkıyı sağlaması nedeniyle geçici kenar koruma sistemleri, en etkili toplu koruma tedbiri olarak öne çıkmıştır. Bu sonuç, mevzuat gerekleriyle de örtüşmekte ve sahadaki gözlemlerle desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: İnşaat sektörü, yüksekte güvenli çalışma, toplu koruma sistemleri.

ABSTRACT

Fatih KURTKARA

**Evaluation of the Effectiveness of Collective Protection Measures to Prevent
Falling from Height in Construction Workplaces**

**Ministry of Labour And Social Security, Directorate General of Occupational
Health And Safety**

Thesis of Labour Expertise

Ankara, 2025

A significant proportion of fatal occupational accidents in the construction sector is caused by falls from height, as clearly documented in various national and international studies. This highlights the critical importance of implementing safe working practices at height to reduce such incidents. Current occupational health and safety (OHS) legislation in Türkiye emphasizes both collective and personal protective measures for work at height and imposes several legal obligations on employers and workers.

This study aims to evaluate the effectiveness of collective protection systems in preventing falls, assess their compliance with relevant legislation, enhance awareness among OHS professionals and employers, and promote the use of standard-compliant safety systems. Ultimately, the study seeks to contribute to the prevention of fatal accidents in the construction industry.

Three primary alternatives—temporary edge protection systems, safety nets, and personal protective equipment (PPE)—were assessed using the Analytic Hierarchy Process (AHP), a multi-criteria decision-making method. The alternatives were evaluated based on five key criteria: impact on safety, legal compliance, ease of implementation, cost, and sustainability/durability. A total of 25 site visits were conducted in the provinces of Ankara and Kütahya, and AHP applications were carried out with 39 participants, including OHS experts, employers, employees, and labor inspectors.

The analysis revealed that temporary edge protection systems stand out as the most effective collective protection measure due to their superior safety performance and direct fall prevention capability. This finding is consistent with legislative requirements and is supported by field observations.

Keywords: Construction industry, safety works at heights, collective protection systems.

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR DİZİNİ	viii
TABLolar VE ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
GİRİŞ	1
1. İNŞAAT SEKTÖRÜNDE YÜKSEKTE ÇALIŞMA	3
1.1. İNŞAAT SEKTÖRÜNDE İSTİHDAM VERİLERİ.....	3
1.2. İNŞAAT SEKTÖRÜNDE İŞ KAZASI İSTATİSTİKLERİ.....	4
1.3. MEVZUATTA YÜKSEKTE ÇALIŞMA.....	10
1.3.1. Türkiye’de Yüksekte Çalışma	11
1.3.2. Diğer Gelişmiş Ülkelerde Yüksekte Çalışma	12
1.4. YÜKSEKTE GÜVENLİ ÇALIŞMA SİSTEMLERİ.....	13
1.4.1. Düşmeyi Önleyici Sistemler	13
1.4.1.1. Geçici kenar koruma sistemleri	14
1.4.1.2. Koruyucu kapak sistemleri	17
1.4.2. İskeleler.....	19
1.4.3. Yükseltilebilir çalışma platformları	21
1.4.4. Düşmeyi Durdurucu Sistemler.....	22
1.4.4.1. Yakalama platformları.....	22
1.4.4.2. Güvenlik ağları	23
1.4.5. Hareket Kısıtlayıcı Sistemler	27
2. GEREÇ VE YÖNTEMLER	29
2.1. ARAŞTIRMANIN AŞAMALARI	29
2.2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	30
2.2.1. AHP’nin Adımları.....	30
2.2.1.1. Normalizasyon işlemi	33
2.2.1.2. Öz vektör (ağırlıklar) ve öz değerin hesaplanması.....	34

2.2.1.3.	Tutarlılık kontrolü	35
2.3.	ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN SEÇİMİ.....	37
2.4.	VERİLERİN TOPLANMASI.....	38
2.5.	VERİLERİN ANALİZİ	38
3.	BULGULAR	40
3.1.	SAHA ZİYARETLERİ	40
3.1.1.	Kütahya'daki Saha Ziyaretleri	41
3.1.2.	Ankara'daki Saha Ziyaretleri.....	51
3.1.3.	Saha Ziyaretlerinden Elde Edilen Bulgular	58
3.2.	AHP UYGULAMALARI	59
3.2.1.	Kütahya'daki AHP Uygulamaları.....	60
3.2.1.1.	İş güvenliği uzmanlarıyla yapılan AHP uygulamaları	61
3.2.1.2.	Çalışanlarla yapılan AHP uygulamaları	62
3.2.1.3.	İşverenlerle yapılan AHP uygulamaları	62
3.2.2.	Ankara'daki AHP Uygulamaları	63
3.2.2.1.	İş güvenliği uzmanlarıyla yapılan AHP uygulamaları	64
3.2.2.2.	Çalışma uzmanlarıyla yapılan AHP uygulamaları	64
3.2.3.	AHP Uygulamalarından Elde Edilen Bulgular	65
	ANOVA SONUÇ TABLOLARI.....	68
	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	74
	KAYNAKÇA.....	82
	EKLER	85
	ÖZGEÇMİŞ	90

KISALTMALAR DİZİNİ

İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
AHP	Analitik Hiyerarşi Süreci
GSYİH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
kJ	Kilojoule
NACE	Nomenclature générale des Activités économiques dans les Communautés Européennes (Ekonomik Faaliyetlerin İstatistikî Sınıflaması)
İGU	İş Güvenliği Uzmanı
İV	İşveren
ÇU	Çalışma Uzmanı
Ç	Çalışan

TABLolar VE ŞEKİLLER DİZİNİ

Tablolar

Tablo 1.1. Yıllara Göre Ölümlü İş Kazası Sayıları (2022-2023).....	5
Tablo 1.2. İş Kazalarının Gerçekleşme Tiplerine Göre Dağılımı (Ana Gruplar)	9
Tablo 1.3. Güvenlik Ağı Sınıfları	25
Tablo 1.4. Sistem T Düşme Yüksekliği - Yakalama Genişliği İlişkisi.....	26
Tablo 2.1. Kriter Karşılaştırma Tablosu	31
Tablo 2.2. Güvenliğe Katkı/Alternatif Karşılaştırma Tablosu	31
Tablo 2.3. Yasal Uygunluk/Alternatif Karşılaştırma Tablosu	32
Tablo 2.4. Maliyet/Alternatif Karşılaştırma Tablosu.....	32
Tablo 2.5. Uygulama Kolaylığı/Alternatif Karşılaştırma Tablosu	32
Tablo 2.6. Sürdürülebilirlik-Dayanıklılık/Alternatif Karşılaştırma Tablosu	33
Tablo 2.7. AHP Karşılaştırma Ölçeği Tablosu	33
Tablo 2.8. RI (Random Consistency Index), Rastgele Tutarlılık İndeksi.....	35
Tablo 2.9. Alternatif/Kriter matrisi	36
Tablo 3.1. Paydaşların Tercih Sıralamaları	66
Tablo 3.2. Tüm Katılımcılarla Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Ortalama Seçim Sonuçları	66
Tablo 1. Kütahya’da İş Güvenliği Uzmanlarıyla Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Seçim Sonuçları	85
Tablo 2. Kütahya’da Çalışanlarla Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Seçim Sonuçları	85
Tablo 3. Kütahya’da İşverenlerle Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Seçim Sonuçları	85
Tablo 4. Ankara’da İş Güvenliği Uzmanlarıyla Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Seçim Sonuçları	86
Tablo 5. Ankara’da Çalışma Uzmanlarıyla Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Seçim Sonuçları	86
Tablo 6. Kütahya’da İş Güvenliği Uzmanlarıyla Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Ortalama Seçim Sonuçları	86
Tablo 7. Kütahya’da Çalışanlarla Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Ortalama Seçim Sonuçları	87

Tablo 8. Kütahya’da İşverenlerle Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Ortalama Seçim Sonuçları	87
Tablo 9. Ankara’da İş Güvenliği Uzmanlarıyla Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Ortalama Seçim Sonuçları	87
Tablo 10. Ankara’da Çalışma Uzmanlarıyla Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Ortalama Seçim Sonuçları	88
Tablo 11. Anova Testi Verileri	88

Grafikler

Grafik 1.1. Ülkelere Göre İnşaat Sektöründeki Ölümlü İş Kazası Sayılarının Tüm Sektörlerdeki Ölümlü İş Kazası Sayılarına Oranı (2022-2023).....	6
Grafik 1.2. Türkiye’de Meydana Gelen Ölümlü İş Kazası Sayıları (2020-2023)	7
Grafik 1.3. İnşaat Sektöründeki Ölümlü İş Kazası Sayılarının Tüm Sektörlerdeki Ölümlü İş Kazası Sayılarına Oranı (%)(2020-2023)	8
Grafik 1.4. Yüksekten Düşme Alt Sınıfları 2023	10
Grafik 1.5. Sistem Tiplerinin Kullanılabileceği Çalışma Açısı Değerleri.....	16
Grafik 3.1. Çalışma Kapsamında Gerçekleştirilen Saha Ziyaretlerinin İllere Göre Dağılımı	40
Grafik 3.2. AHP Uygulamalarının Paydaşlara Göre Dağılımı	60
Grafik 3.3. Kütahya’daki AHP Uygulamalarının Paydaşlara Göre Dağılımı.....	61
Grafik 3.4. Ankara’daki AHP Uygulamalarının Paydaşlara Göre Dağılımı	63

Şekiller

Şekil 1.1. Güvenlik Ağı Düşme Yükseklikleri	25
Şekil 1.2. Sistem S Güvenlik Ağı Düşme Yüksekliği	26
Şekil 1.3. Çalışılan Zemin İle Yatay Düzlem Arasındaki Açının 20o’dan Fazla Olduğu Durumlarda Yakalama Genişliği	26
Şekil 2.1. Tez Çalışmasının Aşamaları	29
Şekil 2.2. AHP Uygulaması, Excel Ekran Alıntısı	34
Şekil 2.3. AHP Uygulaması, Excel Ekran Alıntısı	34
Şekil 2.4. Seçim Sıralamaları, Excel Ekran Alıntısı	36

Resimler

Resim 1.1. Geçici Kenar Koruma Sistemi	15
Resim 1.2. Sınıf A Kenar Koruma Sisteminin Bileşenleri	17
Resim 1.3. Koruyucu Kapak Sistemleri.....	18
Resim 1.4. İskele Sistemi.....	20

Resim 1.5. Makaslı Kaldırma Platformu	21
Resim 1.6. Sepetli Vinç	22
Resim 1.7. Yakalama Platformu	23
Resim 1.8. Hareket Kısıtlayıcı Sistemler	28
Resim 3.1. Kütahya’da Gerçekleştirilen Birinci Saha Ziyareti	41
Resim 3.2. Kütahya’da Gerçekleştirilen İkinci Saha Ziyareti	42
Resim 3.3. Kütahya’da Gerçekleştirilen Üçüncü Saha Ziyareti	42
Resim 3.4. Kütahya’da Gerçekleştirilen Dördüncü Saha Ziyareti.....	43
Resim 3.5. Kütahya’da Gerçekleştirilen Beşinci Saha Ziyareti.....	44
Resim 3.6. Kütahya’da Gerçekleştirilen Altıncı Saha Ziyareti	44
Resim 3.7. Kütahya’da Gerçekleştirilen Yedinci Saha Ziyareti	45
Resim 3.8. Kütahya’da Gerçekleştirilen Sekizinci Saha Ziyareti.....	46
Resim 3.9. Kütahya’da Gerçekleştirilen Dokuzuncu Saha Ziyareti	46
Resim 3.10. Kütahya’da Gerçekleştirilen Onuncu Saha Ziyareti	47
Resim 3.11. Kütahya’da Gerçekleştirilen On Birinci Saha Ziyareti.....	48
Resim 3.12. Kütahya’da Gerçekleştirilen On İkinci Saha Ziyareti	48
Resim 3.13. Kütahya’da Gerçekleştirilen On Üçüncü Saha Ziyareti	49
Resim 3.14. Kütahya’da Gerçekleştirilen On Dördüncü Saha Ziyareti.....	50
Resim 3.15. Kütahya’da Gerçekleştirilen On Beşinci Saha Ziyareti.....	50
Resim 3.16. Ankara’da Gerçekleştirilen Birinci Saha Ziyareti	51
Resim 3.17. Ankara’da Gerçekleştirilen İkinci Saha Ziyareti	52
Resim 3.18. Ankara’da Gerçekleştirilen Üçüncü Saha Ziyareti	53
Resim 3.19. Ankara’da Gerçekleştirilen Dördüncü Saha Ziyareti	54
Resim 3.20. Ankara’da Gerçekleştirilen Beşinci Saha Ziyareti	54
Resim 3.21. Ankara’da Gerçekleştirilen Altıncı Saha Ziyareti	55
Resim 3.22. Ankara’da Gerçekleştirilen Yedinci Saha Ziyareti.....	56
Resim 3.23. Ankara’da Gerçekleştirilen Sekizinci Saha Ziyareti	56
Resim 3.24. Ankara’da Gerçekleştirilen Dokuzuncu Saha Ziyareti	57
Resim 3.25. Ankara’da Gerçekleştirilen Onuncu Saha Ziyareti.....	58

GİRİŞ

İnşaat sektörü, hem ekonomik büyüklüğü hem de diğer sektörler üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri bakımından Türkiye ekonomisinde kritik bir rol oynamaktadır. 2025 yılı verileri dikkate alındığında, gayri safi yurtiçi hasılanın (GSYİH) yaklaşık %6'sını oluşturan ve 2 milyondan fazla kişiye istihdam sağlayan bu sektör, istihdam payı ve ekonomik değer üretimi açısından stratejik öneme sahiptir (Türkiye Müteahhitler Birliği, 2025, Mart). Ancak sektörün bu yapısal katkısına karşın, iş kazaları istatistikleri açısından değerlendirildiğinde, önemli iyileştirmelere ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. 2020-2023 yılları arası Sosyal Güvenlik Kurumu verilerine göre, Türkiye’de meydana gelen ölümlü iş kazalarının yaklaşık %28’i inşaat sektöründe gerçekleşmektedir (Sosyal Güvenlik Kurumu, 2024). Bu oran, hem sektörel hem de ulusal düzeyde İSG açısından ciddi bir tehdit oluşturmaktadır.

Dünya genelinde ve Türkiye’de yapılan araştırmalar, inşaat sektöründe yaşanan ölümlü iş kazalarının büyük bir kısmının yüksekten düşme kaynaklı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, yüksekte güvenli çalışma koşullarının sağlanması, iş kazalarının önlenmesi açısından temel bir gerekliliktir. Nitekim, ülkemizde yürürlükte olan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile buna bağlı ikincil düzenlemeler, yüksekte çalışmaya ilişkin koruyucu tedbirleri hem toplu hem de bireysel düzeyde zorunlu kılmaktadır. Bu tedbirlerin uygulanmasında öncelik sıralaması, uluslararası iş güvenliği ilkeleri doğrultusunda “önce toplu koruma, ardından kişisel koruma” şeklindedir.

Toplu koruma sistemleri, yüksekten düşme riskini kaynağında ortadan kaldırmayı hedefleyerek kazaların meydana gelmesini önlemeye odaklanan mühendislik çözümleridir. Bu sistemler arasında geçici kenar koruma sistemleri, güvenlik ağıları ve yakalama platformları gibi yapılar yer almaktadır. Ancak uygulamada, bu sistemlerin yeterince yaygın kullanılmadığı; bunun yerine, uygulama kolaylığı veya düşük maliyet gibi etkenlerle KKD’lere öncelik verildiği gözlemlenmektedir. Bu durum, hem mevzuata uyumun sorgulanmasına neden olmakta hem de kazaların önlenebilirliğini azaltmaktadır.

Bu bağlamda hazırlanan bu çalışma, inşaat iş yerlerinde yüksekten düşmeyi önleyici toplu koruma sistemlerinin etkinliğini çok kriterli bir karar verme yaklaşımıyla

değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmada, geçici kenar koruma sistemleri, güvenlik ağıları ve KKD olmak üzere üç farklı koruma seçeneği; güvenliğe katkı, yasal uygunluk, uygulama kolaylığı, maliyet ve sürdürülebilirlik/dayanıklılık kriterlerine göre AHP yöntemiyle karşılaştırılmıştır. Ankara ve Kütahya illerinde gerçekleştirilen saha gözlemleri ve farklı paydaş gruplarından (iş güvenliği uzmanları, işverenler, çalışanlar ve çalışma uzmanları) elde edilen AHP verileri doğrultusunda yapılan analizler, en etkili toplu koruma sisteminin belirlenmesini ve sektördeki mevcut eksikliklerin ortaya konmasını sağlamıştır.

Çalışmanın temel hedefi; mevzuata uygun, sürdürülebilir ve etkili toplu koruma çözümlerinin yaygınlaştırılması yoluyla yüksekte çalışmalarda güvenliğin artırılmasına katkı sunmak; aynı zamanda uygulayıcı aktörler arasında farkındalığı artırmaktır. Bu yönüyle tez, yalnızca akademik bir değerlendirme sunmakla kalmamakta, aynı zamanda saha uygulamalarına rehberlik edecek öneriler geliştirmektedir.

1. İNŞAAT SEKTÖRÜNDE YÜKSEKTE ÇALIŞMA

Bu bölümde, inşaat sektöründeki faaliyet düzeylerini yansıtan genel istatistiksel veriler ile iş kazalarına ilişkin istatistiki bilgiler sunulmaktadır. Ayrıca, yürürlükteki mevzuat kapsamında tanımlanan yüksekte çalışma kavramına yer verilmiş; yüksekte güvenli çalışmayı temin etmek amacıyla kullanılan toplu ve kişisel koruyucu sistemler hakkında teknik bilgiler aktarılmıştır. Bu kapsamda, geçici kenar koruma sistemleri, bariyerler, koruyucu kapak sistemleri ve benzeri güvenlik önlemleri ayrıntılı biçimde ele alınmıştır.

1.1. İNŞAAT SEKTÖRÜNDE İSTİHDAM VERİLERİ

Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından yayımlanan en güncel aylık istatistik bülteni olan 2024 yılı Kasım ayı verilerine göre, Türkiye genelinde toplam 2.233.293 iş yeri bulunmaktadır. Bu iş yerlerinden 228.563'ü inşaat sektöründe faaliyet göstermektedir. Aynı dönemde, tüm sektörlerde istihdam edilen toplam çalışan sayısı 16.720.947 olarak kaydedilmiş olup, bu sayının 2.020.847'si inşaat sektöründe istihdam edilmektedir. Bu veriler doğrultusunda, Türkiye'deki iş yerlerinin yaklaşık %10'unu inşaat sektörüne ait iş yerleri oluştururken, toplam çalışanların yaklaşık %12'si bu sektörde istihdam edilmektedir. Bu oranlar, inşaat sektörünün hem ekonomik faaliyetler hem de istihdam açısından önemli bir yer tuttuğunu göstermektedir (Sosyal Güvenlik Kurumu, 2024, Kasım).

Türkiye'de gerçekleşen iş kazaları incelendiğinde, inşaat sektörünün yalnızca ekonomiye etki boyutunda önem taşımadığı, bunun yanı sıra iş kazaları ve bu kazaları önleme açısından ciddi derecede öneme sahip olduğu görülmektedir. Gerçekleşen her yeni iş kazası, sektöre özgü tehlike ve riskleri önlemeye yönelik atılacak adımların önemini bir kez daha gözler önüne sermektedir.

1.2. İNŞAAT SEKTÖRÜNDE İŞ KAZASI İSTATİSTİKLERİ

İnşaat sektörü, çalışma koşulları ve sektöre özgü sorunlar göz önüne alındığında hem ülkemizde hem de dünyada en riskli sektörler arasında yer almaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, sektörde meydana gelen kazaların önüne geçilebilmesi amacıyla çeşitli tedbirler alma zorunluluğu konusunda ortak paydada buluşmaktadır.

Almanya’da 2022 yılına ait resmi verilere göre, toplam 787.412 iş kazası meydana gelmiş olup, bunlardan 99.380’i inşaat sektöründe gerçekleştiği ve bu kazalarda 74 çalışanın hayatını kaybettiği görülmektedir (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, 2023). 2023 yılına ait verilere göre ise toplam 783.426 iş kazası meydana gelmiş; bu kazaların 96.153’ü inşaat sektöründe yaşanmış ve bu kazalarda 76 çalışanın yaşamını yitirdiği anlaşılmaktadır (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, 2024).

Avustralya ve İngiltere’de meydana gelen ölümlü iş kazalarına ilişkin veriler incelendiğinde, bu ülkelerdeki durumun diğer bazı ülkelere kıyasla daha olumlu bir tablo sergilediği, ancak inşaat sektöründe yaşanan can kayıplarının hâlâ kayda değer düzeyde olduğu görülmektedir. Avustralya’da 2022 yılında meydana gelen iş kazalarında toplam 195 çalışan yaşamını yitirmiş olup, bu ölümlerin 27’si inşaat sektöründe gerçekleşmiştir (Safe Work Australia, 2023). 2023 yılına ait verilere göre ise toplam 200 ölümcül iş kazası kaydedilmiş; bunların 45’i inşaat sektöründe meydana gelmiştir (Safe Work Australia, 2024).

İngiltere verilerine göre, 2022/2023 döneminde toplam 135 çalışan iş kazası sonucu hayatını kaybetmiş; bu ölümlerin 45’i inşaat sektöründe meydana gelmiştir. 2023/2024 döneminde ise toplam 138 çalışan iş kazası sonucu hayatını kaybetmiş; bu ölümlerin 51’i inşaat sektöründe meydana gelmiştir. Bu veriler, söz konusu ülkelerde İSG alanındaki düzenlemelere rağmen, inşaat sektörünün yüksek risk içeren doğası nedeniyle hâlen önemli ölçüde ölümcül kazaların yaşandığını ortaya koymaktadır (Health and Safety Executive, 2023) (Health and Safety Executive, 2024).

Türkiye’de gerçekleşen ölümlü iş kazaları incelendiğinde ise Sosyal Güvenlik Kurumu istatistikleri, 2022 yılında hayatını kaybeden 1.517 ölümlü iş kazasının 422’sinin, 2023 yılında 1.966 ölümlü iş kazasının 552’sinin ve 2024 yılında 1.897 ölümlü iş kazasının yine 552’sinin inşaat sektöründe meydana gelen iş kazalarında yaşamını

yitirdiğini ortaya koymaktadır. Bu rakamlar dikkate alındığında, 2022 yılında gerçekleşen ölümlü iş kazalarının %27,82’sinin, 2023 yılında gerçekleşen ölümlü iş kazalarının %28,08’inin ve 2024 yılında gerçekleşen ölümlü iş kazalarının %29,10’unun inşaat sektöründe meydana geldiği anlaşılmaktadır (Sosyal Güvenlik Kurumu, 2024).

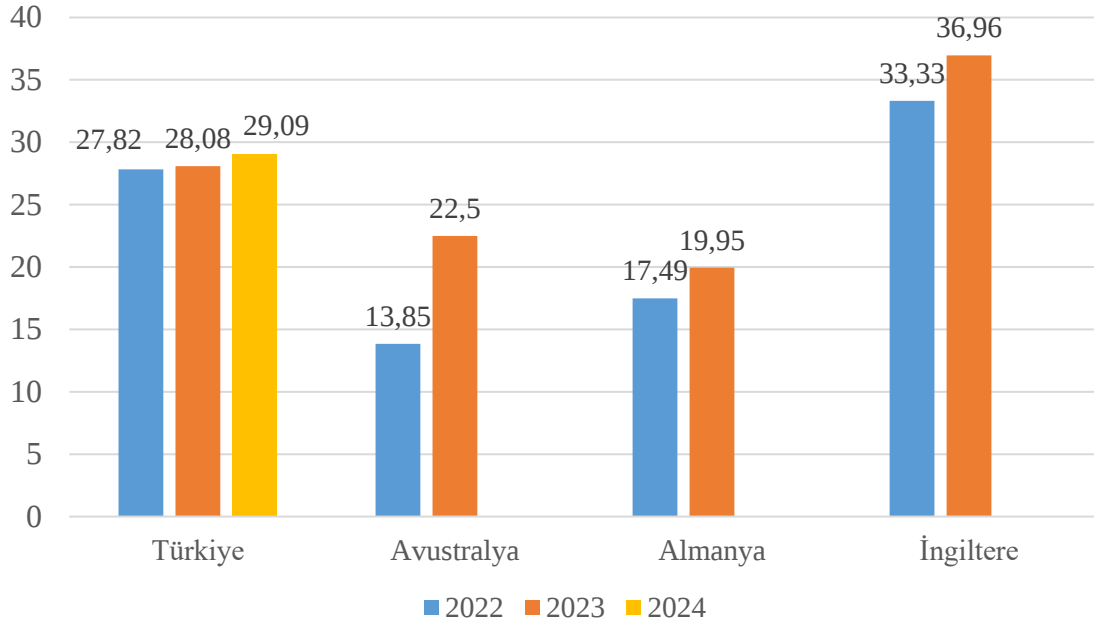
Farklı kaynaklardan derlenip Tablo 1.1’de sunulduğu üzere, inşaat sektöründe gerçekleşen ölümlü iş kazası sayılarının tüm sektörlerde meydana gelen ölümlü iş kazası sayılarına oranının hem ülkemizde hem de İngiltere, Avustralya, Almanya gibi ülkelerde oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 1.1. Yıllara Göre Ölümlü İş Kazası Sayıları (2022-2023-2024)

Ülke	Yıl	Ölümlü iş kazası sayıları (1)	İnşaat sektöründe meydana gelen ölümlü iş kazası sayıları (2)	(2)/(1)
İngiltere	2022/23	135	45	33,33%
	2023/24	138	51	36,96%
Avustralya	2022	195	27	13,85%
	2023	200	45	22,50%
Almanya	2022	423	74	17,49%
	2023	381	76	19,95%
Türkiye	2022	1517	422	27,82%
	2023	1966	552	28,08%
	2024	1897	552	29,09%

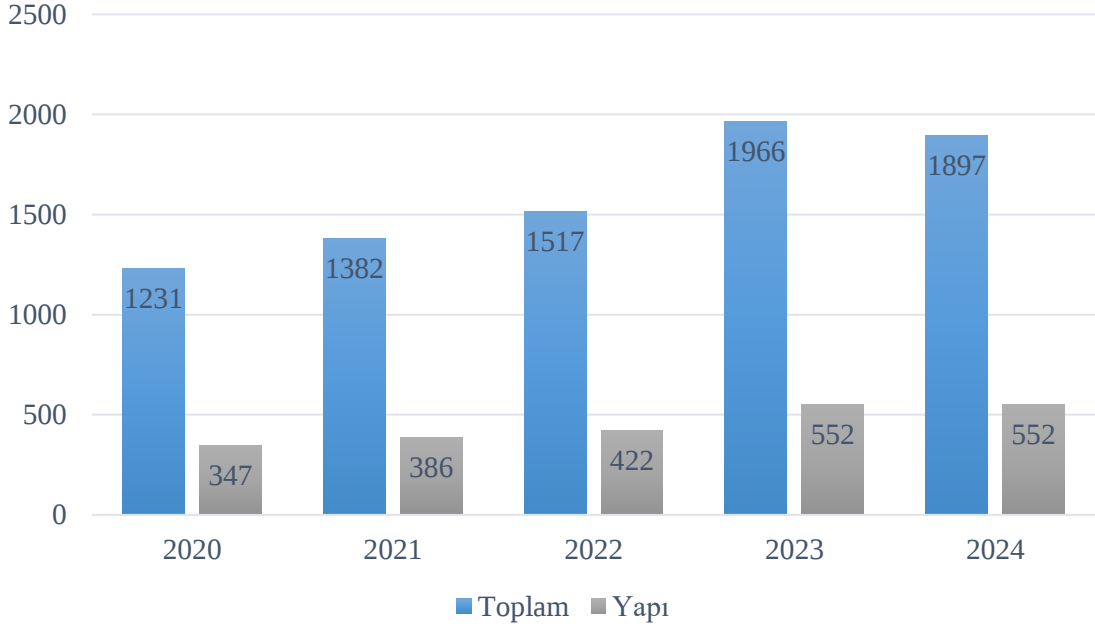
Grafik 1.1’de, Türkiye, Avustralya, İngiltere ve Almanya’da 2022 ve 2023 (Türkiye-2024) yıllarında inşaat sektöründe meydana gelen ölümlü iş kazalarının, aynı yıllarda tüm sektörlerde gerçekleşen toplam ölümlü iş kazalarına oranları sunulmaktadır. İlgili ülkelerdeki istatistikî verilerden derlenerek hazırlanan bu grafik, inşaat sektörünün İSG açısından taşıdığı yüksek risk düzeyini ortaya koymaktadır. Türkiye ve diğer ülkelerde meydana gelen toplam iş kazaları ile bu kazalar sonucunda yaşanan can kayıpları birlikte değerlendirildiğinde, inşaat sektörünün ölümlü iş kazalarının

önlenmesine yönelik stratejik öneme sahip olduğu açıkça görülmektedir. Bu bağlamda, sektörde yürütülecek etkili önleyici politikalar ve uygulamalar, genel İSG performansının iyileştirilmesine önemli katkılar sağlayacaktır.



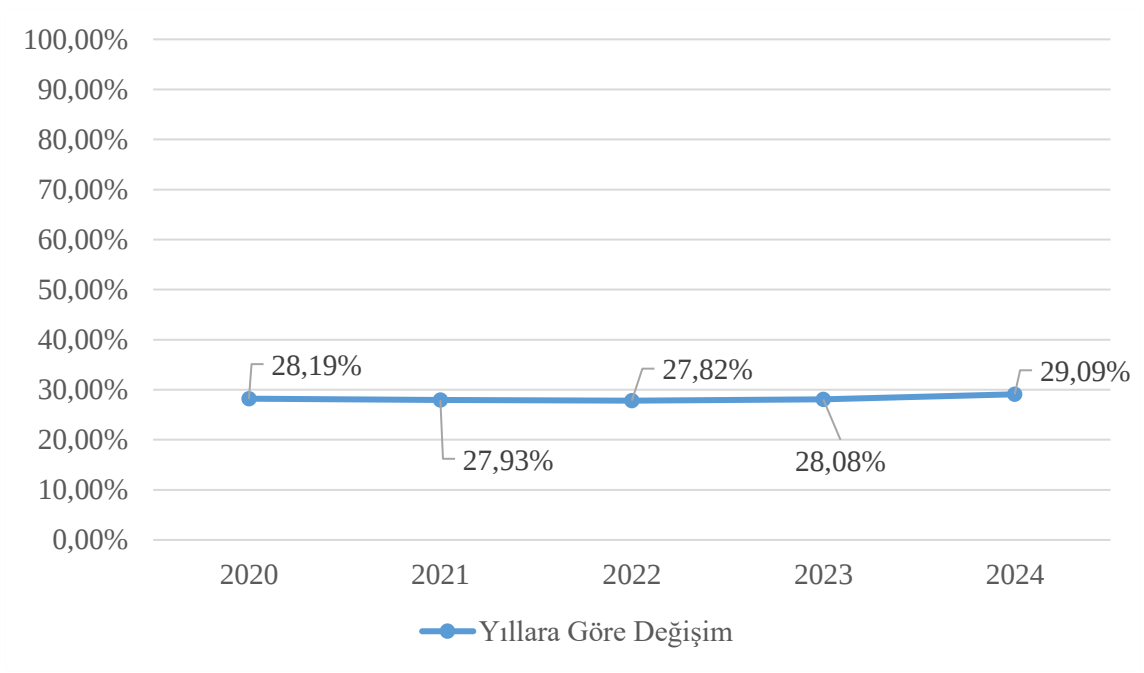
Grafik 1.1. Ülkelere Göre İnşaat Sektöründeki Ölümlü İş Kazası Sayılarının Tüm Sektörlerdeki Ölümlü İş Kazası Sayılarına Oranı (2022-2023-2024)

Türkiye’de 2020-2024 yılları arasında meydana gelen ölümlü iş kazaları incelendiğinde, inşaat sektörünün toplam ölümlü iş kazaları içindeki payının oldukça yüksek olduğu dikkat çekmektedir. 2020 yılında toplam 1.231 çalışanın yaşamını yitirdiği iş kazalarının 347’si, 2021 yılında 1.382 ölümlü vakanın 386’sı, 2022 yılında 1.517 çalışanın hayatını kaybettiği iş kazalarının 422’si, 2023 yılında kaydedilen 1.966 ölüm vakasının 552’si ve 2024 yılında kaydedilen 1.897 ölüm vakasının 552’si inşaat sektöründe meydana gelmiştir (Bkz. Grafik 1.2) (Sosyal Güvenlik Kurumu, 2024). Bu veriler, ülkemizde gerçekleşen her dört ölümlü iş kazasından en az birinin inşaat sektöründe yaşandığını ortaya koymakta; sektörün İSG açısından taşıdığı kritik önemi açıkça göstermektedir.



Grafik 1.2. Türkiye’de Meydana Gelen Ölümlü İş Kazalı Sayıları (2020-2024)

Türkiye’de inşaat sektöründe meydana gelen ölümlü iş kazalı sayılarının, tüm sektörlerde gerçekleşen ölümlü iş kazalı sayıları içerisindeki oranı yıllar itibarıyla değerlendirildiğinde, bu oranın 2020 yılında %28,19, 2021 yılında %27,93, 2022 yılında %27,82, 2023 yılında %28,08 ve 2024 yılında %29,09 olduğu tespit edilmiştir (Sosyal Güvenlik Kurumu, 2024). Grafik 1.3’te de görülebileceği üzere, söz konusu oranlarda yıllar arasında küçük dalgalanmalar olsa da, beş yıllık dönem boyunca inşaat sektörünün toplam ölümlü iş kazalı sayısı içerisindeki payı yaklaşık %28-29 seviyelerinde sabit kalmıştır. Bu durum, inşaat sektörünün, iş kazaları açısından sürekli olarak yüksek risk taşıyan bir sektör olduğunu ve sektör özelinde alınacak önlemlerin İSG açısından kritik öneme sahip olduğunu göstermektedir.



Grafik 1.3. İnşaat Sektöründeki Ölümlü İş Kazalı Sayılarının Tüm Sektörlerdeki Ölümlü İş Kazalı Sayılarına Oranı (%) (2020-2024)

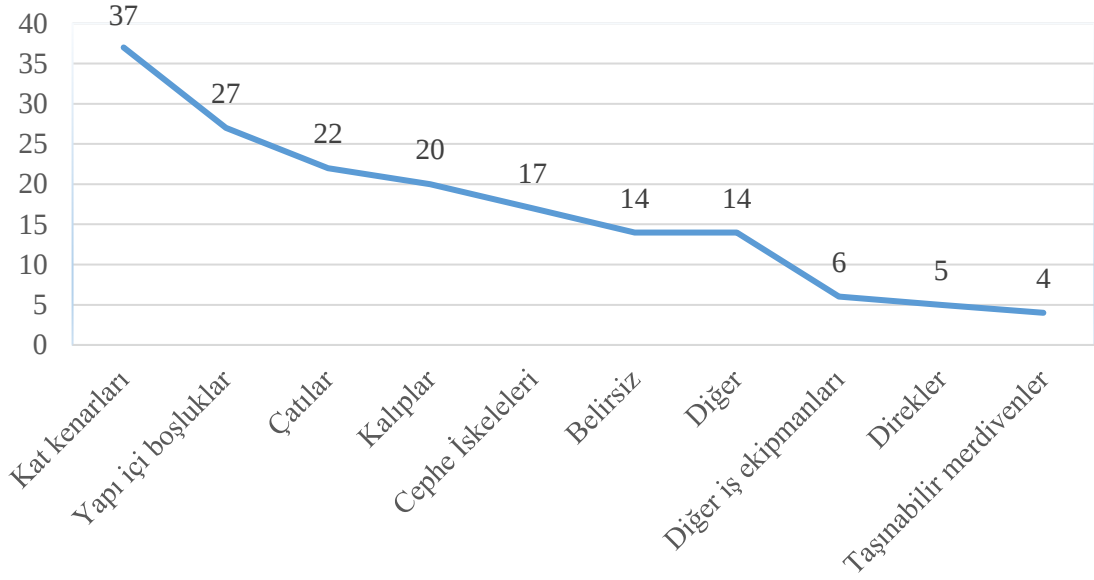
Türkiye’de inşaat sektöründe gerçekleşen ölümlü iş kazalarının kategorize edilebilmesi ve sektörel iş kazalarına dair farkındalığının artırılması amacıyla, 2013-2023 yılları arasında meydana gelen iş kazaları analiz edilmiştir. Sosyal Güvenlik Kurumu’na yapılan iş kazalı bildirimleri üzerinden yapılan analizlerde, yüksekten düşme sonucu gerçekleşen ölümlerin yüksek bir oranla (% 40,7) ilk sırada olduğu gözlemlenmektedir. Yüksekten düşme dışında önde gelen diğer ölümlü kaza tipleri arasında; araç ve iş makinası kaynaklı kazalar (% 16,9), sağlık sorunları (% 13,5), malzeme ve ekipman kaynaklı kazalar (% 9,5), elektrik çarpması (% 5,4), göçük ve çökme (% 4,4) ile yangın ve patlama (% 1) yer almaktadır (İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, 2025). Tablo 1.2’de görüldüğü üzere, yüksekten düşme türünde gerçekleşen ölümlü iş kazaları kadar yaygın olmasa da araç ve iş makinaları kazaları, sağlık sorunları, elektrik kazaları gibi ölümlü iş kazası çeşitleri de azımsanamayacak derecededir.

Tablo 1.2. İş Kazalarının Gerçekleşme Tiplerine Göre Dağılımı (Ana Gruplar)

Numara	Kaza Türü	Bütün Ölümlere Oranının 11 Yıllık Ortalaması (%)
1	Yüksekten Düşme	40,7
2	Araç ve İş Makinası Kazaları	16,9
3	Sağlık Sorunları	13,5
4	Malzeme ve Ekipman Kaynaklı Kazalar	9,5
5	Elektrik Çarpması	5,4
6	Göçük ve Çökme	4,4
7	Yangın ve Patlama	1
8	Diğer Sebepler	8,6

Korkuluk ve bariyer eksiklikleri, kaygan ve düzensiz yüzeyler, eğitim ve farkındalık yetersizliği, zayıf aydınlatma koşulları, kötü hava koşulları, personel görevlendirmede yapılan hatalar, iş güvenliği tedbirlerindeki yetersizlikler, tasarım hataları, uygun olmayan KKD kullanımı, kontrol ve bakım programlarının yetersizliği, iş güvenliği açısından uygun olmayan çalışma yöntemlerinin ve ekipmanların kullanılması gibi etkenler başlıca yüksekten düşme nedenlerinden bazılarıdır.

Grafik 1.4'te görüldüğü üzere, 2023 yılı içerisinde yüksekten düşme şeklinde gerçekleşen kazaların alt grupları, gerçekleşme oranlarına göre yukarıdan aşağıya sıralanarak verilmiştir. Grafik incelendiğinde, kat kenarlarından düşmelerin ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Bu kaza tipini gerçekleşme sıklığı açısından sırasıyla yapı içi boşluklardan düşmeler, çatılardan düşmeler ve kalıplardan düşmeler takip etmektedir (İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, 2025).



Grafik 1.4. Yüksekten Düşme Alt Sınıfları 2023

Yıllar içerisinde yüksekten düşme şeklinde gerçekleşen kazaların alt gruplarının gerçekleşme oranları değişiklik göstermekte ancak sıralamanın ilk 5 grubu kendi içerisinde yer değişikliği yapsa da yerini korumakta ve yüksekten düşme kazalarının yaklaşık %75'lik kısmını oluşturmaktadır.

İnşaat sektöründe meydana gelen iş kazaları incelendiğinde, yüksekte güvenli çalışma koşullarının sağlanmasının, kazaların önlenmesi açısından büyük önem taşıdığı görülmektedir. Özellikle yüksek yapılardan, insan ya da malzeme düşmesi sonucu gerçekleşen kazalar, yüksekte güvenli çalışmayı sağlayan toplu korunma sistemlerinin kullanımıyla büyük ölçüde önlenabilir niteliktedir. Türkiye’de ölümlü iş kazalarının azaltılması amacıyla çeşitli yasal düzenlemeler ve projeler hayata geçirilmiştir. Bu çalışmaların temelini, 30/6/2012 tarihli ve 28339 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu oluşturmaktadır. Kanun kapsamında birçok sektöre yönelik çeşitli yönetmelikler hazırlanmış ve sahadaki uygulamaların etkinliğini artırmaya yönelik çalışmalar yürütülmüştür.

1.3. MEVZUATTA YÜKSEKTE ÇALIŞMA

Gerek ülkemizde gerekse diğer gelişmiş ülkelerde, yüksekte güvenli çalışma konusunun taşıdığı hayati önem kavranmış ve bu doğrultuda çeşitli yasal düzenlemeler hayata geçirilmiştir. Özellikle Türkiye’de, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’nun

yürürlüğe girmesinin ardından, kamu kurumları ilgili mevzuatlarını söz konusu kanunla uyumlu hale getirme yönünde kapsamlı çalışmalar başlatmıştır. Bu süreç, yüksekte çalışmaya ilişkin İSG uygulamalarının daha sistematik, bütüncül ve etkin bir biçimde yürütülmesine olanak sağlamaktadır.

1.3.1. Türkiye’de Yükte Çalışma

Türkiye’de yükte çalışmaya ilişkin düzenlemeler, 30/06/2012 tarihli ve 28339 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu çerçevesinde belirlenmiştir. Bu kanun, çalışanların sağlık ve güvenlik haklarını güvence altına alırken, işverenlere risk değerlendirmesi, gerekli önlemlerin alınması ve güvenli çalışma ortamının sağlanması konularında açık yükümlülükler getirmektedir. Özellikle inşaat sektöründe sıklıkla karşılaşılan yükte çalışma faaliyetleri, bu kapsamda özel öneme sahip olup sektöre özgü düzenlemelerle detaylandırılmıştır.

Yükte çalışma ile ilgili en temel ve kapsamlı düzenlemeler, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği ile İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği kapsamında yer almaktadır. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği, yapı alanlarında gerçekleştirilen tüm çalışmalar için işverenin sorumluluklarını açıkça tanımlamakta, yükte çalışmalarda risk değerlendirmesinin önceden yapılmasını, uygun toplu ve kişisel koruma önlemlerinin alınmasını ve çalışanlara yeterli eğitim verilmesini zorunlu kılmaktadır (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a).

Mevzuatımıza göre “seviye farkı bulunan ve düşme sonucu yaralanma ihtimalinin oluşabileceği her türlü alanda yapılan çalışmalar” yükte çalışma olarak tanımlanmaktadır (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a). Bu kapsamda; kalıp, betonarme, çatı, iskele, cephe kaplama, asansör kuyusu gibi pek çok farklı imalat aşamasında yükte çalışmaya rastlanmaktadır. Söz konusu imalatlar, hem çalışan sağlığı açısından yüksek risk içermekte hem de iş kazalarının meydana gelme olasılığı bakımından kritik alanlar olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle, yükte gerçekleştirilen tüm çalışmalarda mühendislik esaslı planlama yapılması, güvenlik önlemlerinin mevzuata uygun şekilde uygulanması ve denetim süreçlerinin etkin biçimde yürütülmesi büyük önem arz etmektedir.

1.3.2. Diğer Gelişmiş Ülkelerde Yüksekte Çalışma

Yüksek ekonomik refah düzeyi, güçlü kurumsal yapılar, nitelikli eğitim ve sağlık sistemleri ile ileri teknolojiye dayalı üretim kapasitesine sahip olmaları sebebiyle, Birleşmiş Milletler, Dünya Bankası, Uluslararası Para Fonu, Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü gibi çeşitli uluslararası kurumlar tarafından gelişmiş ülkeler olarak sınıflandırılan İngiltere, Avustralya ve Almanya gibi ülkelerde yüksekte güvenli çalışmanın önemi anlaşılmış olup, bu doğrultuda yüksekten düşmeye bağlı iş kazalarının önlenmesine yönelik çeşitli yasal düzenlemeler ve denetim mekanizmaları geliştirilmiştir.

İngiltere'de yüksekte çalışma güvenliği ile ilgili olarak 2005 yılından itibaren yürürlüğe giren bir yönetmelik, bu alandaki güvenliği önemli ölçüde artırmıştır. Bu yönetmeliğin uygulanmasıyla, İngiltere'nin yüksekte çalışma konusunda dünyanın en güvenli ülkelerinden biri haline gelmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, bu düzenleme ile binlerce çalışanın hayatı kurtarılmakta, yüksekten düşme sonucu meydana gelen iş kazaları ve buna bağlı yaralanmaların önüne geçilmekte, dolayısıyla ekonomik ve sosyal kayıpların azalması hedeflenmektedir (The Work at Height Regulations, 2005).

Almanya'da yüksekte çalışma güvenliği ile ilgili olarak 2002 yılında yürürlüğe giren ve 2015'te bazı güncellemelerle yeniden düzenlenen, Almanya'nın inşaat sektöründe İSG'yi sağlamak için hazırlanmış bir yönetmelik bulunmaktadır. Bu yönetmelik, sadece inşaat alanlarında değil, aynı zamanda yüksekte çalışma, ağır makinelerin kullanımı, tehlikeli maddelerle çalışma gibi özel durumları da kapsamaktadır (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, 2015).

Avustralya'da 2008 yılında eyalet hükümetleri arasında imzalanan "İş Sağlığı ve Güvenliğinde Düzenleyici ve Operasyonel Reform" anlaşması, İSG alanında önemli bir dönüm noktası oluşturmaktadır. Bu anlaşma, özellikle iş yerlerinde güvenli çalışma koşullarının sağlanması, iş kazalarının azaltılması ve iş güvenliği standartlarının tüm eyaletlerde tutarlı bir şekilde uygulanması amacıyla hayata geçirilmiştir. Reform çerçevesinde, başta güvenlik ağları olmak üzere, sektöre özgü çeşitli uygulama rehberleri hazırlanmış ve bu rehberler, iş güvenliği profesyonelleri, işverenler ve çalışanların erişimine sunulmuştur (Council of Australian Governments, 2008).

1.4. YÜKSEKTE GÜVENLİ ÇALIŞMA SİSTEMLERİ

Yüksekte çalışma güvenliğini sağlamak amacıyla kullanılan sistemler, çalışanların potansiyel tehlikelerden korunmasını sağlamak amacıyla farklı işlevlere sahip olup mevzuatımız yüksekte güvenli çalışmaya ilişkin sistemleri, önleme hiyerarşisi esasına dayalı olarak sınıflandırır ve uygulama önceliklerini açıkça belirtir. Bu sınıflandırma, toplu koruma önlemlerinin kişisel koruma önlemlerine göre öncelikli olması ilkesine dayanır (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a). Toplu koruma sistemleri içerisinde ise hiyerarşik yapı gereği düşmenin önlenmesi, durdurulmasından daha büyük öneme sahiptir. Bu sebeple tez çalışmasında bahsi geçen sistemler düşmeyi önleyici sistemler, düşmeyi durdurucu sistemler ve hareket kısıtlayıcı sistemler (emniyet kemeri, yaşam hattı vb.) olarak sınıflandırılmış olup, her biri farklı güvenlik önlemleri ve mekanizmalar aracılığıyla çalışanların yüksek yerlerde güvenli bir şekilde çalışabilmesini sağlamaktadır.

1.4.1. Düşmeyi Önleyici Sistemler

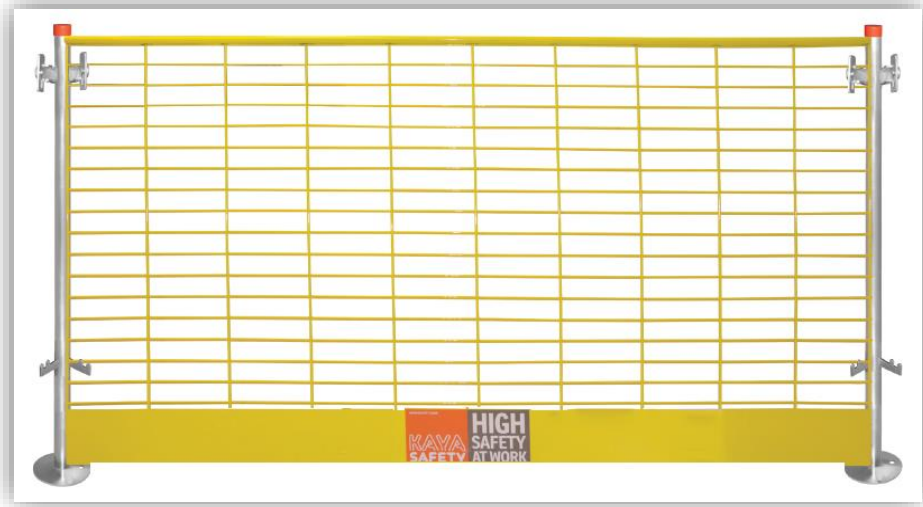
Düşmeyi önleyici sistemler, bir kez montajı gerçekleştirildikten sonra herhangi bir ek ayarlama veya işlem gerektirmeyen, sistemin bütünlüğünü sağlayarak amacına uygun şekilde faaliyetini sürdürebilen güvenlik önlemleridir. Bu tür sistemlerin başlıca özelliği, çalışanların müdahalesine ihtiyaç duyulmaksızın, düşme riskini ortadan kaldırarak güvenliği sağlamalarıdır. Geçici kenar koruma sistemleri, iskeleler, yükseltilebilir çalışma platformları ve koruyucu kapak sistemleri bu tür sistemlerin somut örnekleri arasında yer almaktadır. İskeleler ve yükseltilebilir çalışma platformları, esasen yüksekte bulunan çalışma alanlarına güvenli erişim sağlamak amacıyla tasarlanmış olmakla birlikte; bünyelerinde yer alan ana ve ara korkuluklar ile topuk levhaları gibi yapısal bileşenler sayesinde hem çalışanların hem de malzemelerin yüksekte düşmesine karşı koruma sağlayarak toplu korunma sistemleri kapsamında değerlendirilebilmektedir. Bu sistemler, erişim işlevlerinin yanı sıra, düşme risklerini azaltıcı nitelikleriyle İSG uygulamalarında önemli bir yer tutmaktadır.

1.4.1.1.Geçici kenar koruma sistemleri

Yüksekten düşmeye karşı etkili bir toplu koruma tedbiri olan geçici kenar koruma sistemleri, inşaat işlerinde güvenli çalışma ortamının tesis edilmesinde hayati bir rol oynamaktadır. Tıpkı iskelelerde olduğu gibi, bu sistemlerin tasarımı, seçimi ve kullanımına ilişkin kurallar “Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği”nin Ek-5 bölümünde ayrıntılı şekilde düzenlenmiştir. Bu düzenlemelere göre, yapı işlerinde yalnızca TS EN 13374 standardına uygunluğu belgelenmiş geçici kenar koruma sistemlerinin kullanılması esastır. Seçilecek sistemin, yapılacak işin niteliğine uygun sınıf ve tipte olması gerektiği vurgulanmaktadır (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a).

Geçici kenar koruma sisteminin temin sürecinde, üretici firmanın sağladığı uygunluk belgesinin, yapı alanında kullanılacak sistemin sınıf ve tipini kapsayıp kapsamadığı dikkatle incelenmeli; uygun olmayan alanlarda bu sistemlerin kullanımı kesinlikle tercih edilmemelidir. Ancak bazı durumlarda, bu sistemlerin uygulanabilir olmadığı ya da daha etkili bir toplu koruma tedbirinin hayata geçirilebildiği koşullar ortaya çıkabilir. Bu gibi durumlarda, düşmeye karşı koruma, alternatif önlemlerle sağlanmalıdır (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a).

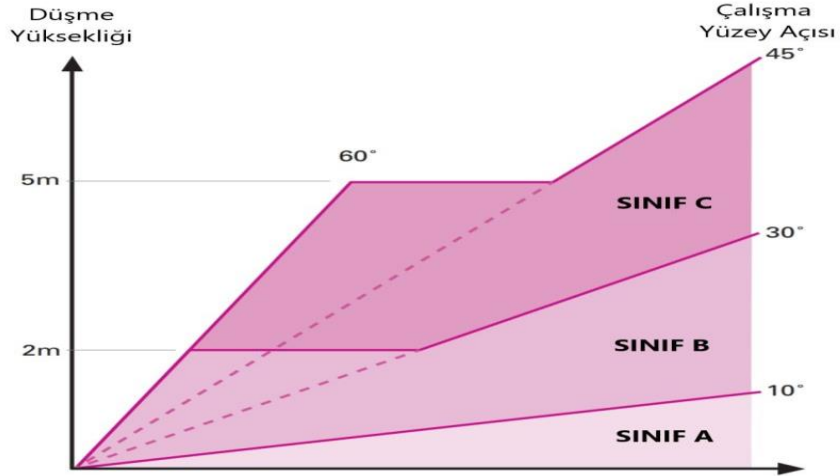
Kurulumun güvenliğini temin edebilmek için sistem ile yapı elemanları arasında ya da sistem bileşenlerinin kendi aralarında açıklık bırakılmaması gerekir. Zorunlu hallerde, bu boşlukların kesintisiz topuk levhasıyla birlikte en fazla 12 santimetre olması şartı getirilmiştir. Ayrıca sistemlerin sınıf ve tiplerine ilişkin teknik ayrımlar da yine TS EN 13374 standardı çerçevesinde yapılmıştır. Bu kapsamda, mevcut çalışma alanı ve bağlantı koşulları dikkate alınarak üç sınıftan ve dokuz tipten oluşan sistem yelpazesi içinden en uygun geçici kenar koruma çözümü seçilmelidir (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a).



Resim 1.1. Geçici Kenar Koruma Sistemi

Kaynak: (Kaya Safety, t.y.)

Sınıf A sistemler, çalışma yüzeyinin eğiminin 10°'den az olduğu alanlarda kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Sınıf B sistemler daha geniş bir uygulama alanına sahiptir; çalışma yüzeyi açısının 30°'den az olduğu tüm alanlarda ve düşme yüksekliği iki metreden az olmak kaydıyla 60°'ye kadar eğimli yüzeylerde güvenle kullanılabilir. Sınıf C sistemler ise daha dik eğimlerde tercih edilmektedir; 45°'ye kadar olan yüzeylerde herhangi bir yükseklik sınırı olmaksızın, 60°'ye kadar olan yüzeylerde ise beş metreye kadar olan yüksekliklerde kullanımı mümkündür. Ancak eğimin 60°'yi, düşme yüksekliğinin ise beş metreyi aştığı durumlarda bu sistemlerin kullanımı uygun değildir ve koruma alternatif yöntemlerle sağlanmalıdır (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a).

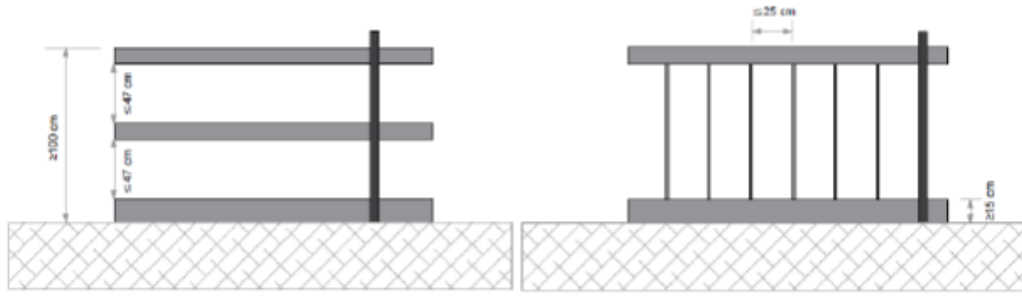


Grafik 1.5. Sistem Tiplerinin Kullanılabileceği Çalışma Açısı Değerleri

Kaynak: (Dursun, 2019)

Geçici kenar koruma sistemleri tipik olarak ana korkuluk, ara koruma ve topuk levhasından oluşur. Ara koruma, tel örgü bariyerler, ağ sistemleri ya da benzeri elemanlar aracılığıyla sağlanır. Bu bileşenlerin boyutları ve konumlandırılmasına ilişkin sınırlar da detaylı biçimde yönetmelikte belirlenmiştir. Örneğin, ana korkuluğun yüksekliği en az bir metre, topuk levhasının yüksekliği ise en az 15 santimetre olmalı ve platformla bitişik yerleştirilmelidir. Sınıf A sistemlerde ana bileşenler arasında en fazla 47 santimetre açıklık bırakılabilirken, ara koruluk yerine düşey elemanların tercih edildiği durumlarda bu boşluk 25 santimetreyi aşmamalıdır. Sınıf B sistemlerde en az bir boşluğun 25 santimetreyi, Sınıf C sistemlerde ise 10 santimetreyi geçmemesi gerekir (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a).

Ek olarak, ara koruma amaçlı güvenlik ağları kullanılıyorsa, bu ağların da TS EN 1263-1 standardına uygun olması şart koşulmuştur. Ahşap bileşenlerden oluşan Sınıf A sistemlerde ise kullanılan malzemenin en az C16 sınıfı dayanıklılığa sahip olması gereklidir. Bu malzemelerin boyutları ve elemanlar arası mesafeler, yalnızca üretici firmanın TS EN 13374 standardına göre gerçekleştirdiği statik test sonuçlarına göre belirlenmelidir (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a).



Resim 1.2. Sınıf A Kenar Koruma Sisteminin Bileşenleri

Kaynak: (Dursun, 2019)

Sonuç olarak, geçici kenar koruma sistemlerinin seçimi ve uygulaması, yalnızca teknik gereklilikler açısından değil; İSG açısından da titizlikle yürütülmesi gereken bir süreçtir. Bu sistemlerin doğru biçimde kurulması, yüksekte çalışanların maruz kaldığı düşme riskini kayda değer ölçüde azaltmakta ve iş kazalarının önlenmesinde temel bir rol üstlenmektedir.

1.4.1.2. Koruyucu kapak sistemleri

İnşaat iş yerlerinde çalışanların düşme riskiyle karşı karşıya kalabilecekleri geçici açıklıkların bulunduğu asansör boşlukları, merdiven boşlukları ve döşeme üzerindeki geçici geçiş açıklıkları gibi alanlar mevzuat kapsamında özel güvenlik önlemleri gerektiren kritik bölgelerdir. Bu tür açıklıkların güvenliğinin sağlanmasında düşmeye karşı koruyucu kapak sistemleri temel bir toplu koruma tedbiri olarak öne çıkmaktadır.

Mevzuat hükümlerine göre, çalışanların yüksekte düşmesini önlemek amacıyla alınacak önlemler öncelikli olarak toplu koruma sistemleri aracılığıyla sağlanmalıdır. Bu sistemler arasında açıkça kapaklar da yer almakta ve bireysel önlemlerden önce uygulanması gerektiği vurgulanmaktadır (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a). Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nde yer alan bu hüküm, geçici açıklıklarda yalnızca fiziksel bir örtü değil, teknik olarak yeterli bir güvenlik önlemi olarak tasarlanmış kapakların kullanılmasını öngörmektedir.

Kapak sistemlerinin sağlaması gereken nitelikler, mevzuatta doğrudan teknik değerlerle tanımlanmamış olsa da temel ilkeler çerçevesinde bu sistemlerin sağlam, yerinden oynamayacak şekilde sabitlenmiş, kazara açılmalarına karşı güvenli ve çalışanın güvenliğini sağlayacak nitelikte olması gerektiği açıkça belirtilmiştir. Bunun yanı sıra,

“iş ekipmanı” tanımı kapsamında değerlendirilen bu tür sistemlerin, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği uyarınca da çalışanların sağlığı ve güvenliği açısından risk oluşturmaması, çalışanın maruz kalacağı riskleri en aza indirecek yapıda olması ve bu amaca uygun şekilde yerleştirilmesi gerekmektedir (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013b).

Bu bağlamda, koruyucu kapak sistemleri yalnızca geçici bir çözüm değil; yapı sahasında çalışma güvenliğini doğrudan etkileyen, mevzuatça tanınan ve uygulanması zorunlu bir toplu koruma unsurudur. Açıklıkların bulunduğu her aşamada bu sistemlerin doğru şekilde yerleştirilmesi, sağlamlık ve sabitleme esaslarına uygun olması ve iş süreci boyunca bu bütünlüğün korunması yasal bir zorunluluk olarak değerlendirilmelidir.



Resim 1.3. Koruyucu Kapak Sistemleri

Kaynak: (Dursun, 2019)

Düşmeyi önleyici sistemlere ek olarak esas görevi düşmeyi önlemek ya da durdurmak değil çalışma alanına erişim olan ancak donatılmış oldukları ana ve ara korkuluklar, topuk levhaları ve benzeri ekipmanlar sayesinde insan ve malzeme düşmesini de önleyen iskeleler ve yükseltilebilir çalışma platformlarına da bu bölümde değinilmiştir.

1.4.2. İskeleler

İnşaat sektöründe yaygın olarak kullanılan iskeleler, esas olarak yüksekte bulunan çalışma alanlarına güvenli erişim sağlamak amacıyla tasarlanmış geçici yapılardır. Ancak bu yapılar, yalnızca erişim işleviyle sınırlı kalmayıp, uygun şekilde tasarlandığında ve kurulduğunda çalışanları ve malzemeleri yüksekte düşmeye karşı koruyan etkili toplu koruma sistemleri arasında değerlendirilmektedir. Bu nedenle iskeleler, İSG kapsamında yalnızca bir yardımcı yapı değil, aynı zamanda düşmeleri önleyici bir güvenlik bileşeni olarak ele alınmalıdır.

Ülkemiz mevzuatında iskelelerin güvenli kullanımına ilişkin düzenlemeler başta 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu olmak üzere, bu Kanun'a dayanılarak hazırlanan Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği ile İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği çerçevesinde tanımlanmıştır. Yapı İşlerinde İSG Yönetmeliği'nin Ek-5 bölümünde, özellikle cephe iskelelerine ilişkin teknik ve yapısal gereklilikler ayrıntılı şekilde ortaya konmuştur. Bu düzenlemelere göre, yapı işlerinde kullanılan cephe iskelelerinin, TS EN 12810-1 standardına uygunluk belgesi taşıyan ön yapımlı bileşenlerden oluşması zorunludur. Ayrıca kullanılacak iskelenin yük sınıfı, boyut gibi özelliklerinin yapılan işin niteliğine uygun olması gerekmektedir. Eğer ahşap iskele kullanılacaksa, bu yapıların TS 13662 standardına uygunluğu aranmakta ve iskelenin yüksekliği 13,5 metreyi aştığı durumlarda ahşap malzeme kullanımına izin verilmemektedir (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a).

Bir iskelenin güvenli kabul edilebilmesi için yalnızca standartlara uygun olması yeterli değildir; aynı zamanda kurulum ve kullanım şekline bağlı olarak dayanıklılık ve sağlamlık hesaplarının da üretici tarafından sağlanması ya da uzman kişi veya kuruluşlarca yapılması gerekmektedir. Bu hesapların yapılmadığı veya yapılan hesaplar sonucunda güvenli olmadığı tespit edilen iskelelerin kullanımı mevzuat uyarınca yasaklanmıştır. Ayrıca iskelelerin kurulumu, kullanımı ve sökümleri süreçlerinde, 25/04/2013 tarihli ve 28628 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'nde belirtilen kurma, kullanma ve sökme planı dikkate alınmak zorundadır (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a).

İskelelerin yalnızca yapısal sağlamlıkları değil, çalışanların korunmasına yönelik ek güvenlik önlemleri de mevzuatta açık biçimde düzenlenmiştir. Buna göre, düşmelere karşı koruma sağlamak amacıyla cephe iskelelerinin çalışma platformlarının kenarlarında belirli yan koruma bileşenlerinin bulunması zorunludur. Bu bileşenler arasında, en üst seviyesi platformdan en az bir metre yukarıda olacak şekilde yerleştirilen ana korkuluk, ana korkuluk ile platform arasında yer alan ara korkuluklar ya da çerçeve sistemleri ile en az 15 santimetre yüksekliğinde topuk levhaları bulunmaktadır. Ayrıca bu koruma sistemleri arasında yer alan açıklıkların 47 santimetre çapındaki bir kürenin geçemeyeceği şekilde düzenlenmesi gerekmektedir (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a).

Tüm bu düzenlemeler, iskelelerin yalnızca fiziksel erişimi sağlayan geçici yapılar değil; planlama, kurulum ve kullanım aşamalarında mevzuata tam uyum sağlandığında, çalışan sağlığı ve güvenliği açısından kritik bir rol oynayan düşmeyi önleyici sistemler olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, inşaat projelerinde kullanılan iskelelerin uygun standartlarda seçilmesi, düzenli denetlenmesi ve yalnızca yetkili kişiler tarafından kurulması, iş kazalarının önlenmesi açısından hayati önem taşımaktadır.



Resim 1.4. İskele Sistemi

Kaynak: (İnsapedia, 2019)

1.4.3. Yükseltilebilir çalışma platformları

Yükseltilebilir çalışma platformları, çalışma yapılacak alana erişim sağlamak amacıyla kullanılan ve özellikle inşaat, bakım, onarım, temizlik gibi çeşitli sektörlerde önemli işlevler gören araçlardır. Bu platformlar, kullanıcıların güvenli bir şekilde çalışma alanına ulaşmasını sağlarken, aynı zamanda mobiliteye ve çevreye uyum sağlama kapasitesine de sahiptirler. Yükseltilebilir platformlar arasında, makaslı kaldırma platformları ve sepetli vinçler gibi çeşitli tipler bulunmaktadır. Bu araçlar, tasarım özelliklerine göre farklı zemin tiplerinde kullanılabilme özelliğine sahiptir.

Makaslı kaldırma platformları, platformun düşey yönde yükselmesini sağlayan mekanizmalara sahip olup, genellikle düz ve sabit yüzeylerde daha verimli çalışır. Makaslı sistemler, yüksek stabilite sağlamak amacıyla geniş bir tabana sahip olup, bu tasarım, platformun dikey hareketi sırasında güvenliği artırır. Ancak, bu araçların engebeli arazilerde kullanımı sınırlıdır çünkü stabilite sağlamak için düz yüzeyler gereklidir.



Resim 1.5. Makaslı Kaldırma Platformu

Kaynak: (Makser Platform, t.y.)

Sepetli vinçler, çok daha çeşitli çalışma alanlarında kullanılabilmektedir. Bu araçlar, yüksek yapılar üzerinde çalışmak, bakım yapmak ya da inşaat sektöründe malzeme taşımak gibi pek çok farklı işlevi yerine getirebilir. Sepetli vinçler, tekerlekli ya da paletli sistemler ile donatılabilmektedir. Tekerlekli modelleri, hafif engebeli ve düzgün

olmayan arazilerde hareket etme kapasitesine sahipken, paletli modeller daha zorlu arazilerde, özellikle bataklık ya da kayalık bölgelerde çalışma imkânı sağlar. Makaslı kaldırma platformlarının aksine sepetli vinçlerde çalışanın emniyet kemeri kullanması gerekmektedir.



Resim 1.6. Sepetli Vinç

Kaynak: (Önal Vinç, t.y.)

1.4.4. Düşmeyi Durdurucu Sistemler

Düşmeyi durdurucu sistemler, yüksekte çalışma gerektiren işlerde, çalışanların düşme durumunda maruz kalabilecekleri yaralanma şiddetini azaltmak amacıyla geliştirilen koruyucu donanımlardır. Bu sistemler, çalışan güvenliğini sağlamak ve iş kazalarını önlemek açısından hayati öneme sahiptir. Literatürde bu kapsamdaki donanımlar arasında yakalama platformları, hava yastıkları ve güvenlik ağları yer almaktadır.

1.4.4.1. Yakalama platformları

Yakalama platformları, yüksekte çalışma esnasında meydana gelebilecek düşme durumlarında, çalışanların güvenli bir şekilde durdurulmasını sağlamak amacıyla kullanılan toplu koruyucu sistemler arasında yer almaktadır. Bu platformlar, bir çalışanın

düşmesi halinde onun daha aşağı seviyelere düşmesini engelleyerek, düşüşün kinetik enerjisini sönümler ve yaralanma riskini en aza indirir.

Genellikle iskele sistemleriyle bütünleşen veya yapısal elemanlara monte edilen bu platformlar, geniş bir yüzey alanına sahip olup birden fazla çalışanın aynı anda korunmasına imkân tanır. Yakalama platformlarının tasarımı, TS EN 12811-1 ve benzeri ulusal/uluslararası standartlara uygun olarak gerçekleştirilir. Bu sistemler özellikle yüksekte düşme riskinin fazla olduğu inşaat sektöründe, bakım-onarım işlerinde ve endüstriyel tesislerde yaygın olarak kullanılmaktadır (Safe Work Australia, 2018).



Resim 1.7. Yakalama Platformu

Kaynak: (Dursun, 2019)

1.4.4.2. Güvenlik ağları

Yapı işyerlerinde yüksekte çalışma gerektiren faaliyetlerde, düşme riski bulunan alanlarda alınacak toplu koruma önlemleri arasında güvenlik ağları önemli bir yer tutmaktadır. Bu sistemler, çalışanların düşme anında yakalanarak zemine çarpma etkisinin azaltılmasını sağlar; böylece ciddi yaralanmaların ya da ölümlerin önüne geçilmesine katkı sunar. Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'nin Ek-5 bölümünde bu sistemlere ilişkin asgari şartlar açıkça tanımlanmıştır.

Güvenlik ağları, yalnızca fiziksel bir bariyer değil; standartlara uygun olarak kurulmuş, esneme kapasitesi ve dayanımı belirlenmiş, teknik olarak tasarlanmış bir düşüş durdurma sistemidir. Bu sistemler TS EN 1263-1 standardına uygun olarak imal edilmeli; kurulumu ise TS EN 1263-2 standardına göre gerçekleştirilmelidir. Kurulumdan itibaren, ağ sisteminin ömrü boyunca dayanıklılığını ve performansını izlemek amacıyla ağlara, üretim ve teknik özelliklerini içeren etiketlerin kalıcı biçimde iliştilmesi zorunludur (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a).

Güvenlik ağı sistemleri; düşmenin engellenmesinin başka yöntemlerle mümkün olmadığı ya da ek bir toplu koruma tedbirinin gerekli görüldüğü alanlarda uygulanır. Ancak bu sistemler hiçbir şekilde çalışma platformu olarak kullanılamaz; üzerinde çalışmak, yürümek, atık depolamak veya malzeme biriktirmek yasaktır (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a).

Ağlarda kullanılan halatlar, sistemin tipine ve kullanım amacına göre seçilmek zorundadır. Bu halatların, çekme dayanımı bakımından TS EN 1263-1 standardında belirtilen teknik değerlere uygunluğu sağlanmalı; kenar halatları, ağın çevresindeki her bir gözden geçirilerek uç noktaları sabit ve güvenli bir biçimde birleştirilmelidir (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a).

Zamanla yaşlanma ve dış etkenlere maruz kalma nedeniyle güvenlik ağlarında performans kayıpları oluşabilir. Bu nedenle ağlar, yılda en az bir kez deney ağ gözü testi ile denetlenmeli; enerji sönmleme kapasitesinin yetersiz olduğu tespit edilen ağlar derhal kullanımdan kaldırılmalıdır. Benzer şekilde, bir düşme olayı gerçekleştiğinde ağda veya destek yapısında deformasyon ya da dayanım kaybı meydana gelmişse sistem yeniden kullanılmamalıdır (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a).

Güvenlik ağı sistemleri, ağın tipi ve uygulama şekline göre sınıflandırılmaktadır. Ağın enerji emme kapasitesine göre Sınıf A ve Sınıf B, ağ gözü boyutlarına göre ise Tip 1 ve Tip 2 olarak tanımlanır. Sistem türleri arasında ise:

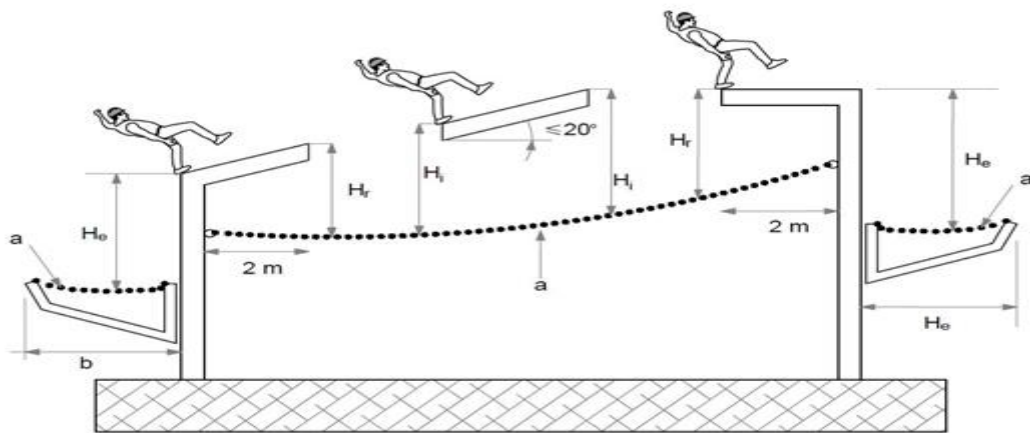
- Yatay olarak yerleştirilen Sistem S ağları,
- Konsollara monte edilen Sistem T ağları,
- Konsol tipi desteğe asılı Sistem V ağları

- Düşey kullanım için destek yapısına bağlanan Sitem U ağları gibi uygulama biçimleri bulunur.

Tablo 1.3. Güvenlik Ağı Sınıfları

SINIF	ENERJİ EMME KAPASİTESİ(kJ)	AĞ GÖZÜ BOYUTU(mm)
A1	2,3	60
A2	2,3	100
B1	4,4	60
B2	4,4	100

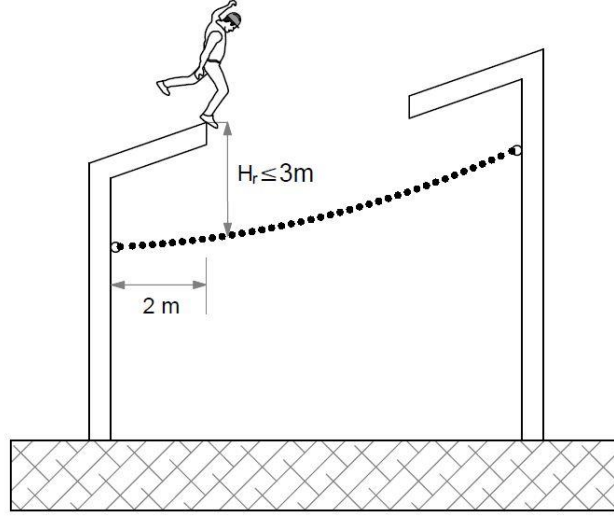
Bu sistemlerin kurulumu yapılırken çalışılan zeminin eğimi, düşme yüksekliği ve yakalama genişliği gibi hususlar da dikkatle değerlendirilmelidir. Eğimin 20° ve daha az olduğu durumlarda düşme yüksekliği 6 metreyi aşmamalı; Sistem S ağlarında kenara yakın alanlardaki düşme yüksekliği 3 metreyi geçmemelidir. Eğimin 20° 'nin üzerine çıktığı durumlarda ise yakalama genişliği en az 3 metre olmalı; ağ kenarının düşme noktasıyla arasındaki dik mesafe belirlenen sınırları aşmamalıdır. Her durumda, ağ sisteminin esneyebilmesine olanak tanıyacak kadar serbest açıklık bırakılması gerekir (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a).



He, Hr, Hi: Düşme yükseklikleri, **a:** Güvenlik ağı, **b:** Yakalama genişliği

Şekil 1.1. Güvenlik Ağı Düşme Yükseklikleri

Kaynak: (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a)



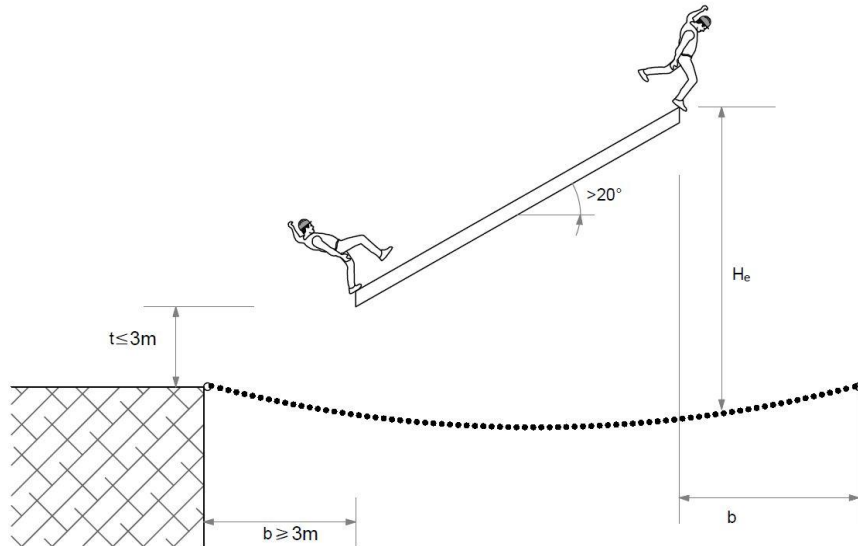
Şekil 1.2. Sistem S Güvenlik Ağı Düşme Yüksekliği

Kaynak: (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a)

Tablo 1.4. Sistem T Düşme Yüksekliği - Yakalama Genişliği İlişkisi

Düşme yüksekliği (H_e)	$\leq 1,0$ m	$\leq 3,0$ m	$\leq 6,0$ m
Yakalama genişliği (b)	$\geq 2,0$ m	$\geq 2,5$ m	$\geq 3,0$ m

Kaynak: (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a)



Şekil 1.3. Çalışılan Zemin İle Yatay Düzlem Arasındaki Açının 20°'den Fazla Olduğu Durumlarda Yakalama Genişliği

Kaynak: (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a)

Sonuç olarak, güvenlik ağıları yüksekte çalışma ortamlarında düşmeye karşı etkili, standartlara dayalı ve mevzuatla çerçevesi çizilmiş bir toplu koruma çözümüdür. Doğru sınıf, tip ve kurulum koşulları gözetilerek uygulandığında, iş kazalarının önlenmesinde kritik bir rol üstlenmektedir. Bu nedenle, planlama, kurulum, denetim ve bakım süreçlerinin tümü titizlikle yürütülmelidir.

1.4.5. Hareket Kısıtlayıcı Sistemler

Hareket kısıtlayıcı sistemler, çalışanın düşme riskinin bulunduğu alanlarda belirli bir sınır içerisinde kalmasını sağlayarak, potansiyel düşme tehlikesini ortadan kaldıran KKD sistemleridir. Bu sistemler, çalışanın kontrolsüz bir şekilde tehlikeli bölgelere erişimini fiziksel olarak engelleyerek, yalnızca güvenli bölgelerde faaliyet göstermesine olanak tanır. Bu yönüyle, hareket kısıtlayıcı sistemler yalnızca bir düşmeyi önleme aracı olarak değil, aynı zamanda çalışanın güvenli bir şekilde pozisyonlandırılmasını sağlayan bir çalışma konumlandırma sistemi olarak da değerlendirilebilir.

Bu sistemler, temelde uygun nitelikte bir ankraj noktasına bağlanan bir bağlantı aracı (örneğin halat, lanyard) ile entegre edilmiş bir emniyet kemerinden oluşmaktadır. Bu sistemlerin tasarımı ve kullanımı, başta EN 354 (Bağlantı Elemanları), EN 358 (Çalışma Konumlandırma Sistemleri) ve EN 363 (Kişisel Düşmeye Karşı Koruma Sistemleri) olmak üzere ilgili ulusal ve uluslararası standartlara uygun olarak gerçekleştirilmelidir. Hareket kısıtlayıcı sistemler, bir bariyer veya korkulukla düşmenin engellenmesinin sağlanamadığı durumlarda kullanılmalıdır (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2013a).



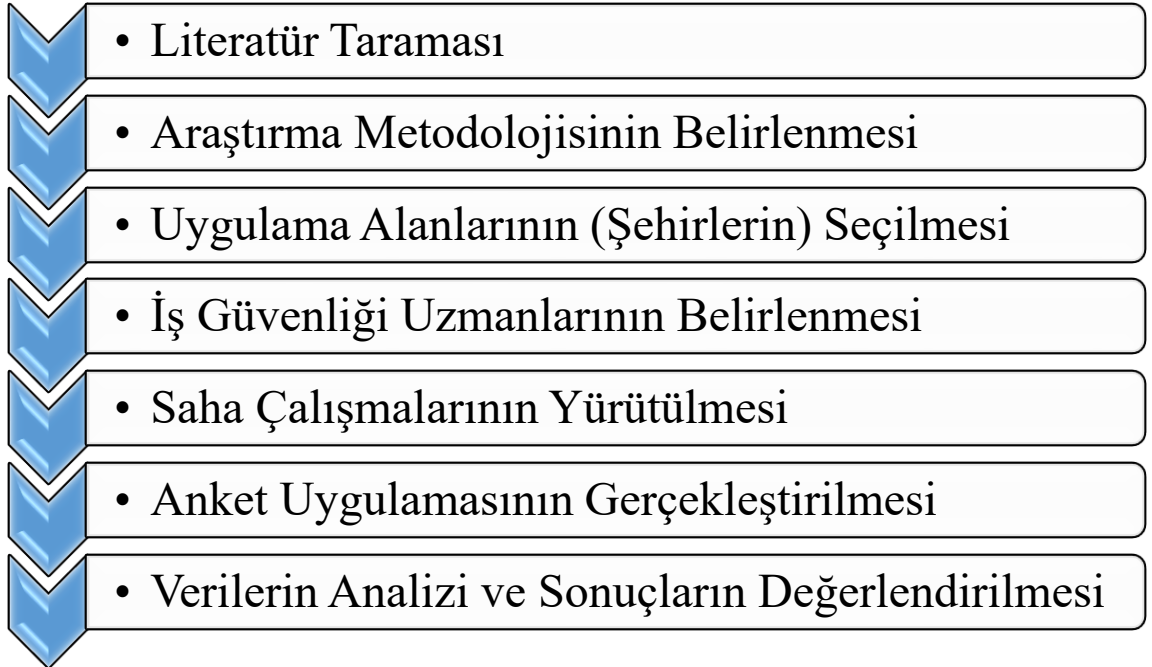
Resim 1.8. Hareket Kısıtlayıcı Sistemler

Kaynak: (İSGhizmetleri.info, t.y.)

2. GEREÇ VE YÖNTEMLER

2.1. ARAŞTIRMANIN AŞAMALARI

Tez çalışmasının ilk aşamasında, konuya ilişkin genel bilgileri içeren kapsamlı bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Literatür taramasının ardından, uygulamanın yapılacağı şehirler belirlenmiş ve bu kapsamda Ankara ile Kütahya illeri seçilmiştir. Bu şehirlerde, inşaat sektöründeki en yaygın ve temsil niteliği yüksek faaliyet alanlarını oluşturması sebebiyle NACE kodu kapsamında “İkamet amaçlı binaların inşaatı (müstakil konutlar, birden çok ailenin oturduğu binalar, gökdelenler vb.nin inşaatı) (ahşap binaların inşaatı hariç)” ve “İkamet amaçlı olmayan binaların inşaatı (fabrika, atölye vb. sanayi üretimini amaçlayan binalar ile hastane, okul, otel, işyeri, mağaza, alışveriş merkezi, lokanta, kapalı spor tesisi, cami, kapalı otopark, tuvalet, vb. inşaatı)” faaliyet alanında sözleşmesi bulunan iş güvenliği uzmanları tespit edilmiştir. Belirlenen uzmanlarla yüz yüze ve telefon görüşmeleri yapılarak, saha personelinin konuya dair görüşleri alınmıştır. Ayrıca, her iki şehirde de mümkün olan en fazla sayıda toplu koruma sistemi kullanılan inşaat projesi belirlenmeye çalışılmıştır.



Şekil 2.1. Tez Çalışmasının Aşamaları

2.2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu çalışmada, inşaat iş yerlerinde düşmeyi önleyici toplu koruma sistemlerinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla (AHP) yöntemi kullanılmıştır. AHP, çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olup, farklı kriterler arasında karşılaştırma yaparak en uygun alternatifin belirlenmesini sağlar. Bu yöntem hem nicel hem de nitel verilerin birlikte değerlendirilmesine olanak tanıdığı için özellikle İSG gibi çok yönlü konuların analizinde tercih edilmektedir. Bu yöntem 1980 yılında Thomas L. Saaty tarafından geliştirilmiştir. Matematik ve psikolojinin bir araya getirilmesiyle seçilecek alternatifler arasında karar yapısını etkileyen faktörlerin o alternatif altındaki değerlerin hesaplanmasıyla en iyi alternatifin hangisinin olduğunu bulmaya çalışarak sıralama yapar (Saaty, 1980). Çalışmada, çok tehlikeli sınıfta yer alan ve en çok ölümlü iş kazasının yaşandığı inşaat iş yerlerinde düşmeyi önleyici sistemlerin, düşmeyi durdurucu sistemlerin ve kişisel koruma donanımlarının karşılaştırması yapıp iş kazalarını önlemede hangi sistemlerin daha etkili olduğu ve belirlenen kriterlerden hangilerinin bu sistemlerin kullanımını hangi ağırlıklarda etkilediğini tespit etme amacı güdülmüştür. Kişisel koruma donanımları, yüksekte çalışma ve yüksekten düşme konuları açısından değerlendirilip bu donanımlar yaşam hatları ve paraşüt tipi emniyet kemerleri olarak belirlenmiştir.

2.2.1. AHP'nin Adımları

Araştırma aşağıdaki adımlar doğrultusunda gerçekleştirilmiştir:

Kriterlerin Belirlenmesi: Öncelikle inşaat sektöründe düşmeyi önleyici ve durdurucu toplu koruma sistemleri ile KKD'lerin etkinliğini ve kullanım sıklığını etkileyen kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler literatür taraması ve uzman görüşleri doğrultusunda seçilmiştir. Belirlenen kriterler şunlardır: güvenliğe katkı, yasal uygunluk, uygulama kolaylığı, maliyet, sürdürülebilirlik/dayanıklılık.

Uzman Görüşlerinin Alınması: İş güvenliği uzmanlarının yanı sıra işveren ve çalışanlara da ikili karşılaştırma anketleri uygulatılmıştır. Ek olarak çalışma uzmanlarının görüşlerinden de faydalanılmıştır. Bu anketler sayesinde kriterlerin ve alternatiflerin birbirlerine göre öncelikleri belirlenmiştir.

AHP Analizi: Elde edilen veriler manuel hesaplama yöntemleriyle Microsoft Excel aracılığıyla analiz edilmiştir. Tutarlılık oranı kontrol edilerek sonuçların güvenilirliği test edilmiştir.

Sonuçların Yorumlanması: Analiz sonucunda en etkili sistemler belirlenmiş, bu sistemlerin neden ön plana çıktığı açıklanmıştır.

Karşılaştırma tabloları hazırlanırken öncelikle kriterlerin birbirleriyle kıyaslanması amacıyla Tablo 2.1 oluşturularak katılımcıların değerlendirmesine sunulmuştur.

Tablo 2.1. Kriter Karşılaştırma Tablosu

Kriterler	Güvenliğe Katkı	Yasal Uygunluk	Uygulama Kolaylığı	Maliyet	Sürdürülebilirlik / Dayanıklılık
Güvenliğe Katkı	1				
Yasal Uygunluk		1			
Uygulama Kolaylığı			1		
Maliyet				1	
Sürdürülebilirlik / Dayanıklılık					1

Sonrasında her bir kriter için ayrı ayrı olmak üzere alternatiflerin karşılaştırma tabloları oluşturularak katılımcıların değerlendirmesine sunulmuştur.

Tablo 2.2. Güvenliğe Katkı/Alternatif Karşılaştırma Tablosu

Güvenliğe Katkı			
Alternatifler	Geçici Kenar Koruma Sistemleri	Güvenlik Ağları	Kişisel Koruyucu Donanımlar
Geçici Kenar Koruma Sistemleri	1		
Güvenlik Ağları		1	
Kişisel Koruyucu Donanımlar			1

Tablo 2.3. Yasal Uygunluk/Alternatif Karşılaştırma Tablosu

Yasal Uygunluk			
ALTERNATİFLER	Geçici Kenar Koruma Sistemleri	Güvenlik Ağları	Kişisel Koruyucu Donanımlar
Geçici Kenar Koruma Sistemleri	1		
Güvenlik Ağları		1	
Kişisel Koruyucu Donanımlar			1

Tablo 2.4. Maliyet/Alternatif Karşılaştırma Tablosu

Maliyet			
ALTERNATİFLER	Geçici Kenar Koruma Sistemleri	Güvenlik Ağları	Kişisel Koruyucu Donanımlar
Geçici Kenar Koruma Sistemleri	1		
Güvenlik Ağları		1	
Kişisel Koruyucu Donanımlar			1

Tablo 2.5. Uygulama Kolaylığı/Alternatif Karşılaştırma Tablosu

Uygulama Kolaylığı			
ALTERNATİFLER	Geçici Kenar Koruma Sistemleri	Güvenlik Ağları	Kişisel Koruyucu Donanımlar
Geçici Kenar Koruma Sistemleri	1		
Güvenlik Ağları		1	
Kişisel Koruyucu Donanımlar			1

Tablo 2.6. Sürdürülebilirlik-Dayanıklılık/Alternatif Karşılaştırma Tablosu

Sürdürülebilirlik/Dayanıklılık			
ALTERNATİFLER	Geçici Kenar Koruma Sistemleri	Güvenlik Ağları	Kişisel Koruyucu Donanımlar
Geçici Kenar Koruma Sistemleri	1		
Güvenlik Ağları		1	
Kişisel Koruyucu Donanımlar			1

AHP yöntemine göre tabloların doldurulması sırasında matris diyagonalini oluşturan hücreler 1 değeri ile doldurulurken diğer hücreler kriter ya da alternatiflerin üstünlük durumlarına göre Tablo 2.7’de verilen AHP Karşılaştırma Ölçeğinden faydalanılarak doldurulmaktadır. Bir hücreye verilen değer (a) diyagonele göre simetriğindeki hücreye 1/a şeklinde yansımaktadır (Saaty, 1980).

Tablo 2.7. AHP Karşılaştırma Ölçeği Tablosu

AHP Karşılaştırma Ölçeği (1-9)	
Değer	Açıklama
1	Eşit derecede önemli
3	Bir kriter diğerine orta derecede önemli
5	Bir kriter diğerine güçlü derecede önemli
7	Bir kriter diğerine çok güçlü derecede önemli
9	Bir kriter diğerine aşırı derecede önemli
2, 4, 6, 8	Ara değerler, örneğin 2 = biraz daha önemli, 4 = güçlüden biraz daha az güçlü vb.

Tüm tablolar katılımcı tarafından doldurulduktan sonra sırasıyla şu adımlar takip edilmektedir: (Saaty, 1980)

2.2.1.1. Normalizasyon işlemi

Her bir hücrenin sütun toplamalarına bölünmesi sonucu elde edilen değerler yine aynı hücrelere yazılarak matris normalize edilir.

18						
19	Karar Matrisi					
20	Kriterler	Güvenliğe Katkı	Yasal Uygunluk	Uygulama Kolaylığı	Maliyet	Sürdürülebilirlik / Dayanıklılık
21	Güvenliğe Katkı	1,0000	0,3333	5,0000	3,0000	7,0000
22	Yasal Uygunluk	3,0000	1,0000	7,0000	5,0000	9,0000
23	Uygulama Kolaylığı	0,2000	0,1429	1,0000	0,3333	3,0000
24	Maliyet	0,3333	0,2000	3,0000	1,0000	5,0000
25	Sürdürülebilirlik / Dayanıklılık	0,1429	0,1111	0,3333	0,2000	1,0000
26	Toplam	4,6762	1,7873	16,3334	9,5333	25,0000
27						
28	Normalize Matris					
29	Kriterler	Güvenliğe Katkı	Yasal Uygunluk	Uygulama Kolaylığı	Maliyet	Sürdürülebilirlik / Dayanıklılık
30	Güvenliğe Katkı	0,21	0,19	0,31	0,31	0,28
31	Yasal Uygunluk	0,64	0,56	0,43	0,52	0,36
32	Uygulama Kolaylığı	0,04	0,08	0,06	0,03	0,12
33	Maliyet	0,07	0,11	0,18	0,10	0,20
34	Sürdürülebilirlik / Dayanıklılık	0,03	0,06	0,02	0,02	0,04
35						

Şekil 2.2. AHP Uygulaması, Excel Ekran Alıntısı

2.2.1.2. Öz vektör (ağırlıklar) ve öz değerin hesaplanması

Normalize matrisin her bir satırının ortalaması alınarak ağırlıklar hesaplanır. Karar matrisi ve öz vektör matrisinin matris çarpımları yapılarak da öz değer matrisi oluşturulur. Ardından her bir satırdaki öz değerler öz vektörlere bölünerek λ değerleri bulunur. Bu λ değerlerinin ortalaması da λ_{max} değerini verir.

27									
28	Normalize Matris								
29	Kriterler	Güvenliğe Katkı	Yasal Uygunluk	Uygulama Kolaylığı	Maliyet	Sürdürülebilirlik / Dayanıklılık	Öz Vektör	Öz Değer	maks
30	Güvenliğe Katkı	0,21	0,19	0,31	0,31	0,28	0,26	1,413523	5,431790266
31	Yasal Uygunluk	0,64	0,56	0,43	0,52	0,36	0,50	2,743097	5,455431689
32	Uygulama Kolaylığı	0,04	0,08	0,06	0,03	0,12	0,07	0,340901	5,029698779
33	Maliyet	0,07	0,11	0,18	0,10	0,20	0,13	0,699095	5,203520323
34	Sürdürülebilirlik / Dayanıklılık	0,03	0,06	0,02	0,02	0,04	0,03	0,177328	5,09259353
35									5,242606918

Şekil 2.3. AHP Uygulaması, Excel Ekran Alıntısı

2.2.1.3. Tutarlılık kontrolü

$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$ formülü ile tutarlılık indeksi hesaplanır. Rastgele tutarlılık indeksi (RI) Tablo 2.8’den alınır. Bu tabloda her matris boyutu(n) için sabit bir RI değeri vardır. $CR = CI / RI$ formülü ile tutarlılık oranı hesaplanır. $CR < 0,1$ sonucu matrisin tutarlı ve AHP sonuçlarının güvenli olduğunu, $CR \geq 0,1$ sonucu ise matris tutarsız olduğunu ve karşılaştırmaların yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

Tablo 2.8. RI (Random Consistency Index), Rastgele Tutarlılık İndeksi

n (matris boyutu)	RI
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

Kriter karşılaştırma tabloları için tutarlılık analizinin yapılmasının ardından doldurulan alternatif karşılaştırma tabloları için de aynı işlemler tekrarlanır. Alternatifler için bulunan öz vektör değerleri Tablo 2.9’da verilen Alternatif/Kriter matrisine işlenir. Oluşturulan matrisin, kriter öz vektörleri matrisi ile çarpılması sonucu katılımcının alternatifler için Şekil 2.4’te verilen nihai seçim sıralaması ortaya çıkar.

Tablo 2.9. Alternatif/Kriter matrisi

Alternatif \ Kriter	Güvenliğe Katkı	Yasal Uygunluk	Uygulama Kolaylığı	Maliyet	Sürdürülebilirlik / Dayanıklılık
Geçici Kenar Koruma Sistemleri	0,6333	0,6333	0,2605	0,6333	0,2605
Güvenlik Ağları	0,2605	0,2605	0,1062	0,2605	0,1062
Kişisel Koruyucu Donanımlar	0,1062	0,1062	0,6333	0,1062	0,6333

	A	B	C	D	E	F	G
1		Seçim Skorları					
2		Katılımcılar					
3	Alternatifler	1	2	3	4	5	...
4	Geçici Kenar Koruma Sistemleri	0,380215242	0,345842088	0,489885285	0,421232759	0,526115941	...
5	Güvenlik Ağları	0,279775355	0,424271592	0,263312789	0,155320412	0,288784039	...
6	Kişisel Koruyucu Donanımlar	0,340009403	0,22988632	0,246801926	0,423446829	0,18510002	...
7							

Şekil 2.4. Seçim Sıralamaları, Excel Ekran Alıntısı

Tüm katılımcıların seçim puanlamaları tabloya işlendikten sonra her bir alternatif için katılımcıların sonuçlarından elde edilen değerlerin ortalaması alınır. Literatürde AHP grup karar verme sürecinde iki temel yaklaşım öne çıkmaktadır: bireysel yargıların ortalaması (AIJ – Aggregation of Individual Judgments) ve bireysel önceliklerin ortalaması (AIP – Aggregation of Individual Priorities). Saaty, AIJ yaklaşımında geometrik ortalamanın, oran ölçeğinin yapısına uygunluğu ve karşılıklılık (reciprocity) ilkesini koruması nedeniyle kullanılmasını önermektedir. Bu bağlamda, grup görüşlerinin bütünleştirilmesinde geometrik ortalamanın tercih edilmesi, hem bireysel farklılıkların dengelenmesine hem de uç değerlerin etkisinin azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Dolayısıyla, bu yöntem araştırmanın amaçlarıyla uyumlu bulunmuş ve grup bazlı nihai değerlendirmelerde geçerli bir yaklaşım olarak benimsenmiştir. Bu sebeple ortalama alma aşamasında Thomas L. Saaty'nin önermiş olduğu geometrik ortalama alma yöntemi kullanılmıştır. $(1*2*3*4*5*....*n)^{1/n}$ formülü ile her bir alternatif için bir ortalama değer bulunduğundan sonra katılımcıların ortalama nihai sıralaması belirlenir ve analiz tamamlanır (Saaty, 1980).

2.3. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN SEÇİMİ

Araştırmanın gerçekleştirildiği iş yerleri, Ankara ve Kütahya illerinde yer alan ve toplu koruma sistemleri ile KKD'leri barındıran ve barındırmayan inşaat projeleridir. Sosyal Güvenlik Kurumu tarafından yayımlanan en güncel verilere göre, 2023 yılında iş kazası veya meslek hastalığı sonucu hayatını kaybeden sigortalı çalışan sayıları iller bazında değerlendirildiğinde; Ankara'nın 148 ölen sigortalı çalışan sayısı ile ülke genelinde altıncı sırada, Kütahya'nın ise 13 ölen sigortalı çalışan sayısı ile ülke genelinde 48. sırada yer aldığı görülmektedir (Sosyal Güvenlik Kurumu, 2024).

Karşılaştırmalı veri analizi yapılabilmesi amacıyla, Ankara ve Kütahya illeri araştırma kapsamına dâhil edilmiştir. Ankara'nın, ölen sigortalı çalışan sayısı bakımından ülke genelinde üst sıralarda yer alması; Kütahya'nın ise bu sıralamanın orta kısımlarında bulunması, illerin seçiminde belirleyici olmuştur. Öte yandan, Ankara ve Kütahya'da gerçekleştirilen saha çalışmalarında incelenen inşaat projeleri maliyet açısından karşılaştırıldığında, projeler arasında kayda değer düzeyde büyüklük farklarının bulunduğu tespit edilmiştir. Örneğin; Ankara'da yürütülen saha çalışmalarından biri, 15 kata kadar ulaşan farklı yüksekliklerdeki bloklardan oluşan ve yaklaşık 400 konutluk büyük ölçekli bir projeyi kapsamaktadır. Buna karşılık, Kütahya'da gerçekleştirilen saha çalışmaları ise genellikle beş katlı ve ortalama 20 konuttan oluşan daha küçük ölçekli projelerdir. Saha çalışmalarının bu doğrultuda planlanmasının temel nedeni; inşaat sektörüne özgü ortak yapısal özelliklerin yanı sıra, proje ölçeği ve kültürel farklılıklar gibi etkenlerin, araştırma kapsamında değerlendirilen ekipmanların kullanımına olan etkilerini analiz edebilmektir. İki şehirde büyük, orta ve küçük ölçekli toplam 25 iş yeri ziyareti gerçekleştirilmiştir. Böylece, araştırma bulgularının genel geçerliliği artırılarak, çalışmanın ülke genelindeki uygulamalara sağlayacağı katkının en üst düzeye çıkarılması amaçlanmıştır. AHP yöntemi de kriterlerin sektörün paydaşlarını ne ölçüde etkilediğinin belirlenmesi amacıyla sektöre hizmet veren 16 iş güvenliği uzmanının yanı sıra 8 çalışan ve 5 işverene de bu iki ilde uygulanmıştır. Çalışmaya ilave olarak Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü'nde görev yapmakta olan inşaat mühendisliği bölümü mezunu 10 çalışma uzmanının AHP verileri de eklenmiştir.

Araştırmanın “İkamet amaçlı binaların inşaatı (müstakil konutlar, birden çok ailenin oturduğu binalar, gökdelenler vb.nin inşaatı) (ahşap binaların inşaatı hariç)” ve

“İkamet amaçlı olmayan binaların inşaatı (fabrika, atölye vb. sanayi üretimini amaçlayan binalar ile hastane, okul, otel, işyeri, mağaza, alışveriş merkezi, lokanta, kapalı spor tesisi, cami, kapalı otopark, tuvalet, vb. inşaatı)” NACE kodu tanımında yer alan işyerlerini ve bu alanda sözleşmesi bulunan iş güvenliği uzmanlarını kapsamasının temel nedeni söz konusu faaliyetlerin inşaat sektöründeki en yaygın ve temsil niteliği yüksek faaliyet alanlarını oluşturmalarıdır.

2.4. VERİLERİN TOPLANMASI

Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen AHP karar matrisleri ve anket formu kullanılmıştır. Bahse konu inşaat iş yerlerinde hizmet veren iş güvenliği uzmanları ile telefon görüşmeleri yapılarak çalışma hakkında bilgi verilmiş iş yeri ziyaretleri için program oluşturulmuştur. Söz konusu ziyaretler ve AHP uygulamaları için paydaşların kişisel bilgilerinin gizli tutulacağı beyan edilerek gönüllülük esasına göre hareket edilmiştir. Ziyaretler gerçekleştirilirken çalışma kapsamındaki ekipmanların varlığı incelenmiş ekipman kullanılmayan iş yerlerinde neden kullanılmadığı üzerine öncelikle iş güvenliği uzmanlarıyla sonrasında da sırasıyla işveren ve çalışanlar ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler sırasında bu kişilere AHP yönteminden bahsedilmiş ve her birinin karar matrislerini doldurması istenmiştir. Farklı paydaşlara anket uygulanması, farklı bakış açılarının ve taraflar tarafından kriterler için belirlenen farklı önem derecelerinin ekipmanların kullanım sıklığını etkileyecek olması nedenine dayandırılmıştır. Ek olarak kurumumuzda görev yapmakta olan çalışma uzmanı personele de karar matrisleri doldurtularak konuyu onların bakış açılarıyla da değerlendirmek istenmiştir.

2.5. VERİLERİN ANALİZİ

Verilerin düzenlenmesi ve analizinde Microsoft Excel programı etkin bir biçimde kullanılmıştır. Saha ziyaretleri sürecinde uygulanan AHP yöntemi kapsamında elde edilen ikili karşılaştırma matrisleri, Excel aracılığıyla sistematik şekilde organize edilmiştir. Her bir katılımcı grubuna (iş güvenliği uzmanları, işverenler, çalışanlar ve kurumumuzda görev yapan çalışma uzmanları) ait veriler ayrı ayrı tablolar hâlinde girilmiş; bu veriler üzerinden normalizasyon işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Excel'in hücre bazlı işlem yetenekleri ve formül desteği sayesinde öncelikle kriterlerin ağırlıkları, ardından alternatiflerin her bir kritere göre görelî öncelik değeri hesaplanmıştır. λ_{max} (maksimum özdeğer) ve tutarlılık oranı gibi AHP'ye özgü göstergelerin hesaplanmasında da Excel'de geliştirilen özel formüller ve makrolar kullanılmıştır. Bu sayede hem her katılımcı grubu için ayrı ayrı tutarlılık kontrolleri yapılabilmek, hem de sonuçların güvenilirliği sağlanmıştır.

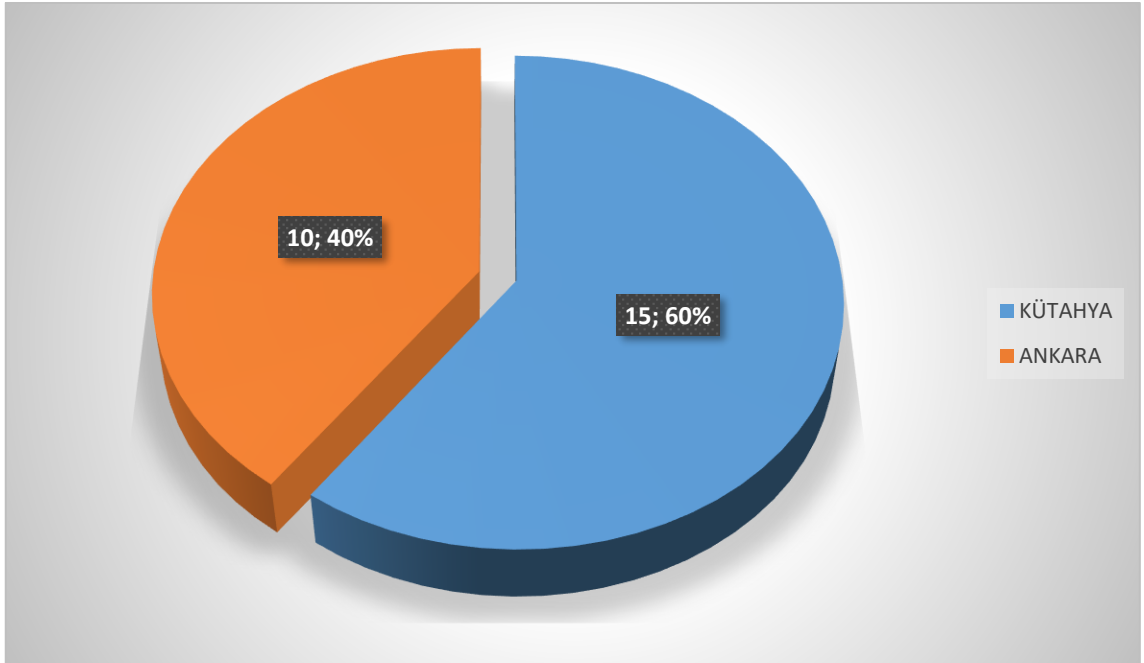
Çalışmada, dört farklı paydaş grubundan elde edilen AHP çıktıları önce grup bazında analiz edilmiş; daha sonra bu gruplar arasında görülen öncelik farklılıkları istatistiksel ve uygulamaya dönük yorumlarla birlikte değerlendirilmiştir. Özellikle güvenlik, maliyet ve uygulama kolaylığı kriterleri bakımından farklı paydaşların önceliklendirme tercihleri arasında belirgin farklar gözlenmiş; bu farklılıkların mesleki bakış açısı, sorumluluk alanları ve saha deneyimi gibi etmenlerden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde, saha ziyaretleri sırasında paydaşlarla yapılan değerlendirmelere ve uygulanan AHP matrislerinden elde edilen istatistiki verilere yer verilmiştir.

3.1. SAHA ZİYARETLERİ

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen toplam 25 iş yeri ziyaretinden 15'i Kütahya ilinde 10'u ise Ankara ilinde bulunan inşaat şantiyelerinde gerçekleştirilmiştir. Ziyaretlerde sektörün farklı paydaşları ile detaylı değerlendirmeler yapılmış ekipman bulunmayan ya da standartlara uygunluğu belgelenmemiş alternatiflerle ikame edilen ekipmanların bulunduğu iş yerlerinde uygunsuzlukların temel nedenleri üzerine görüşmeler gerçekleştirilmiştir.



Grafik 3.1. Çalışma Kapsamında Gerçekleştirilen Saha Ziyaretlerinin İllere Göre Dağılımı

3.1.1. Kütahya'daki Saha Ziyaretleri

Kütahya ilinde gerçekleştirilen ilk saha ziyaretinde, Resim 3.1'de görüldüğü üzere, geçici kenar koruma sistemlerine, güvenlik ağlarına ya da yaşam hattı ve emniyet kemeri gibi KKD'lere rastlanılmamıştır. Çalışanlar ve iş güvenliği uzmanıyla yapılan değerlendirmeler sonucu iş yerinin küçük ölçekli bir işyeri olması ve bu sebeple güvenlik önlemlerine ayrılacak maliyetlerin işverence yapı maliyetine oranla küçük görülmemesi, çalışanlarca bahsi geçen önlemlerin uygulama zorluklarını barındırması sebebiyle iş gücü kaybına neden olduğunun düşünülmesi eksikliklerin temel nedenleri olarak belirlenmiştir.



Resim 3.1. Kütahya'da Gerçekleştirilen Birinci Saha Ziyareti

Kütahya ilinde gerçekleştirilen ikinci saha ziyaretinde Resim 3.2'de görüldüğü üzere, yüksekte düşmeye karşı koruyucu önlemler olan geçici kenar koruma sistemleri, güvenlik ağları ve KKD'lerin kullanılmadığı tespit edilmiştir. İş güvenliği uzmanı ve işverenle yapılan görüşmeler sonucunda, bu eksikliğin temel nedenleri arasında işyerinin küçük ölçekli olması nedeniyle güvenlik önlemlerine yeterli bütçe ayrılmaması ve çalışanlar tarafından bu önlemlerin uygulanmasının iş gücü verimliliğini düşürdüğüne dair algı yer aldığı tespit edilmiştir. Bu durum, İSG uygulamalarının ekonomik, yapısal ve davranışsal boyutlarıyla birlikte ele alınması gerektiğini göstermektedir.



Resim 3.2. Kütahya’da Gerçekleştirilen İkinci Saha Ziyareti

Kütahya ilinde gerçekleştirilen üçüncü saha ziyaretinde, yüksekten düşmelere karşı geçici kenar koruma sistemleri, güvenlik ağları ve KKD’lerin kullanılmadığı tespit edilmiştir. Yapının mevcut halinde yalnızca yapı içi boşluklar olan asansör ve merdiven boşluklarında düşme riski bulunmaktadır. Merdiven boşluklarına hiçbir önlem alınmamış, asansör boşluklarında ise Resim 3.3’te görüldüğü üzere standart dışı metal çitlerle yetersiz bir koruma sağlanmıştır. İşverenin maliyeti düşürmek amacıyla uygun ekipmanlar yerine belgelenmemiş çözümleri tercih ettiği iş güvenliği uzmanı ile yapılan değerlendirmeler sonucu anlaşılmıştır.



Resim 3.3. Kütahya’da Gerçekleştirilen Üçüncü Saha Ziyareti

Kütahya ilinde gerçekleştirilen dördüncü saha ziyaretinde Resim 3.4’te görüldüğü üzere, yüksekten düşmelere karşı gerekli koruyucu önlemlerin alınmadığı tespit edilmiştir. İş güvenliği uzmanı ile yapılan değerlendirmeler sonucu bu durumun temel nedenleri arasında iş yerinin küçük ölçekli olması, maliyetlerin orantısız bulunması ve çalışanların, önlemleri verimliliği düşürücü görmesi yer almaktadır. Bulgular, ekonomik ve davranışsal etkenlerin İSG uygulamalarını olumsuz etkilediğini ortaya koymaktadır.



Resim 3.4. Kütahya’da Gerçekleştirilen Dördüncü Saha Ziyareti

Kütahya ilinde gerçekleştirilen beşinci saha ziyaretinde, inşaat alanında yüksekten düşmelere karşı gerekli koruyucu önlemlerin alınmadığı tespit edilmiştir. Geçici kenar koruma sistemleri, güvenlik ağları ve KKD kullanılmamış; özellikle merdiven ve asansör boşluklarında ciddi riskler gözlemlenmiştir. Asansör boşluklarında Resim 3.5’te görüldüğü üzere yetersiz fiziki engeller kullanılmış, merdiven boşluklarına ise hiçbir önlem alınmamıştır. İşverenin, maliyet kaygısıyla etkisiz alternatifleri tercih ettiği işveren ve iş güvenliği uzmanı ile yapılan değerlendirmeler sonucu belirlenmiştir.



Resim 3.5. Kütahya’da Gerçekleştirilen Beşinci Saha Ziyareti

Kütahya ilinde gerçekleştirilen altıncı saha ziyaretinde Resim 3.6’da görüldüğü üzere, yüksekten düşmeye karşı geçici kenar koruma sistemleri, güvenlik ağları ve KKD kullanılmadığı tespit edilmiştir. Yapının asansör ve merdiven boşlukları ile bazı balkon kenarlarında ciddi düşme riski bulunmaktadır ve bu alanlar için herhangi bir önlem alınmamıştır. Kullanılan cephe iskelesinin standartlara uygunluğu belgelenmemiştir. Topuk levhası ve platform eksiklikleri nedeniyle iskelenin İSG açısından yetersiz ve tehlikeli olduğu saptanmıştır. İş güvenliği uzmanı ve işverenle yapılan değerlendirmeler sonucu bu durumun temel nedenlerinin maliyet ve uygulama zorluğu olduğu belirlenmiştir.



Resim 3.6. Kütahya’da Gerçekleştirilen Altıncı Saha Ziyareti

Kütahya ilinde gerçekleştirilen yedinci saha ziyaretinde Resim 3.7’de görüldüğü üzere, inşaat alanında yüksekten düşmelere karşı gerekli koruyucu önlemler alınmamıştır. Geçici kenar koruma sistemleri ve KKD kullanılmamış; özellikle merdiven ve asansör boşluklarında ciddi riskler gözlemlenmiştir. Asansör boşluklarında Resim 3.7’de görüldüğü üzere standartlara uygunluğu belgelendirilmemiş güvenlik ağları kullanılmış olup düşmeyi engelleyici ekipman yerine düşmeyi durdurucu ekipman kullanılmış olmasının yanı sıra ekipmanın standartlara uygun olmaması ve üzerinde malzeme depolanması bu ekipmanı yetersiz ve güvensiz kılmıştır. Maliyet ve uygulama zorluğu sebeplerinin eksikliklerin temel nedenleri arasında olduğu iş güvenliği uzmanı ile yapılan değerlendirmeler sonucu belirlenmiştir.



Resim 3.7. Kütahya’da Gerçekleştirilen Yedinci Saha Ziyareti

Kütahya ilinde gerçekleştirilen sekizinci saha ziyaretinde Resim 3.8’de görüldüğü üzere, inşaat alanında yüksekten düşmeye karşı geçici kenar koruma sistemleri, güvenlik ağları ve KKD kullanılmadığı belirlenmiştir. Yapının asansör ve merdiven boşlukları ile bazı balkon kenarlarında ciddi düşme riski bulunmaktadır ve bu alanlar için herhangi bir önlem alınmamıştır. Ayrıca, ısı yalıtımı için kullanılan cephe iskelesinin standartlara uygunluğu belgelenmemiştir. Topuk levhası, ara korkuluk, çapraz elemanlar ve platform eksiklikleri nedeniyle iskelenin İSG açısından yetersiz ve tehlikeli olduğu saptanmıştır. İş güvenliği uzmanı ve işverenle yapılan değerlendirmeler sonucu bu durumun temel nedenlerinin maliyet ve uygulama zorluğu ve sürdürülebilirlik olduğu belirlenmiştir.



Resim 3.8. Kütahya’da Gerçekleştirilen Sekizinci Saha Ziyareti

Kütahya ilinde gerçekleştirilen dokuzuncu saha ziyaretinde Resim 3.9’da görüldüğü üzere, yüksekten düşmeye karşı koruyucu önlemler olan geçici kenar koruma sistemleri, güvenlik ağları ve KKD kullanılmadığı tespit edilmiştir. İş güvenliği uzmanı ve işverenle yapılan görüşmeler sonucunda, güvenlik önlemlerine yeterli bütçe ayıramaması, sürdürülebilirliğin sağlanamaması ve uygulama zorluğu bu eksikliklerin temel nedenleri olarak belirlenmiştir. Bu durum, İSG uygulamalarının yalnızca teknik önlemlerle sınırlı kalmayıp, ekonomik, yapısal ve bireysel davranışsal faktörlerle birlikte ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.



Resim 3.9. Kütahya’da Gerçekleştirilen Dokuzuncu Saha Ziyareti

Kütahya ilinde gerçekleştirilen onuncu saha ziyaretinde, inşaat alanında yüksekten düşmelere karşı gerekli koruyucu önlemlerin alınmadığı tespit edilmiştir. Geçici kenar koruma sistemleri, güvenlik ağı ve KKD kullanılmamış; özellikle merdiven ve asansör boşluklarında ciddi riskler gözlemlenmiştir. Resim 3.10’da görüldüğü üzere asansör ve merdiven boşluklarında hiçbir önlem alınmamıştır. İşverenin maliyet kaygısıyla, çalışanların ise uygulama zorlukları sebebiyle güvenlik önlemlerini uygulamadığı iş güvenliği uzmanı ile yapılan değerlendirmeler sonucu belirlenmiştir.



Resim 3.10. Kütahya’da Gerçekleştirilen Onuncu Saha Ziyareti

Kütahya ilinde gerçekleştirilen on birinci saha ziyaretinde, inşaat alanında yüksekten düşmelere karşı gerekli koruyucu önlemlerin alınmadığı tespit edilmiştir. Geçici kenar koruma sistemleri, güvenlik ağı ve KKD kullanılmamış; özellikle merdiven ve asansör boşluklarında ciddi riskler gözlemlenmiştir. Asansör boşluklarında Resim 3.11’de görüldüğü üzere döşeme donatıları kesilmeden bırakılmış buna ek olarak ahşap merdiven vb. materyaller ile yetersiz fiziki engeller kullanılmıştır. Merdiven boşluklarında ise hiçbir önlem alınmamıştır. İşverenin maliyet kaygısıyla, çalışanların ise uygulama zorluklarını barındırdığını düşünceleri sebebiyle standartlara uygun ekipmanlar yerine etkisiz ve güvensiz alternatifleri tercih ettiği iş güvenliği uzmanı ile yapılan değerlendirmeler sonucu belirlenmiştir.



Resim 3.11. Kütahya’da Gerçekleştirilen On Birinci Saha Ziyareti

Kütahya ilinde gerçekleştirilen on ikinci saha ziyaretinde, inşaat alanında yüksekten düşmelere karşı koruyucu önlemlerin alınmadığı tespit edilmiştir. İncelemeler sonucunda, geçici kenar koruma sistemleri, güvenlik ağları ve KKD kullanılmadığı, Resim 3.12’de görüldüğü üzere özellikle merdiven ve asansör boşluklarında ciddi düşme risklerinin bulunduğu ve bu boşluklara yönelik herhangi bir önleyici tedbirin alınmadığı gözlemlenmiştir. İş güvenliği uzmanı ile yapılan değerlendirmeler sonucunda, maliyet kaygıları ve uygulama zorlukları güvenlik önlemlerinin hayata geçirilmeme sebepleri olarak belirlenmiştir.



Resim 3.12. Kütahya’da Gerçekleştirilen On İkinci Saha Ziyareti

Kütahya ilinde gerçekleştirilen on üçüncü saha ziyaretinde, inşaat alanında yüksekte düşmelere karşı yeterli koruyucu önlemlerin alınmadığı tespit edilmiştir. Yapılan incelemelerde, geçici kenar koruma sistemleri, güvenlik ağları ve KKD kullanılmadığı belirlenmiştir; Resim 3.13'te de görüldüğü üzere, kat kenarlarının tamamen korumasız olduğu ve merdiven ile asansör boşluklarında herhangi bir önleyici tedbirin bulunmadığı gözlemlenmiştir. İş güvenliği uzmanı ile gerçekleştirilen değerlendirmeler sonucunda, güvenlik önlemlerinin uygulanmamasının başlıca nedenleri olarak maliyet kaygıları ve uygulama zorlukları öne çıkmıştır.



Resim 3.13. Kütahya'da Gerçekleştirilen On Üçüncü Saha Ziyareti

Kütahya ilinde gerçekleştirilen on dördüncü saha ziyareti, Kütahya'da yürütülen faaliyetlerin ortalamasına oranla daha büyük ölçekli ve daha büyük kat yüksekliklerine sahip bir inşaat alanında gerçekleştirilmiştir. İnşaat alanında yüksekte düşmelere karşı geçici kenar koruma sistemleri, güvenlik ağları ve KKD bulunmadığı belirlenmiştir. İş güvenli uzmanı ve şantiye şefiyle yapılan değerlendirmelerde iş yerinde ölümlü iş kazasının yaşanmış olduğu ve işveren aleyhine maddi sonuçların ortaya çıktığı öğrenilmiştir. Ancak Resim 3.14'te görüldüğü üzere şantiye alanında halen standartlara uygun ekipmanlar yerine etkisiz ve güvensiz alternatif önlemlerin yer aldığı tespit edilmiştir. Maddi kaygılar sebebiyle alınmayan güvenlik önlemleri çok daha büyük bir maddi kayıp olarak işvereni zarara uğratmış ancak uygulama değişmemiştir.



Resim 3.14. Kütahya’da Gerçekleştirilen On Dördüncü Saha Ziyareti

Kütahya ilinde gerçekleştirilen son saha ziyareti yine görece büyük bir inşaat alanında gerçekleştirilmiş ve yine kat kenarları ve yapı içi boşluklarda yüksekten düşmelere karşı yeterli koruyucu önlemlerin alınmadığı tespit edilmiştir. Resim 3.15’te görüldüğü üzere yapının yüksek bölümleri için kalıp altı iskele kullanıldığı görülmüş iskelenin kurulumu sırasında üst bölümler için standartlara uygunluğu belgelendirilmemiş yaşam hatları ve emniyet kemerleri kullanıldığı belirlenmiştir. İş güvenliği uzmanı ile yapılan değerlendirmeler sonucunda maliyet kaygılarının etkisiz alternatiflere yönelmede temel etken olduğu saptanmıştır.



Resim 3.15. Kütahya’da Gerçekleştirilen On Beşinci Saha Ziyareti

3.1.2. Ankara'daki Saha Ziyaretleri

Ankara ilinde gerçekleştirilen ilk saha ziyaretinde Resim 3.16'da görüldüğü üzere, inşaat alanında yüksekten düşme riskine karşı alınması gereken önlemlerin büyük ölçüde eksik olduğu tespit edilmiştir. Şantiyede geçici kenar koruma sistemleri, güvenlik ağları ve KKD kullanılmadığı; özellikle asansör ve merdiven boşlukları ile bazı balkon kenarlarında ciddi düşme riski bulunmasına rağmen bu alanlarda herhangi bir koruyucu önlem alınmadığı gözlemlenmiştir. İş güvenliği uzmanı ile yapılan değerlendirmelerde, bu eksikliklerin temel nedenleri olarak maliyet kaygıları, uygulamadaki zorluklar ve önlemlerin sürdürülebilirliğine ilişkin sorunlar dile getirilmiştir. Ayrıca, yapının dış cephesinde kullanılan iskelenin standartlara uygunluğu belgelendirilmemiş olup, yapılan incelemede yüksekten düşmeye karşı genel güvenlik önlemlerinin büyük ölçüde sağlandığı, ancak özellikle malzeme düşmesine karşı alınması gereken tedbirler kapsamında iskelede yer alması zorunlu olan topuk levhalarının ciddi biçimde eksik olduğu tespit edilmiştir.



Resim 3.16. Ankara'da Gerçekleştirilen Birinci Saha Ziyareti

Ankara ilinde gerçekleştirilen ikinci saha ziyaretinde, inşaat alanında yüksekten düşmelere karşı gerekli koruyucu önlemlerin alınmadığı tespit edilmiştir. Geçici kenar koruma sistemleri, güvenlik ağları KKD kullanılmamış; kat kenarları ile merdiven ve asansör boşluklarında ciddi riskler gözlemlenmiştir. Kat kenarlarında herhangi bir önlem alınmamış, asansör ve merdiven boşluklarında Resim 3.17’de görüldüğü üzere yetersiz fiziki engeller kullanılmıştır. İşverenin, maliyet kaygısıyla etkisiz alternatifleri tercih ettiği iş güvenliği uzmanı ile yapılan değerlendirmeler sonucu belirlenmiştir.



Resim 3.17. Ankara’da Gerçekleştirilen İkinci Saha Ziyareti

Ankara ilinde gerçekleştirilen nc saha ziyaretinde Resim 3.18’de görüldüğü üzere, inşaat alanında yüksekten düşmelere karşı koruyucu önlemlerden geçici kenar koruma sistemleri ve güvenlik ağlarının yer aldığı yaşam hattı ve emniyet kemerlerinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Düşmeyi nleyici ve durdurucu sistemler ile yüksekten düşme önlemlerinin alındığı, bu sistemlerin kullanılabilir olduğu durumlarda KKD’lere ihtiyaç olmadığı belirlenmiştir. Kullanılan ekipmanların standartlara uygunluk belgeleri olmakla birlikte geçici kenar koruma sistemlerinin yüksekten düşme riski barındıran bazı bölümlerde kullanılmadığı, güvenlik ağlarının ise maksimum düşme yüksekliğini aşacak şekilde kurulu olduğu, 10 cm’den büyük boşluklar ve deformasyonlar barındırdığı tespit edilmiştir. İşverenin, maliyet kaygısıyla hareket etmediği, çalışanların önlemlere uymada özveri gşterdiği şantiye şefi ile yapılan değerlendirmeler sonucu belirlenmiştir.



Resim 3.18. Ankara’da Gerçekleştirilen Üçüncü Saha Ziyareti

Ankara ilinde gerçekleştirilen dördüncü saha ziyaretinde Resim 3.19’da görüldüğü üzere, inşaat alanında yüksekten düşmelere karşı koruyucu önlemlerden geçici kenar koruma sistemleri ve yaşam hatlarının yer aldığı tespit edilmiştir. Kullanılan ekipmanların standartlara uygunluk belgeleri bulunmakla birlikte geçici kenar koruma sistemlerinin yüksekten düşme riski barındıran her bölümde kullanıldığı, düşmenin önlenmesinin bu ekipman ile sağlanabildiği durumlarda güvenlik ağlarına ihtiyaç olmadığı belirlenmiştir. Buna ek olarak yapı cephesinde yürütülen faaliyetler için standartlara uygun sütunlu çalışma platformları ve dikey yaşam hatları yüksekten düşmelere karşı gerekli önlemlerin alındığını göstermektedir. Sahada yapılan gözlemler ve iş güvenliği uzmanı ile yürütülen değerlendirmeler sonucunda, işverenin maliyet kaygısı götmeksizin gerekli İSG önlemlerini alarak yükümlülüklerini yerine getirdiği, çalışanların ise alınan önlemlere bilinçli ve özverili bir yaklaşımla uyum sağladığı gözlemlenmiştir. Bu durum, verilen iş güvenliği eğitimlerinin ve düzenli bilgilendirme çalışmalarının sahadaki uygulamalara olumlu yansıdığını göstermektedir.



Resim 3.19. Ankara’da Gerçekleştirilen Dördüncü Saha Ziyareti

Ankara ilinde gerçekleştirilen beşinci saha ziyaretinde Resim 3.20’de görüldüğü üzere, inşaat alanında yüksekten düşmelere karşı koruyucu önlemlerden yalnızca geçici kenar koruma sistemlerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Kullanılan ekipmanların standartlara uygunluk belgeleri olmakla birlikte geçici kenar koruma sistemlerinin yüksekten düşme riski barındıran her bölümde kullanılmadığı, bu sebeple sırasıyla güvenlik ağı ve KKD ile ek önlemler alınması gerektiği saptanmıştır. Maliyet kaygısının ekipman varlığını önlemediği ancak sınırladığı iş güvenliği uzmanı ile yapılan değerlendirmeler sonucu belirlenmiştir.



Resim 3.20. Ankara’da Gerçekleştirilen Beşinci Saha Ziyareti

Ankara ilinde gerçekleştirilen altıncı saha ziyaretinde Resim 3.21’de görüldüğü üzere, inşaat alanında yüksekten düşmelere karşı koruyucu önlemlerden geçici kenar koruma sistemleri ve güvenlik ağlarının yer aldığı tespit edilmiştir. Kullanılan ekipmanların standartlara uygunluk belgeleri bulunmakla birlikte geçici kenar koruma sistemlerinin yapının büyük bölümünde eksik olduğu devam eden faaliyetler sebebiyle sökülüp depolandığı gözlenmiştir. Bu durum yapıyı yüksekten düşme risklerine açık hale getirmiş ve bu bölümler için ek bir önlem alınmamıştır. Kullanılan güvenlik ağları ise maksimum düşme yüksekliğine uygun kurulmuş, deformasyon ve 10 cm’den büyük açıklıklar gözlenmemiştir. İş güvenliği uzmanı ile yapılan değerlendirmeler sonucunda, işverenin maliyet kaygısı gütmmediği, çalışanların faaliyetlerin yürütümü sırasında yapıyı yüksekten düşme riskine açık hale getirebildiği tespit edilmiştir.



Resim 3.21. Ankara’da Gerçekleştirilen Altıncı Saha Ziyareti

Ankara ilinde gerçekleştirilen yedinci saha ziyaretinde Resim 3.22’de görüldüğü üzere, inşaat alanında yüksekten düşmelere karşı koruyucu önlemlerden yalnızca geçici kenar koruma sistemlerinin yer aldığı tespit edilmiştir. Kullanılan ekipmanların tamamının ilgili standartlara uygunluk belgeleri bulunmaktadır. Yüksekten düşme riski taşıyan tüm alanlarda geçici kenar koruma sistemleri uygulanmış, bu sistemlerin düşmeyi etkin şekilde önleyebildiği durumlarda ek olarak güvenlik ağı kullanımına gerek duyulmamıştır. İşverenin maliyet kaygısı gütmmediği, çalışanların ise alınan önlemlere riayet ettiği iş güvenliği uzmanı ile yürütülen değerlendirmeler sonucunda belirlenmiştir.



Resim 3.22. Ankara’da Gerçekleştirilen Yedinci Saha Ziyareti

Ankara ilinde gerçekleştirilen sekizinci saha ziyaretinde inşaat alanında yüksekten düşmelere karşı koruyucu önlemlerden yalnızca geçici kenar koruma sistemlerinin yer aldığı tespit edilmiştir. Kullanılan ekipmanların tamamının ilgili standartlara uygunluk belgeleri bulunmaktadır. Resim 3.23’te görüldüğü üzere, kat kenarları ve yapı içindeki boşluklar tamamen geçici kenar koruma sistemleri ile güvenli hale getirilmiştir. Düşme riski etkin bir şekilde ortadan kaldırıldığından, ek olarak güvenlik ağı kullanımına ihtiyaç duyulmamıştır. İşverenin güvenlik önlemleri konusunda herhangi bir maliyet kaygısı taşımadığı ve çalışanların bu önlemlere tam olarak uyduğu, iş güvenliği uzmanı ile yapılan değerlendirmelerde tespit edilmiştir.



Resim 3.23. Ankara’da Gerçekleştirilen Sekizinci Saha Ziyareti

Ankara ilinde gerçekleştirilen dokuzuncu saha ziyaretinde Resim 3.24'te görüldüğü üzere, inşaat alanında yüksekten düşmelere karşı koruyucu önlemlerden geçici kenar koruma sistemleri ve güvenlik ağları yer almaktadır. Kullanılan ekipmanların standartlara uygunluk belgeleri bulunmasına rağmen, geçici kenar koruma sistemlerinin yüksekten düşme riski taşıyan bazı bölgelerde kullanılmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, kurulu güvenlik ağlarının maksimum düşme yüksekliği şartına uymadığı, 10 cm'den büyük açıklıklar ve deformasyonlar içerdiği gözlemlenmiştir. İşverenin maliyet kaygısı taşımadığı ve çalışanların alınan önlemlere uyma konusunda özverili davrandığı, iş güvenliği uzmanı ile yapılan değerlendirmeler sonucunda belirlenmiştir.



Resim 3.24. Ankara'da Gerçekleştirilen Dokuzuncu Saha Ziyareti

Ankara ilinde gerçekleştirilen son saha ziyaretinde Resim 3.25'te görüldüğü üzere, inşaat alanında yüksekten düşmelere karşı geçici kenar koruma sistemleri ve güvenlik ağları gibi koruyucu önlemlerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Kullanılan ekipmanların ilgili standartlara uygunluk belgelerine sahip olduğu görülmesine rağmen, geçici kenar koruma sistemlerinin yüksekten düşme riski barındıran belirli bölgelerde eksik olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, kurulu güvenlik ağlarının standartlara uygunluk belgelerinin bulunmadığı, maksimum izin verilen düşme yüksekliği kriterini karşılamadığı, ayrıca 10 cm'den büyük açıklıklar içerdiği gözlemlenmiştir. İşverenin maliyet kaygısı gtmeksizin hareket ettiği ve çalışanların alınan önlemlere riayet etme konusunda özverili davrandığı, ancak belirli yapısal eksikliklerin giderilemediği, şantiye şefi ile yapılan değerlendirmeler sonucu tespit edilmiştir.



Resim 3.25. Ankara’da Gerçekleştirilen Onuncu Saha Ziyareti

3.1.3. Saha Ziyaretlerinden Elde Edilen Bulgular

Bu çalışma kapsamında Kütahya ve Ankara illerinde toplam yirmi beş farklı inşaat sahasında gerçekleştirilen ziyaretler neticesinde, yüksekten düşmelere karşı alınması gereken İSG önlemlerinin uygulanma durumu sistematik olarak incelenmiştir. Yapılan gözlemler, işveren ve iş güvenliği uzmanları, şantiye şefleri ve çalışanlar ile yürütülen görüşmeler çerçevesinde elde edilen bulgular; İSG uygulamalarının yalnızca teknik boyutla sınırlı olmadığı, aynı zamanda ekonomik, yapısal ve davranışsal etkenlerle yakından ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.

Kütahya İli Genel Bulguları

Kütahya ilinde gerçekleştirilen saha ziyaretlerinde, yüksekten düşmelere karşı alınması gereken önlemlerin büyük ölçüde ihmal edildiği görülmüştür. Geçici kenar koruma sistemleri, güvenlik ağları ve KKD kullanımına rastlanmayan bu sahalarda, özellikle merdiven ve asansör boşlukları ile kat kenarlarında ciddi düşme riskleri mevcuttur. Kullanılan cephe iskelelerinin de çoğu zaman standartlara uygunluk belgelerinden yoksun olduğu, topuk levhası, ana ve ara korkuluk gibi kritik güvenlik bileşenlerinin eksik olduğu tespit edilmiştir.

Bu eksikliklerin temel nedenleri arasında; iş yerlerinin küçük ölçekli olması, güvenlik önlemlerinin maliyetinin orantısız bulunması, işverenlerin maliyet kaygısıyla etkisiz ve belgelenmemiş çözümleri tercih etmesi, çalışanların güvenlik önlemlerini uygulama zorluğu ve verim kaybı algısıyla benimsememesi yer almaktadır.

Ziyaret gerçekleştirilen iş yerlerinden birisinde daha önce ölümlü iş kazası yaşanmış olmasına rağmen bu durumun işveren uygulamalarında anlamlı bir değişikliğe yol açmadığı görülmüştür. Bu durum, yapısal direnç ve davranışsal değişim eksikliğinin iş güvenliği kültürünün yerleşmesini engellediğini göstermektedir.

Ankara İli Genel Bulguları

Ankara ilinde gerçekleştirilen saha ziyaretlerinde ise Kütahya'ya kıyasla daha olumlu bir tablo gözlemlenmiştir. Pek çok inşaat sahasında geçici kenar koruma sistemleri ve güvenlik ağı gibi toplu koruma önlemlerinin uygulandığı, ekipmanların büyük bir kısmının standartlara uygunluk belgelerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, bazı sahalarda yaşam hatları ve emniyet kemeri gibi KKD'ler de etkili biçimde kullanılmaktadır.

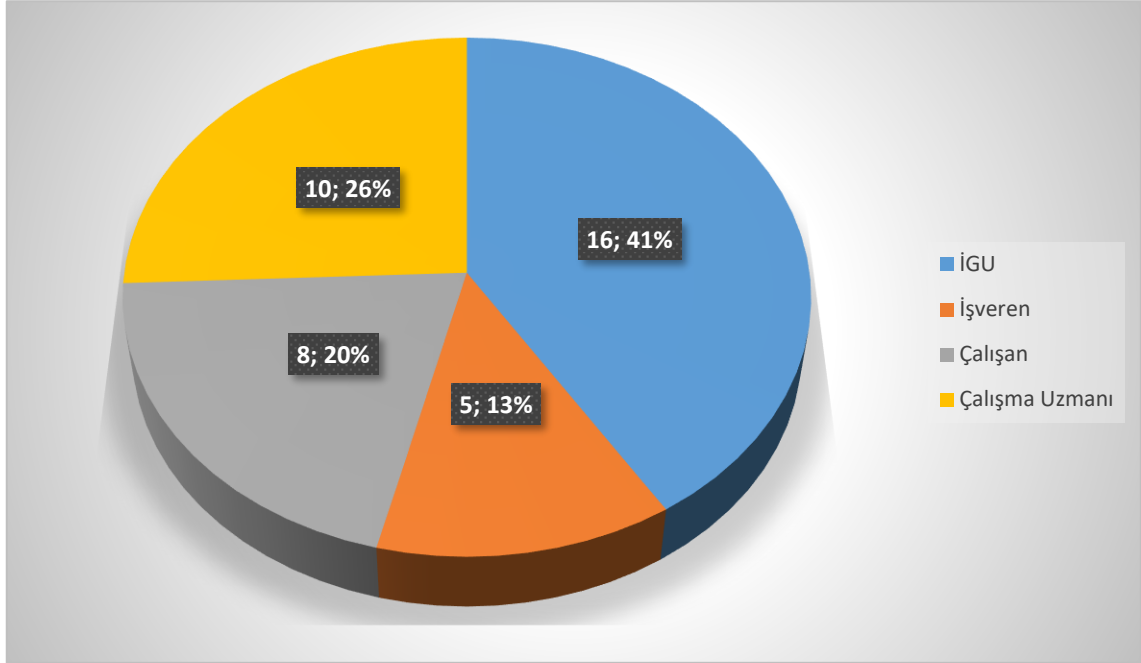
Ankara'daki sahalarda görülen olumlu uygulamaların temel nedenleri arasında; işverenlerin İSG yükümlülüklerini yerine getirmeye yönelik daha yüksek sorumluluk bilinci, çalışanların alınan önlemlere riayet etme konusunda bilinçli ve özverili davranışlar sergilemesi, iş güvenliği eğitimlerinin etkili bir şekilde verilmiş olması yer almaktadır.

Ancak Ankara'daki sahalarda da bazı eksiklikler tespit edilmiştir. Bunlar arasında geçici kenar koruma sistemlerinin tüm riskli bölgelere uygulanmaması, güvenlik ağlarının maksimum düşme yüksekliği kriterlerine uymaması ve deformasyonlar içermesi gibi teknik yetersizlikler dikkat çekmektedir.

3.2. AHP UYGULAMALARI

Çalışma kapsamında toplam 39 katılımcıyla AHP uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar Kütahya ilinden 8 ve Ankara ilinden 8 olmak üzere toplam 16 iş güvenliği uzmanı (İGU) ile Kütahya ilinden toplam 8 çalışan (Ç) ve 5 işverene (İV) ek olarak Bakanlığımız İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü'nde görev

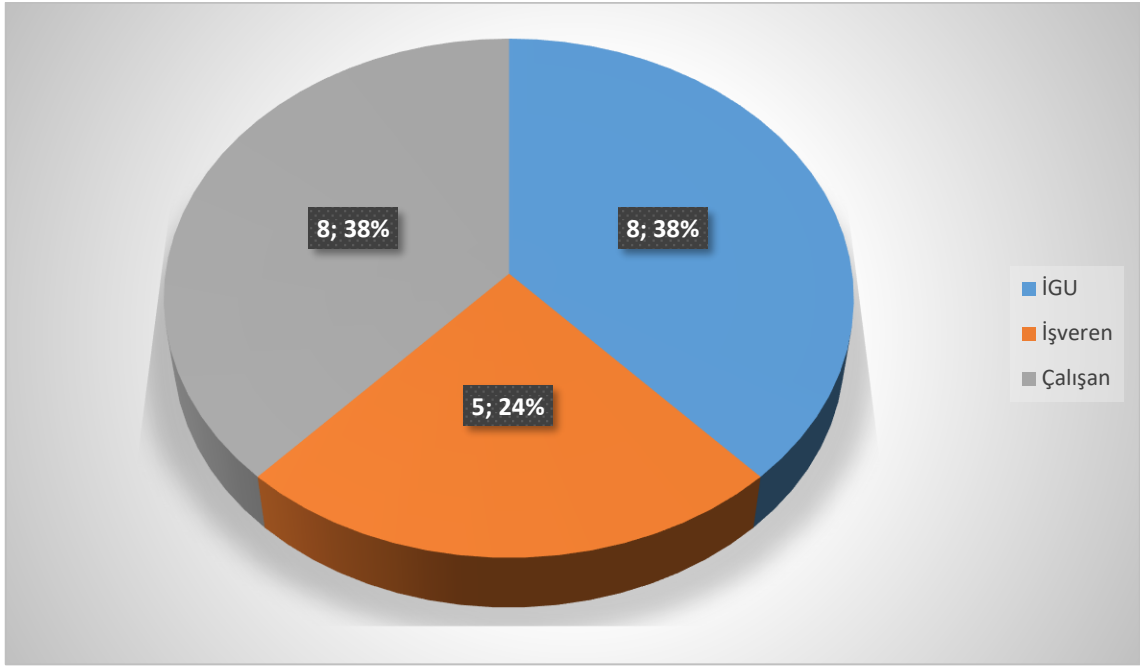
yapmakta olan inşaat mühendisliği bölümü mezunu 10 çalışma uzmanıyla (ÇU) gerçekleştirilmiştir.



Grafik 3.2. AHP Uygulamalarının Paydaşlara Göre Dağılımı

3.2.1. Kütahya'daki AHP Uygulamaları

Kütahya ilinde 8'i iş güvenliği uzmanı, 8'i çalışan ve 5'i işveren olmak üzere toplam 21 katılımcıyla AHP uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Sektörün paydaşlarından işveren ve çalışanların Kütahya ilinden seçilmesinin nedeni, eksikliklerin Ankara iline oranla çok daha fazla olması ve bu eksikliklerin işveren ve çalışan tutumlarına dayandığının öngörülmesidir. Ankara ilindeki bilinçli işveren ve çalışanlarla yapılan değerli görüşmeler AHP uygulamaları üzerine değil iyi uygulamaların yaygınlaştırılması ve geliştirilmesi üzerine yürütülmüştür.



Grafik 3.3. Kütahya'daki AHP Uygulamalarının Paydaşlara Göre Dağılımı

3.2.1.1. İş güvenliği uzmanlarıyla yapılan AHP uygulamaları

Kütahya'da iş güvenliği uzmanları ile gerçekleştirilen AHP uygulamalarında katılımcıların verdikleri puanlarla ortaya çıkan kriter önem ağırlıklarına bakıldığında sonuçların tamamında güvenliğe katkı kriterinin ilk sırada ve maliyet kriterinin ise son sırada yer aldığı görülmüştür. Katılımcılardan 6'sında yasal uygunluk, 2'sinde ise sürdürülebilirlik/dayanıklılık kriteri ikinci sıraya yerleşmiştir. Üçüncü sırada 5 katılımcının sonuçlarında uygulama kolaylığı, 3 katılımcının sonuçlarında ise sürdürülebilirlik/dayanıklılık kriteri yer almıştır.

Kriter ağırlıkları belirlendikten sonra her bir kriter için alternatiflerin karşılaştırma tabloları doldurulmuş elde edilen alternatif ağırlıkları ile kriter/alternatif tablosu oluşturulmuştur. Ortaya çıkan bu tablo ile kriter ağırlıkları tablosunun matris çarpımları katılımcıların alternatifler için nihai seçim sonuçlarını ortaya çıkarmıştır.

Bu sonuçlara göre, katılımcıların 7'si son sıraya KKD'yi, 1'i güvenlik ağırlarını yerleştirmiştir. İlk sıraya 4'ü geçici kenar koruma sistemlerini 4'ü ise güvenlik ağırlarını yerleştirmiştir. Sonuçların geometrik ortalamaları alındığında, Kütahya'da uygulama yapılan iş güvenliği uzmanlarının nihai ortalama seçim sonuçlarında, birinci sırada geçici

kenar koruma sistemleri (0,43794), ikinci sırada güvenlik ağırları (0,36973) ve üçüncü sırada KKD (0,14554) yer almıştır.

3.2.1.2.Çalışanlarla yapılan AHP uygulamaları

Kütahya’da çalışanlar ile gerçekleştirilen AHP uygulamalarında katılımcıların verdikleri puanlarla ortaya çıkan kriter önem ağırlıklarına bakıldığında sonuçların tamamında uygulama kolaylığı kriterinin ilk sırada ve maliyet kriterinin ise son sırada yer aldığı görülmüştür. Katılımcılardan 4’ünde güvenliğe katkı, 2’sinde yasal uygunluk, 2’sinde ise sürdürülebilirlik/dayanıklılık kriteri ikinci sıraya yerleşmiştir. Üçüncü sırada 4 katılımcının sonuçlarında güvenliğe katkı, 3 katılımcının sonuçlarında ise yasal uygunluk kriteri yer almıştır.

Kriter ağırlıkları belirlendikten sonra her bir kriter için alternatiflerin karşılaştırma tabloları doldurulmuş elde edilen alternatif ağırlıkları ile kriter/alternatif tablosu oluşturulmuştur. Ortaya çıkan bu tablo ile kriter ağırlıkları tablosunun matris çarpımları katılımcıların alternatifler için nihai seçim sonuçlarını ortaya çıkarmıştır.

Bu sonuçlara göre, katılımcıların tümü ilk sıraya KKD’yi yerleştirirken ikinci sıraya 4’ü geçici kenar koruma sistemlerini 4’ü ise güvenlik ağırlarını yerleştirmiştir. Sonuçların geometrik ortalamaları alındığında, Kütahya’da uygulama yapılan çalışanların nihai ortalama seçim sonuçlarında, birinci sırada KKD (0,44889), ikinci sırada geçici kenar koruma sistemleri (0,27461) ve üçüncü sırada güvenlik ağırları (0,27360) yer almıştır.

3.2.1.3. İşverenlerle yapılan AHP uygulamaları

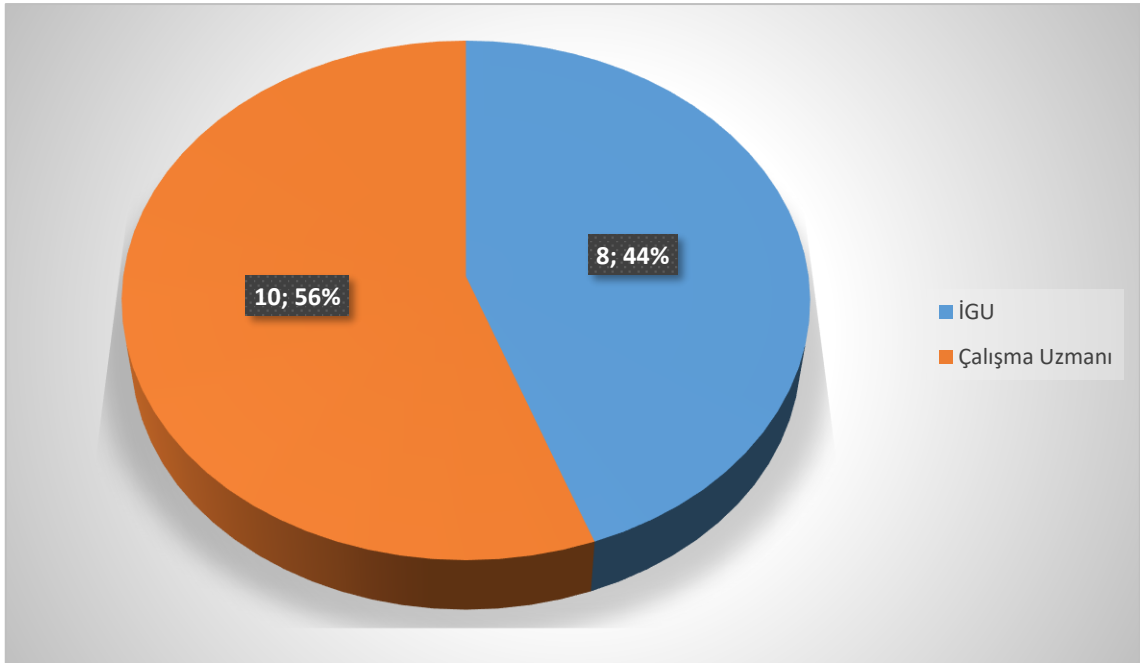
Kütahya’da işverenler ile gerçekleştirilen AHP uygulamalarında katılımcıların verdikleri puanlarla ortaya çıkan kriter önem ağırlıklarına bakıldığında sonuçların tamamında maliyet kriterinin ilk sırada, 4’ünde yasal uygunluk kriterinin ve 1’inde uygulama kolaylığı kriterinin son sırada yer aldığı görülmüştür. Katılımcılardan 3’ünde güvenliğe katkı, 2’sinde ise sürdürülebilirlik/dayanıklılık kriteri ikinci sıraya yerleşmiştir. Üçüncü sırada 3 katılımcının sonuçlarında sürdürülebilirlik/dayanıklılık, 2 katılımcının sonuçlarında ise güvenliğe katkı kriteri yer almıştır.

Kriter ağırlıkları belirlendikten sonra her bir kriter için alternatiflerin karşılaştırma tabloları doldurulmuş elde edilen alternatif ağırlıkları ile kriter/alternatif tablosu oluşturulmuştur. Ortaya çıkan bu tablo ile kriter ağırlıkları tablosunun matris çarpımları katılımcıların alternatifler için nihai seçim sonuçlarını ortaya çıkarmıştır.

Bu sonuçlara göre, katılımcıların 3'ü ilk sıraya KKD'yi yerleştirirken 2'si geçici kenar koruma sistemlerini yerleştirmiştir. Güvenlik ağırları tüm sonuçlarda son sırada yer almıştır. Sonuçların geometrik ortalamaları alındığında, Kütahya'da uygulama yapılan işverenlerin nihai ortalama seçim sonuçlarında, birinci sırada KKD (0,36766), ikinci sırada geçici kenar koruma sistemleri (0,35118) ve üçüncü sırada güvenlik ağırları (0,27956) yer almıştır.

3.2.2. Ankara'daki AHP Uygulamaları

Ankara ilinde 8'i iş güvenliği uzmanı ve 10'u çalışma uzmanı olmak üzere toplam 18 katılımcıyla AHP uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Çalışma uzmanlarını AHP uygulamalarına dahil ederek İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü personelinin sektöre bakış açısından da faydalanılmak istenmiştir.



Grafik 3.4. Ankara'daki AHP Uygulamalarının Paydaşlara Göre Dağılımı

3.2.2.1. İş güvenliği uzmanlarıyla yapılan AHP uygulamaları

Ankara’da iş güvenliği uzmanları ile gerçekleştirilen AHP uygulamalarında katılımcıların verdikleri puanlarla ortaya çıkan kriter önem ağırlıklarına bakıldığında sonuçların tamamında güvenliğe katkı kriterinin ilk sırada ve maliyet kriterinin ise son sırada yer aldığı görülmüştür. Katılımcılardan 7’sinde yasal uygunluk, 1’inde ise sürdürülebilirlik/dayanıklılık kriteri ikinci sıraya yerleşmiştir. Üçüncü sırada 4 katılımcının sonuçlarında sürdürülebilirlik/dayanıklılık, 3 katılımcının sonuçlarında uygulama kolaylığı, 1 katılımcının sonuçlarında ise yasal uygunluk kriteri yer almıştır.

Kriter ağırlıkları belirlendikten sonra her bir kriter için alternatiflerin karşılaştırma tabloları doldurulmuş elde edilen alternatif ağırlıkları ile kriter/alternatif tablosu oluşturulmuştur. Ortaya çıkan bu tablo ile kriter ağırlıkları tablosunun matris çarpımları katılımcıların alternatifler için nihai seçim sonuçlarını ortaya çıkarmıştır.

Bu sonuçlara göre, katılımcıların tümü son sıraya KKD’yi yerleştirirken yine tümü ilk sırayı geçici kenar koruma sistemlerine vermiştir. Sonuçların geometrik ortalamaları alındığında, Ankara’da uygulama yapılan iş güvenliği uzmanlarının nihai ortalama seçim sonuçlarında, birinci sırada geçici kenar koruma sistemleri (0,53905), ikinci sırada güvenlik ağırları (0,25493) ve üçüncü sırada KKD (0,20101) yer almıştır.

3.2.2.2. Çalışma uzmanlarıyla yapılan AHP uygulamaları

Ankara’da çalışma uzmanları ile gerçekleştirilen AHP uygulamalarında katılımcıların verdikleri puanlarla ortaya çıkan kriter önem ağırlıklarına bakıldığında sonuçların 7’sinde güvenliğe katkı kriterinin, 1’inde yasal uygunluk kriterinin ve 2’sinde güvenliğe katkı ve yasal uygunluk kriterlerinin birlikte ilk sırada yer aldığı; 8’inde maliyet kriterinin, 1’inde yasal uygunluk kriterinin ve 1’inde uygulama kolaylığı kriterinin son sırada yer aldığı görülmüştür. Katılımcılardan 5’inde yasal uygunluk, 3’ünde sürdürülebilirlik/dayanıklılık, 1’inde uygulama kolaylığı ve 1’inde güvenliğe katkı ve sürdürülebilirlik/dayanıklılık kriterleri birlikte ikinci sıraya yerleşmiştir. Üçüncü sırada 5 katılımcının sonuçlarında sürdürülebilirlik/dayanıklılık, 2 katılımcının sonuçlarında uygulama kolaylığı, 1 katılımcının sonuçlarında maliyet, 1 katılımcının sonuçlarında ise yasal uygunluk kriteri yer almıştır.

Kriter ağırlıkları belirlendikten sonra her bir kriter için alternatiflerin karşılaştırma tabloları doldurulmuş elde edilen alternatif ağırlıkları ile kriter/alternatif tablosu oluşturulmuştur. Ortaya çıkan bu tablo ile kriter ağırlıkları tablosunun matris çarpımları katılımcıların alternatifler için nihai seçim sonuçlarını ortaya çıkarmıştır.

Bu sonuçlara göre, katılımcıların 8'i ilk sıraya geçici kenar koruma sistemlerini, 1'i güvenlik ağılarını ve 1'i KKD'yi yerleştirirken; ikinci sırada 2 adet geçici kenar koruma sistemi, 4 adet güvenlik ağı ve 4 adet KKD yer almıştır. Sonuçların geometrik ortalamaları alındığında, Ankara'da uygulama yapılan çalışma uzmanlarının nihai ortalama seçim sonuçlarında, birinci sırada geçici kenar koruma sistemleri (0,46469), ikinci sırada KKD (0,25818) ve üçüncü sırada güvenlik ağıları (0,24955) yer almıştır.

3.2.3. AHP Uygulamalarından Elde Edilen Bulgular

Yürütülen çalışma, İSG alanında farklı paydaş gruplarının güvenlik önlemlerine yönelik algılarını, önceliklerini ve tercihlerini anlamak açısından önemli bulgular ortaya koymuştur. Çalışma kapsamında Kütahya ve Ankara illerinden toplam 39 katılımcı ile yapılan uygulamalarda, iş güvenliği uzmanları, çalışanlar, işverenler ve çalışma uzmanları gibi farklı grupların değerlendirmeleri alınmış ve her grubun karar alma süreçlerindeki kriter ağırlıkları ile alternatif tercihlerindeki farklılıklar detaylı şekilde analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, iş güvenliği uzmanları ve çalışma uzmanları daha çok sistematik, mühendislik temelli çözümleri ön planda tutarken (özellikle geçici kenar koruma sistemleri), çalışanlar ve işverenler daha çok KKD gibi bireysel koruma yöntemlerini öncelikli olarak değerlendirmiştir. Bu farklılık, tarafların bilgi düzeyi, deneyimi, iş güvenliğine yaklaşımı ve sorumluluklarıyla yakından ilişkilidir. Örneğin, uzman gruplar güvenliğe katkı kriterini en önemli unsur olarak değerlendirirken, işverenler maliyeti öncelikli kriter olarak görmüş, çalışanlar ise uygulama kolaylığını ön planda tutmuştur. Bu bulgular, işverenlerin daha çok ekonomik kaygılarla hareket ettiğini, çalışanların pratik uygulamalara önem verdiğini, uzmanların ise daha teknik ve mevzuata dayalı bir bakış açısına sahip olduğunu göstermektedir. İl bazında değerlendirildiğinde ise Ankara'daki uzmanların tercihlerinde kurumsallık ve mevzuat ön planda yer alırken, Kütahya'daki katılımcıların kararları daha çok saha deneyimlerine, mevcut eksikliklere ve günlük uygulamalara dayanmıştır. Tüm bu veriler değerlendirildiğinde, İSG önlemlerinin etkinliğini artırmak için paydaşların

önceliklerinin dikkate alındığı, bütüncül ve dengeli bir yaklaşımın benimsenmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Çalışma sonucunda ortaya çıkan paydaşların tercih sıralamaları Tablo 3.11’de verilmiştir. Tüm katılımcıların ortalama nihai seçim sonuçları Tablo 3.12’de görüldüğü üzere ilk sırada geçici kenar koruma sistemleri, ikinci sırada güvenlik ağları ve son KKD yer alacak şekilde ortaya çıkmıştır.

Tablo 3.1. Paydaşların Tercih Sıralamaları

Paydaş	1. Tercih	2. Tercih	3. Tercih
Kütahya İş Güvenliği Uzmanları	Geçici Kenar Koruma Sistemleri (0,43794)	Güvenlik Ağları (0,36973)	Kişisel Koruyucu Donanım (0,14554)
Kütahya Çalışanlar	Kişisel Koruyucu Donanım (0,44889)	Geçici Kenar Koruma Sistemleri (0,27461)	Güvenlik Ağları (0,27360)
Kütahya İşverenler	Kişisel Koruyucu Donanım (0,36766)	Geçici Kenar Koruma Sistemleri (0,35118)	Güvenlik Ağları (0,27956)
Ankara İş Güvenliği Uzmanları	Geçici Kenar Koruma Sistemleri (0,53905)	Güvenlik Ağları (0,25493)	Kişisel Koruyucu Donanım (0,20101)
Ankara Çalışma Uzmanları	Geçici Kenar Koruma Sistemleri (0,46469)	Kişisel Koruyucu Donanım (0,25818)	Güvenlik Ağları (0,24955)

Tablo 3.2. Tüm Katılımcılarla Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Ortalama Seçim Sonuçları

	Geometrik Ortalama
Geçici Kenar Koruma Sistemleri	0,409877096
Güvenlik Ağları	0,280934982
Kişisel Koruyucu Donanımlar	0,255578808

TEK YÖNLÜ ANOVA ANALİZ RAPORU

Amaç: Dört farklı meslek grubunun (İş Güvenliği Uzmanı, Çalışma Uzmanı, İşveren, Çalışan) üç farklı güvenlik önlemine (Geçici Kenar Koruma Sistemi, Güvenlik Ağı, KKD) verdikleri ağırlıklar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını test etmek.

1. HİPOTEZLER

A. Geçici Kenar Koruma Sistemi İçin:

- **H₀:** $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$ (Grupların ortalamaları arasında anlamlı fark yoktur)
- **H₁:** En az bir grubun ortalaması diğerlerinden farklıdır

B. Güvenlik Ağı İçin:

- **H₀:** $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$ (Grupların ortalamaları arasında anlamlı fark yoktur)
- **H₁:** En az bir grubun ortalaması diğerlerinden farklıdır

C. KKD İçin:

- **H₀:** $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$ (Grupların ortalamaları arasında anlamlı fark yoktur)
- **H₁:** En az bir grubun ortalaması diğerlerinden farklıdır

2. NORMALLİK KONTROLLERİ

Normallik varsayımı çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri ile değerlendirilmiştir:

Grup	GKKS (Çarpıklık/Basıklık)	Güvenlik Ağı (Çarpıklık/Basıklık)	KKD (Çarpıklık/Basıklık)
İş Güvenliği Uzmanı	-0.32 / -0.45	0.28 / -0.92	0.45 / -0.21
Çalışma Uzmanı	0.18 / -1.21	-0.15 / -0.78	-0.08 / -1.35
İşveren	0.42 / -2.33	0.22 / -1.95	-0.31 / -1.88
Çalışan	-0.15 / -1.07	-0.45 / -0.63	0.12 / -0.97

Yorum: Tüm gruplar için çarpıklık ve basıklık değerleri ± 2 aralığındadır. Bu da verilerin normal dağılım varsayımını karşıladığını göstermektedir.

3. ANOVA SONUÇ TABLOLARI

A. Geçici Kenar Koruma Sistemi

Varyasyon Kaynağı	SS	df	MS	F	p-değeri
Gruplar Arası	0.30313	3	0.10104	18.423	2.42E-07
Gruplar İçi	0.19196	35	0.00548		
Toplam	0.49509	38			

Hipotez Testi:

$p < 0.05 \rightarrow H_0$ reddedilir. Gruplar arasında anlamlı fark vardır.

B. Güvenlik Ağı

Varyasyon Kaynağı	SS	df	MS	F	p-değeri
Gruplar Arası	0.03341	3	0.01114	1.320	0.283
Gruplar İçi	0.29522	35	0.00843		
Toplam	0.32863	38			

Hipotez Testi:

$p > 0.05 \rightarrow H_0$ kabul edilir. Gruplar arasında anlamlı fark yoktur.

C. KKD

Varyasyon Kaynağı	SS	df	MS	F	p-değeri
Gruplar Arası	0.43343	3	0.14448	43.463	6.79E-12
Gruplar İçi	0.11634	35	0.00332		
Toplam	0.54977	38			

Hipotez Testi:

$p < 0.05 \rightarrow H_0$ reddedilir. Gruplar arasında anlamlı fark vardır.

4. GRUPLAR ARASI ANLAMLILIK DURUMLARI

Geçici Kenar Koruma Sistemi

Anlamlı fark bulunmuştur.

- İş güvenliği uzmanları (0.492) ve çalışma uzmanları (0.468), geçici kenar koruma sistemine en yüksek önemi veren gruplardır.

- İşverenler (0.352) ve özellikle çalışanlar (0.275) ise bu önleme daha az önem vermektedir.
- Bu durum, iş güvenliği uzmanlarının proaktif yaklaşımıyla uyumludur.

Güvenlik Ağı

Anlamlı fark bulunmamıştır.

- Tüm grupların ortalamaları birbirine yakındır (0.258 – 0.287).
- Güvenlik ağına verilen önem mesleki rolden bağımsız olarak benzerdir.
- Bu önlem, tüm paydaşlar tarafından eşit derecede benimsenmektedir.

KKD

Anlamlı fark bulunmuştur.

- Çalışanlar (0.449) ve işverenler (0.368) KKD'ye en fazla önemi verirken,
- İş güvenliği uzmanları (0.179) ise en az önemi vermektedir.
- Bu sonuç, çalışanların bireysel korunmaya verdiği önemi yansıtmaktadır.

5. GENEL DEĞERLENDİRME

- Geçici kenar koruma sistemleri ve KKD için gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur.
- Güvenlik ağı için ise anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.
- Normallik ve varyans homojenliği varsayımları sağlandığı için ANOVA sonuçları geçerlidir.
- Bulgular, mesleki rollerin güvenlik önceliklerini şekillendirdiğini göstermektedir.

Sonuç: Hipotez testleri, farklı meslek gruplarının güvenlik önlemlerine farklı ağırlıklar verdiğini istatistiksel olarak kanıtlamıştır.

POST-HOC TEST YÖNTEMİ: TUKEY HSD

Gerekçe: Grup varyansları homojen ve grup boyutları eşit olmadığından, Tukey HSD uygundur.

1. Geçici Kenar Koruma Sistemi POST-HOC Sonuçları

Grup Karşılaştırması	Ortalama Farkı	p-değeri	Anlamlılık
İş Güvenliği Uzmanı - Çalışan	0.217	< 0.001	✓
İş Güvenliği Uzmanı - İşveren	0.140	0.002	✓
Çalışma Uzmanı - Çalışan	0.193	0.001	✓
Çalışma Uzmanı - İşveren	0.116	0.078	✗
İş Güvenliği Uzmanı - Çalışma Uzmanı	0.024	0.892	✗
İşveren - Çalışan	0.077	0.210	✗

Yorum:

- İş güvenliği uzmanları ile çalışanlar ve işverenler arasında anlamlı fark vardır.
- Çalışma uzmanları ile çalışanlar arasında anlamlı fark vardır.
- İş güvenliği uzmanları ile çalışma uzmanları arasında anlamlı bir fark yoktur.

2. KKD POST-HOC Sonuçları

Grup Karşılaştırması	Ortalama Farkı	p-değeri	Anlamlılık
Çalışan - İş Güvenliği Uzmanı	0.270	< 0.001	✓
Çalışan - Çalışma Uzmanı	0.173	0.001	✓
İşveren - İş Güvenliği Uzmanı	0.189	0.003	✓
İşveren - Çalışma Uzmanı	0.092	0.320	✗
Çalışan - İşveren	0.081	0.180	✗
Çalışma Uzmanı - İş Güvenliği Uzmanı	0.097	0.210	✗

Yorum:

- Çalışanlar, iş güvenliği uzmanları ve çalışma uzmanlarından anlamlı derecede yüksek puan vermiştir.
- İşverenler, iş güvenliği uzmanlarından anlamlı derecede yüksek puan vermiştir.
- Çalışanlar ile işverenler arasında anlamlı bir fark yoktur.

GENEL DEĞERLENDİRME

A. Geçici Kenar Koruma Sistemi:

Post-hoc testler, iş güvenliği uzmanları ile çalışanlar arasında ($p < 0.001$) ve iş güvenliği uzmanları ile işverenler arasında ($p = 0.002$) istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu göstermiştir. Ayrıca çalışma uzmanları ile çalışanlar arasında da anlamlı fark bulunmuştur ($p = 0.001$). Bu bulgular, iş güvenliği uzmanlarının geçici kenar koruma sistemlerine daha fazla önem atfettiğini, çalışanların ise bu önleme daha az değer verdiğini göstermektedir. Bu durum, iş güvenliği uzmanlarının proaktif risk yönetimi yaklaşımı ile uyumludur.

B. Güvenlik Ağı:

ANOVA sonuçlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ($p = 0.283$) için post-hoc test uygulanmamıştır. Tüm grupların güvenlik ağına benzer düzeyde önem vermesi, bu önlemin evrensel olarak kabul gördüğünü düşündürmektedir.

C. KKD:

Post-hoc testler, çalışanların KKD'ye iş güvenliği uzmanlarından ($p < 0.001$) ve çalışma uzmanlarından ($p = 0.001$) anlamlı derecede daha fazla önem verdiğini göstermiştir. Ayrıca işverenler de iş güvenliği uzmanlarından anlamlı derecede yüksek puan vermiştir ($p = 0.003$). Bu sonuçlar, çalışanların bireysel korunmaya verdiği önemi yansıtmakta ve işverenlerin de bu konuda çalışanlarla benzer bir tutum sergilediğini göstermektedir.

Sonuç:

Post-hoc testler, anlamlı farkların kaynağını belirlemede etkili olmuştur. Geçici kenar koruma sistemleri ve KKD için yapılan Tukey HSD testleri, gruplar arasındaki spesifik farklılıkları ortaya koymuş ve bulguların yorumlanmasını kolaylaştırmıştır. Güvenlik ağı için ise anlamlı fark olmaması, bu önlemin tüm paydaşlar tarafından yaklaşık olarak eşit derecede benimsendiği şeklinde yorumlanabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuçlar

Bu araştırma, Türkiye’de inşaat sektöründe yüksekte çalışmaya bağlı düşme risklerine karşı toplu koruma tedbirlerinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada geçici kenar koruma sistemleri, güvenlik ağları ve kişisel koruyucu donanımlar (KKD) olmak üzere üç temel alternatif, güvenliğe katkı, yasal uygunluk, uygulama kolaylığı, maliyet ve sürdürülebilirlik/dayanıklılık kriterlerine göre Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi ile analiz edilmiştir. İnşaat sektöründe sıkça görülen güvenlik açıklarını tespit etmek üzere Ankara ve Kütahya illerinde toplam 25 şantiyede saha çalışmaları yapılmış ve farklı paydaşlardan (iş güvenliği uzmanı, çalışan, işveren vb.) toplanan veriler doğrultusunda değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın elde ettiği bulgular, literatürdeki benzer çalışmalarla karşılaştırılarak değerlendirilmiş; mevcut yaklaşımların sınanması, alternatif yorumların ele alınması ve saha verilerinden elde edilen yeni bulguların ortaya konması açısından literatüre önemli katkılar sağlamıştır.

Bu tez çalışması kapsamında elde edilen bulgular, alanyazında yer alan benzer çalışmalarla karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, ulaşılan sonuçların mevcut literatürdeki bulgularla belirli açılardan örtüştüğü, bazı yönlerden ise farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir. Özellikle yöntem seçimi, modelleme yaklaşımları ve kullanılan değişkenler bakımından dikkat çekici benzerlikler bulunurken; sonuçlardaki farklılıkların ise büyük ölçüde veri setlerinin niteliği, analiz tekniklerinin çeşitliliği ve çalışmalarda benimsenen varsayımsal çerçevelerden kaynaklandığı değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, söz konusu tez çalışmasının literatüre katkısı; hâlihazırdaki yaklaşımların sınanmasına imkân tanınması, alternatif yorumlara zemin hazırlaması ve araştırma alanına özgü yeni bulgular sunması açısından anlamlıdır.

Saha Ziyaretlerine Dayalı Bulgular

Saha ziyaretleri sırasında elde edilen gözlemler, özellikle küçük ve orta ölçekli inşaat projelerinde yüksekte düşmeye karşı toplu koruma önlemlerinin büyük ölçüde ihmal edildiğini göstermiştir. Geçici kenar koruma sistemleri, güvenlik ağları ve KKD’lerin birçok şantiyede ya hiç kullanılmadığı ya da standartlara uygun olmayan

biçimde uygulandığı tespit edilmiştir. Merdiven ve asansör boşluklarının uygun şekilde korunmadığı; standart dışı malzeme ve yöntemlerin tercih edildiği, bazı durumlarda ise hiçbir toplu koruma önlemi alınmadığı gözlemlenmiştir.

Bu gözlemler sonucunda, işverenlerin maliyet, uygulama zorluğu ve kısa süreli projelerde zaman baskısı nedeniyle toplu koruma sistemlerinden kaçındığı anlaşılmıştır. Çalışanlar ise bu önlemleri zaman kaybı olarak değerlendirmekte ve bireysel konforu ön planda tutmaktadır. Ayrıca, bazı iskele sistemlerinde topuk levhası, ara korkuluk, ana korkuluk gibi bileşenlerin eksik olduğu; iskelelerin yükseklik ve dayanım bakımından yetersiz olduğu da gözlemlenmiştir. Bu durum, yalnızca teknik değil aynı zamanda kültürel ve ekonomik nedenlerle de iş sağlığı ve güvenliği (İSG) önlemlerinin ihmal edildiğini ortaya koymaktadır.

Saha ziyaretlerinde elde edilen bu bulgular, Papadaki (2008) tarafından yayımlanan “İşsel Güvenlik, Etik ve İnsan Hataları” başlıklı çalışmada da vurgulandığı üzere, iş kazalarının önemli bir kısmının teknik bilgi eksikliğinden kaynaklandığına ilişkin literatürle örtüşmektedir. Yüksekten düşme kazalarının, çalışanların uygunsuz davranışları, koruyucu donanımları kullanmaması ya da standartlara uygun olmayan ekipman kullanımı gibi nedenlerden meydana geldiği ulusal ve uluslararası alanyazında kabul görmektedir. Bu tez kapsamında gerçekleştirilen saha ziyaretlerinde, iş güvenliği uzmanları ve sektör paydaşları ile yapılan görüşmeler sonucunda; toplu ve kişisel koruma sistemlerine ilişkin uygulamaların sahada yeterli bilgi ve farkındalık düzeyiyle yürütülmediği gözlemlenmiştir. Ayrıca, yapılan teknik incelemelerde, sistemlerin kurulumunda hem yerleşim düzenine hem de bileşenlerin standarda uygunluğuna ilişkin ciddi eksiklikler tespit edilmiştir. Yapılan gözlemler ve iş güvenliği uzmanları ile yapılan görüşmeler, sadece ekipman temin etmenin yeterli olmadığını; bu ekipmanların standartlara uygun olarak tasarlanması, kurulması ve sürekli denetlenmesinin önemini bir kez daha ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, iş güvenliği kültürünün sürdürülebilir bir şekilde gelişebilmesi için teknik bilgi düzeyinin artırılması, eğitim süreçlerinin güçlendirilmesi ve uygulamaların sürekli izlenmesi gerekliliğini vurgulamaktadır.

Bu tez çalışması ile Ziemelis vd. (2018) tarafından yürütülen “Yüksekte Çalışma Sırasında İnşaatta Kullanılan Toplu Koruma Ekipmanları ve Önlemleri” başlıklı araştırma arasında dikkat çekici benzerlikler ve bazı yöntemsel farklılıklar

bulunmaktadır. Her iki çalışma da inşaat sektöründe yüksekten düşmeyi önlemeye yönelik toplu koruma sistemlerinin etkinliğinin kritik bir rol oynadığını göstermiştir. Özellikle her iki araştırmada da toplu koruma sistemleri, kişisel koruyucu donanımlardan önce gelen birincil savunma hattı olarak vurgulanmıştır. Bununla birlikte, yöntemsel açıdan farklılıklar söz konusudur. Ziemelis ve arkadaşları, özellikle Avrupa Birliği ve Letonya'daki inşaat sektöründe düşme kazalarına ilişkin istatistiksel verileri ve literatürü analiz ederek kapsamlı bir değerlendirme yapmışlardır. Bu tez çalışması ise daha uygulamalı bir yaklaşım benimseyerek; saha gözlemleri ve anket uygulamaları aracılığıyla, toplu koruma sistemlerinin sahadaki etkinliğini doğrudan ölçmeyi hedeflemiştir. Ziemelis ve arkadaşlarının çalışmasında, söz konusu sistemlerin projelerin planlama aşamasında daha sistematik biçimde entegre edilmesi gerektiğine vurgu yapılırken; bu tezde ise sahadaki mevcut uygulamalar detaylı biçimde analiz edilmiştir. Özellikle karşılaşılan yapısal ve yönetsel uygunsuzluklar tanımlanmış, bu eksikliklerin nasıl giderilebileceğine ilişkin çözüm önerileri geliştirilmiştir. Saha verileri, uygulamadaki zayıf alanların tespiti açısından somut bulgular sunmuş; önerilen stratejilerle bu sistemlerin daha etkili kullanılmasına yönelik katkı sağlanmıştır. Bu yöntemsel farklılıklar, her iki çalışmanın birbirini tamamlayıcı nitelikte olduğunu göstermekte, hem planlama düzeyinde hem de saha uygulamaları bağlamında toplu koruma sistemlerinin işlevselliğini çok boyutlu bir şekilde değerlendirme imkânı sunmaktadır.

AHP Uygulamalarından Elde Edilen Bulgular

AHP analizine katılan toplam 39 uzman, çalışan, işveren ve benzeri paydaş tarafından yapılan değerlendirmeler, geçici kenar koruma sistemlerinin tüm kriterler açısından en etkili toplu koruma önlemi olduğunu ortaya koymuştur. Katılımcıların büyük çoğunluğu, güvenliğe katkı kriterini en önemli ölçüt olarak değerlendirmiş ve bu kriterde geçici kenar koruma sistemleri diğer önlemlerin önüne geçmiştir. Yasal uygunluk bakımından da geçici kenar koruma sistemleri avantajlı bulunmuştur; zira mevcut mevzuat bu sistemlerin kullanımını açık şekilde zorunlu kılmaktadır.

Güvenlik ağıları ise özellikle geniş açıklıkların bulunduğu şantiyelerde destekleyici bir sistem olarak değerlendirilmekle birlikte, montaj zorlukları, kurulum süresi ve bakım ihtiyacı gibi faktörlerden dolayı sınırlı avantaj sağlamıştır. Kişisel

koruyucu donanımlar (KKD: emniyet kemeri, yaşam hattı vb.) ise yalnızca uygulama kolaylığı açısından tercih edilmekte; ancak bireysel sorumluluğa ve kullanıcı hatalarına açıklığı nedeniyle güvenlik açısından daha düşük puan almıştır. Sürdürülebilirlik ve dayanıklılık kriterinde geçici kenar koruma sistemleri, uzun ömürlü kullanım imkânı ve sağlamlıkları sayesinde öne çıkmıştır.

Bu bulgular, Chen ve Azman (2024) tarafından yürütülen “Çin'deki Endüstriyel Binaların İnşasında Güvenlik Değerlendirme Çerçevesinin Geliştirilmesi: Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Kullanımı” başlıklı çalışmada vurgulanan Çin'deki endüstriyel yapı projelerinde iş sağlığı ve güvenliği değerlendirmesi amacıyla kullanılan AHP çerçevesinin sonuçları yönünden dikkate değer benzerlikler ve bazı önemli yöntemsel farklılıklar taşımaktadır. Her iki çalışmada da AHP yöntemi kullanılarak güvenlik önlemlerinin sistematik değerlendirilmesi hedeflenmişse de, ele alınan kriter setleri ve uygulama alanları bakımından farklılıklar bulunmaktadır. Bu tez çalışmasında toplu koruma sistemleri belirli kriterler üzerinden karşılaştırılmışken, Chen ve Azman'ın çalışmasında insan, malzeme, makine, teknoloji, yönetim ve çevre gibi daha geniş kapsamlı faktörler ve bu faktörlerin alt bileşenleri, güvenliğe katkıları açısından kapsamlı biçimde analiz edilmiştir. Chen ve Azman'ın araştırmasında, iş sağlığında en belirleyici unsur olarak “yönetim faktörü” ön plana çıkmıştır. Her iki çalışmanın ortak noktası, farklı bağlamlarda AHP yöntemi ile sistematik değerlendirmeler yaparak güvenlik önlemlerinin etkinliğini incelemeleridir. Bu tez çalışması, konut amaçlı yapı inşaatlarında toplu koruma sistemlerini değerlendirirken; Chen ve Azman'ın çalışması endüstriyel yapı projelerine odaklanmıştır. Bu açıdan her iki araştırma, farklı alanlarda benzer metodolojilerin iş güvenliği yaklaşımlarını değerlendirmede nasıl uygulanabileceği konusunda birbirini tamamlayıcı niteliktedir.

Saha ziyaretleri sonucu tespit edilen standarda uygunluğu bulunmayan inşaat demiri ya da kereste vb. malzemeler ile alınmış güvenlik önlemlerinin yetersizliği Ortiz vd. (2023) tarafından gerçekleştirilen “Hendek Çalışmaları İçin Yenilikçi Bir Korkuluk Sisteminin Geleneksel Sistemle Karşılaştırılması” başlıklı çalışmada da açıkça görülmüştür. İlgili çalışmada mühendislik temelli geliştirilen modüler bir hendek korkuluk sistemi ile sahada rastgele malzemelerle oluşturulan geleneksel ahşap korkuluklar karşılaştırılmıştır. Statik yük testleri ve saha uygulamaları sonucunda, standarda uygun olarak tasarlanan sistemin hem yapısal dayanım hem de montaj kolaylığı

açısından üstün performans gösterdiği belirlenmiştir. Bu bulgular, geçici kenar koruma sistemlerinin “güvenlik” ve “uygulama kolaylığı” kriterlerinde en yüksek puanı almasını öngören çalışmadaki AHP sonuçları ile büyük ölçüde uyumludur. Her iki çalışmada da yasal uygunluk kriterinin yalnızca mevzuat gereği değil, sahadaki gerçek güvenlik düzeyini sağlamak için de belirleyici bir unsur olduğu vurgulanmaktadır. Ortiz ve arkadaşlarının çalışması, sahada sıkça karşılaşılan, mühendislik temeli olmayan sistemlerin ekonomik veya pratik görünseler bile etkin koruma sağlamaktan uzak olduğunu göstermiştir. Bu bağlamda, önceden test edilmiş ve sertifikalandırılmış sistemlerin tercih edilmesi gerektiği her iki çalışmada da ortak bir vurgu olarak öne çıkmaktadır. Ortiz ve arkadaşlarının çalışması, bu tezin teorik çerçevesini teknik ve uygulamaya dönük yönleriyle destekleyen güçlü ve tamamlayıcı bir literatür örneği niteliği taşımaktadır.

Bu tez çalışmasında elde edilen bulgular, Jin ve Goodrum (2021) tarafından yürütülen “İnşaat Sahaları için Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımıyla En Verimli Düşmeye Karşı Koruma Sistemi Seçimi” başlıklı çalışmanın sonuçlarıyla inşaat sahalarında düşmeye karşı koruma sistemi seçimi için AHP yöntemlerini kullanma yönünden büyük ölçüde örtüşmektedir. Her iki araştırmada da çok kriterli karar verme yaklaşımları kullanılmış, “güvenlik” kriteri en yüksek öneme sahip unsur olarak belirlenmiştir. Metodolojik farklılıklar mevcuttur: Jin ve Goodrum belirsizlik ortamında analiz yapmak için bulanık AHP ve TOPSIS yöntemlerini kullanırken; bu tez çalışmasında klasik AHP yöntemi ile kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Ayrıca, Jin ve Goodrum’un vaka analizlerinde her iş alanı için en uygun sistemlerden oluşan bir “karma sistem” modelinin daha etkin olduğu sonucuna varılmıştır. Bu tez çalışmasında ise geçici kenar koruma sistemleri güvenlik kriteri açısından en uygun seçenek olarak ortaya çıkmıştır. Bu farklılık, uygulama alanlarındaki fiziksel koşulların yanı sıra iş güvenliği kültüründeki yapısal ayrımlardan da kaynaklanmaktadır. Literatürdeki genel eğilimle uyumlu olarak, her iki çalışma da tek bir önlemin yeterli olmayacağını, etkili bir düşme korumasının çoklu sistemlerin bütüncül uygulaması ile sağlanacağını vurgulamıştır. Ayrıca her iki çalışmada da karar verme sürecinde yapısal, ekonomik ve ergonomik faktörlerin birlikte değerlendirilmesinin gerekliliği üzerinde durulmuştur. Bu bağlamda, bu tez çalışması da güvenliğe en fazla katkıyı sağlayan toplu koruma sistemi olarak geçici

kenar koruma sisteminin öncelikli tercih edilmesi gerektiğini ortaya koyarak, uygulama odaklı literatüre özgün bir katkı sunmaktadır.

Karakhan vd. (2016) tarafından yürütülen “Avantajlara Göre Seçim Karar Verme Sistemiyle Düşmeye Karşı Koruyucu Önlemlerin Seçimi” başlıklı çalışmada, üç farklı düşme koruma önlemi (geçici korkuluk sistemi, çatı ankrajı ve 99 cm yüksekliğindeki kalıcı parapet duvar) “Avantajlara Göre Seçim” (CBA) yöntemiyle karşılaştırılmıştır. Bu tez çalışması ile Karakhan ve arkadaşlarının çalışması arasında yöntemsel farklılıklar bulunmakla birlikte, koruma önlemlerinin çok sayıda kriter doğrultusunda sistematik bir biçimde değerlendirilmesi bakımından dikkat çekici benzerlikler mevcuttur. Her iki çalışmada da düşmeyi fiziksel olarak önleyen yapısal toplu koruma sistemlerinin (bu tezde geçici kenar koruma sistemleri, Karakhan vd.’nin çalışmasında 99 cm parapet) diğer alternatiflere kıyasla daha etkili, güvenli ve sürdürülebilir çözümler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum, farklı karar verme yöntemleri kullanılmasına rağmen sistematik değerlendirmenin benzer güvenlik sonuçları verebileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, bu tez kapsamında elde edilen bulgular; toplu koruma sistemlerinin, özellikle geçici kenar koruma uygulamalarının, yüksekte çalışmalarda düşmeye karşı en etkili ve sürdürülebilir koruma önlemleri olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, sadece teknik çözüm seçimlerini yönlendirmekle kalmayıp, aynı zamanda güvenlik kültürünün gelişimi için sistematik değerlendirme, standartlara uyum ve bilinçli uygulamanın birlikte ele alınması gerektiğine işaret etmektedir.

Öneriler

1. Mevzuatın Uygulama Etkinliğinin Artırılması:

Çalışmada elde edilen saha gözlemleri, toplu koruma önlemlerinin mevzuatta açıkça önceliklendirildiğini (İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği) ortaya koymasına rağmen uygulamada ciddi yetersizlikler bulunduğunu göstermiştir. Bu bulgu, uluslararası literatürde de sıklıkla vurgulanan “mevzuat–uygulama boşluğu” ile örtüşmektedir. Bu nedenle, denetim mekanizmalarının güçlendirilmesi, yapı denetim firmalarının sorumluluklarının artırılması ve toplu koruma önlemlerini ihlal eden iş yerlerine yönelik yaptırımların daha etkili hale getirilmesi gerekmektedir. Böylece, mevzuatın kağıt üzerinde kalması engellenerek uygulama sahasına etkin biçimde yansıtılması sağlanabilir.

2. Küçük Ölçekli Projelere Yönelik Destek Mekanizmalarının Geliştirilmesi:

Araştırma sonuçları, özellikle küçük ölçekli müteahhitlik firmalarının ve düşük bütçeli projelerin, maliyet kaygıları nedeniyle toplu koruma önlemlerinden kaçındığını göstermiştir. Bu durum, maliyet kriterinin AHP analizinde görece düşük önem kazanmasına rağmen saha gerçekliğinde belirleyici bir faktör olabileceğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, küçük ölçekli firmalar için yalnızca finansal değil, aynı zamanda uygulama sürecini kolaylaştırıcı destek mekanizmalarının geliştirilmesi önem arz etmektedir. Örneğin, toplu koruma sistemlerinin kurulumu ve kullanımına yönelik teknik rehberlik hizmetleri, standartlara uygun montaj ve denetim süreçlerinin merkezi kurumlarca desteklenmesi ya da bölgesel paylaşım ve ortak kullanım modellerinin hayata geçirilmesi bu kapsama girebilir. Böylelikle, firmaların maliyet baskısı nedeniyle toplu koruma sistemlerinden uzak durmaları önlenilecek ve standarda uygun uygulamaların tüm projelerde yaygınlaştırılmasının önü açılacaktır.

3. Standartlara Uygunluğun Yaygınlaştırılması:

Sonuçlar, bazı iş yerinde toplu koruma sistemlerinin mevcut olmasına rağmen birçok iş yerinde TS EN 13374 ve TS EN 1263-1 gibi ulusal ve uluslararası standartlara uygun şekilde kullanılmadığını göstermiştir. Bu durum, standart dışı uygulamaların iş güvenliği açısından ciddi riskler doğurduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle iş güvenliği uzmanlarına, mühendis ve teknik personele yönelik rehber kitapçıklar hazırlanmalı, çevrimiçi eğitim programları ve saha örnekleri içeren modüller geliştirilmelidir. Bu tür içeriklerin sektöre entegrasyonu, pratik uygulamalar sırasında uyulması gereken standartlar konusunda farkındalığı artırarak hatalı uygulamaların önüne geçecektir.

4. Eğitim ve Farkındalık Programlarının Güçlendirilmesi:

Bulgular, toplu koruma sistemlerinin sağladığı güvenlik avantajına rağmen işveren ve çalışanlarda farkındalık eksikliği olduğunu göstermektedir. Literatürde de iş güvenliği kültürünün zayıflığı, güvenlik önlemlerinin benimsenmesini engelleyen temel bir etken olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle işverenlere, çalışanlara ve proje yöneticilerine yönelik kampanyalar, seminerler ve uygulamalı eğitimler düzenlenmelidir. Ayrıca İSG eğitim programlarında toplu koruma önlemlerinin etkinliği somut verilerle

vurgulanmalı ve bu önlemlerin iş güvenliği kültürü içindeki yeri bilinçlendirme faaliyetleriyle güçlendirilmelidir.

5. Yenilikçi ve Yerli Sistemlerin Geliştirilmesinin Teşviki:

Çalışmada, geçici kenar koruma sistemlerinin güvenlik kriteri açısından en uygun alternatif olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak sahada kullanılan sistemlerin çoğu ithal olup maliyet ve erişim sorunları yaratmaktadır. Bu nedenle, üniversite-sanayi iş birlikleri yoluyla kullanımı kolay, taşınabilir, hafif ve dayanıklı sistemlerin yerli üreticiler tarafından geliştirilmesi desteklenmelidir. Ayrıca bu sistemlerin sertifikasyon süreçleri hızlandırılarak pazara erişimi kolaylaştırılmalı ve yerli çözümlerin sahada yaygın olarak kullanılabilmesi için teşvik mekanizmaları oluşturulmalıdır.

KAYNAKÇA

- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. (2015, 02 03). Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV): https://www.gesetze-im-internet.de/betrsv_2015/ adresinden alındı
- Chen, X., & Azman, M. (2024). Development of Safety Assessment Framework for Industrialised Buildings Construction in China Using Analytic Hierarchy Process (AHP). *Construction*, 4(2), s. 124–134.
doi:<https://doi.org/10.15282/construction.v4i2.10697>
- Council of Australian Governments. (2008). *Inter-Governmental Agreement for Regulatory and Operational Reform in Occupational Health and Safety*. https://federation.gov.au/sites/default/files/about/agreements/OHS_IGA.pdf adresinden alındı
- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. (2013a, 10 05). *Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği*. Mevzuat Bilgi Sistemi: <https://mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=18928&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5> adresinden alındı
- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. (2013b, 04 25). *İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği*. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=18318&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5> adresinden alındı
- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung. (2023). *DGUV-Statistiken für die Praxis: Ausgabe 2022*. <https://publikationen.dguv.de/statistiken/zahlen-und-fakten/4767/dguv-statistiken-fuer-die-praxis-2022>.
- Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung. (2024). *DGUV-Statistiken für die Praxis: Ausgabe 2023*. <https://publikationen.dguv.de/statistiken/zahlen-und-fakten/4994/dguv-statistiken-fuer-die-praxis-2023>.
- Dursun. (2019). *Düşmeyi önleyici ve durdurucu sistemler [Sunum]*. Güvenli İnşaat Projesi, T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı. <https://guvenliinsaat.csgeb.gov.tr/media/dyicdute/alperen-fatih-dursun-dusmeyi-onleyici-ve-durdurucu-sistemler.pdf> adresinden alındı
- Health and Safety Executive. (2023). *Health and safety statistics: 2022 to 2023 annual release*. <https://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>.
- Health and Safety Executive. (2024). *Health and Safety Statistics: 2023 to 2024 annual release*. <https://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>.

- İnsapedia. (2019). Dış cephe iskeleleri ile ilgili yasal mevzuat ve standartlar: <https://insapedia.com/dis-cephe-iskeleleri-ile-ilgili-yasal-mevzuat-ve-standartlar/> adresinden alındı
- İSGhizmetleri.info. (t.y.). *Yaşam hatları*. <https://www.isghizmetleri.info/makaleler/yasam-hatlari> adresinden alındı
- İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. (2025). *İnşaat sektörü iş kazası bilgileri-6 2023 düşme kazaları*. <https://guvenliinsaat.csgeb.gov.tr/media/q23oldq2/2023-insaat-dusme-kazalari-2-info-6.pdf>.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. (2025). *İş kazaları. Güvenli İnşaat Portalı*. <https://guvenliinsaat.csgeb.gov.tr/sektor-hakkinda/is-kazalari/>.
- Jin, H., & Goodrum, P. (2021). Optimal fall protection system selection using a fuzzy multi-criteria decision-making approach for construction sites. *Applied Sciences*, 11(11), 5296. doi:<https://www.mdpi.com/2076-3417/11/11/5296>
- Karakhan, A., Gambatese, J., & Rajendran, S. (2016). Application of Choosing by Advantages Decision-Making System to Select Fall-Protection Measures. In *Proceedings of the 24th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*. Boston, MA, USA. doi:<https://iglc.net/papers/Details/1255>
- Kaya Safety. (t.y.). *kenar soruma sistemleri*. <https://www.kayasafety.com/500.htm?aspxerrorpath=/yuksekte-calisma/kenar-koruma> adresinden alındı
- Makser Platform. (t.y.). Makaslı platformlar: <https://makserplatform.com.tr/makasli-platformlar/> adresinden alındı
- Ortiz García-Minguillán, L., Tejero Manzanares, J., Hidalgo Fernández, R., & Zhang, X. (2023, 03 23). Innovative temporary edge protection system in trench works for the construction industry and rescue operations. *PLOS ONE*, 18(3). doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0283319>
- Önal Vinç. (t.y.). *Önal Vinç*. Sepetli vinç: <https://onalvinc.net/sepetli-vinc/> adresinden alındı
- Papadaki, M. (2008). Inherent safety, ethics and human error. *Journal of Hazardous Materials*, 150(3), s. 826–830. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2007.09.121>
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. https://books.google.com.tr/books/about/The_Analytic_Hierarchy_Process.html?id=Xxi7AAAAIAAJ.
- Safe Work Australia. (2018). *Model code of practice: Managing the risk of falls in housing construction*. <https://www.safeworkaustralia.gov.au/system/files/documents/1705/mcop-preventing-falls-in-housing-construction-v2.pdf> adresinden alındı

- Safe Work Australia. (2023). *Key work health and safety statistics Australia 2023*.
<https://data.safeworkaustralia.gov.au/sites/default/files/2023-09/Key%20Work%20Health%20and%20Safety%20Statistics%20Australia%202023.pdf>.
- Safe Work Australia. (2024). *Key work health and safety statistics Australia 2024*.
https://data.safeworkaustralia.gov.au/sites/default/files/2024-09/Final%20-%20Key%20WHS%20Stats%202024_18%20Sep.pdf.
- Sosyal Güvenlik Kurumu. (2024). *İstatistik yıllıkları (2020-2023)*.
<https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Yillik/fcd5e59b-6af9-4d90-a451-ee7500eb1cb4/>.
- Sosyal Güvenlik Kurumu. (2024, Kasım). *Aylık istatistik bültenleri*.
<https://www.sgk.gov.tr/Istatistik/Aylık/42919466-593f-4600-937d-1f95c9e252e6/>. Aralık 2024 tarihinde alındı
- The Work at Height Regulations. (2005, 04 06). *Legislation.gov.uk*.
<https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2005/735/contents> adresinden alındı
- Türkiye Mühendisler Birliği. (2025, Mart). *Türk yurtdışı mühendislik hizmetleri (1972–2024)*. <https://www.tmb.org.tr/tr/pubs/60658a294e2c483e72ff8fa7/ydmh-raporu-2025>.
- Ziemelis, M., Ievins, J., & Malahova, J. (2018). Collective protection equipment and measures in construction during work at height. *19th International Scientific Conference "Economic Science for Rural Development 2018*, (s. 402-416).
doi:10.22616/ESRD.2018.047

EKLER

EK 1: Yapılan AHP uygulamalarının Nihai Seçim Sonuçları

Tablo 1. Kütahya’da İş Güvenliği Uzmanlarıyla Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Seçim Sonuçları

	İGU1	İGU2	İGU3	İGU4	İGU5	İGU6	İGU7	İGU8
Geçici Kenar Koruma Sistemleri	0,498065	0,557983	0,557983	0,570197	0,326972	0,356575	0,3455	0,379918
Güvenlik Ağları	0,222855	0,229301	0,300129	0,277664	0,541345	0,536157	0,548724	0,51492
Kişisel Koruyucu Donanımlar	0,279079	0,212716	0,141888	0,152139	0,131683	0,107268	0,105776	0,105162

Tablo 2. Kütahya’da Çalışanlarla Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Seçim Sonuçları

	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7	Ç8
Geçici Kenar Koruma Sistemleri	0,306279	0,254896	0,270133	0,248981	0,328396	0,297269	0,272129	0,231872
Güvenlik Ağları	0,273374	0,29521	0,294949	0,284904	0,245111	0,271449	0,246308	0,282561
Kişisel Koruyucu Donanımlar	0,420348	0,449894	0,434918	0,466115	0,426492	0,431281	0,481563	0,485567

Tablo 3. Kütahya’da İşverenlerle Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Seçim Sonuçları

	İV1	İV2	İV3	İV4	İV5
Geçici Kenar Koruma Sistemleri	0,336903	0,329652	0,35179	0,355882	0,38415
Güvenlik Ağları	0,2799	0,28801	0,306404	0,283217	0,24412
Kişisel Koruyucu Donanımlar	0,383197	0,382338	0,341806	0,360901	0,37173

Tablo 4. Ankara’da İş Güvenliği Uzmanlarıyla Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Seçim Sonuçları

	İGU1	İGU2	İGU3	İGU4	İGU5	İGU6	İGU7	İGU8
Geçici Kenar Koruma Sistemleri	0,611807	0,581965	0,566854	0,576819	0,51723	0,505957	0,476379	0,491226
Güvenlik Ağları	0,208621	0,244743	0,265875	0,231657	0,273687	0,273189	0,276484	0,274468
Kişisel Koruyucu Donanımlar	0,179572	0,173292	0,167271	0,191524	0,209084	0,220855	0,247138	0,234306

Tablo 5. Ankara’da Çalışma Uzmanlarıyla Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Seçim Sonuçları

	ÇU1	ÇU2	ÇU3	ÇU4	ÇU5	ÇU6	ÇU7	ÇU8	ÇU9	ÇU10
Geçici Kenar Koruma Sistemleri	0,38021	0,34584	0,48988	0,42123	0,52611	0,47578	0,58369	0,56328	0,43656	0,48158
Güvenlik Ağları	0,27977	0,42427	0,26331	0,15532	0,28878	0,20271	0,28325	0,20992	0,20888	0,26538
Kişisel Koruyucu Donanımlar	0,34000	0,22988	0,24680	0,42344	0,1851	0,32150	0,13304	0,22679	0,35455	0,25303

EK 2: Yapılan AHP uygulamalarının Nihai Ortalama Seçim Sonuçları

Tablo 6. Kütahya’da İş Güvenliği Uzmanlarıyla Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Ortalama Seçim Sonuçları

	Geometrik Ortalama
Geçici Kenar Koruma Sistemleri	0,43794451
Güvenlik Ağları	0,369734208
Kişisel Koruyucu Donanımlar	0,145544185

Tablo 7. Kütahya’da Çalışanlarla Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Ortalama Seçim Sonuçları

	Geometrik Ortalama
Geçici Kenar Koruma Sistemleri	0,274615046
Güvenlik Ağları	0,273603836
Kişisel Koruyucu Donanımlar	0,448899509

Tablo 8. Kütahya’da İşverenlerle Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Ortalama Seçim Sonuçları

	Geometrik Ortalama
Geçici Kenar Koruma Sistemleri	0,35118034
Güvenlik Ağları	0,279566752
Kişisel Koruyucu Donanımlar	0,367665573

Tablo 9. Ankara’da İş Güvenliği Uzmanlarıyla Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Ortalama Seçim Sonuçları

	Geometrik Ortalama
Geçici Kenar Koruma Sistemleri	0,539053091
Güvenlik Ağları	0,254937378
Kişisel Koruyucu Donanımlar	0,201014024

Tablo 10. Ankara’da Çalışma Uzmanlarıyla Yapılan AHP Uygulamalarının Nihai Ortalama Seçim Sonuçları

	Geometrik Ortalama
Geçici Kenar Koruma Sistemleri	0,46469091
Güvenlik Ağları	0,249553506
Kişisel Koruyucu Donanımlar	0,258180904

EK 3: Tüm Katılımcıların AHP Verileriyle ANOVA Testi Uygulanan Birleştirilmiş Nihai Seçim Sonuçları

Tablo 11. Anova Testi Verileri

Katılımcı	Geçici Kenar Koruma Sistemi	Güvenlik Ağı	KKD
İş Güvenliği Uzmanı	0,49807	0,22286	0,27908
İş Güvenliği Uzmanı	0,55798	0,22930	0,21272
İş Güvenliği Uzmanı	0,55798	0,30013	0,14189
İş Güvenliği Uzmanı	0,57020	0,27766	0,15214
İş Güvenliği Uzmanı	0,32697	0,54135	0,13168
İş Güvenliği Uzmanı	0,35658	0,53616	0,10727
İş Güvenliği Uzmanı	0,34550	0,54872	0,10578
İş Güvenliği Uzmanı	0,37992	0,51492	0,10516
İş Güvenliği Uzmanı	0,61181	0,20862	0,17957
İş Güvenliği Uzmanı	0,58197	0,24474	0,17329
İş Güvenliği Uzmanı	0,56685	0,26588	0,16727
İş Güvenliği Uzmanı	0,57682	0,23166	0,19152
İş Güvenliği Uzmanı	0,51723	0,27369	0,20908
İş Güvenliği Uzmanı	0,50596	0,27319	0,22086
İş Güvenliği Uzmanı	0,47638	0,27648	0,24714
İş Güvenliği Uzmanı	0,49123	0,27447	0,23431
Çalışma Uzmanı	0,38031	0,27969	0,34000
Çalışma Uzmanı	0,34585	0,42427	0,22988
Çalışma Uzmanı	0,48988	0,26332	0,24680
Çalışma Uzmanı	0,42123	0,15533	0,42344
Çalışma Uzmanı	0,52611	0,28878	0,18511

Çalışma Uzmanı	0,47579	0,20271	0,32150
Çalışma Uzmanı	0,58361	0,28335	0,13304
Çalışma Uzmanı	0,56328	0,20993	0,22679
Çalışma Uzmanı	0,43656	0,20888	0,35456
Çalışma Uzmanı	0,48159	0,26538	0,25303
İşveren	0,33690	0,27990	0,38320
İşveren	0,32965	0,28801	0,38234
İşveren	0,35179	0,30640	0,34181
İşveren	0,35588	0,28322	0,36090
İşveren	0,38415	0,24412	0,37173
Çalışan	0,30628	0,27337	0,42035
Çalışan	0,25490	0,29521	0,44989
Çalışan	0,27013	0,29495	0,43492
Çalışan	0,24898	0,28490	0,46612
Çalışan	0,32840	0,24511	0,42649
Çalışan	0,29727	0,27145	0,43128
Çalışan	0,27213	0,24631	0,48156
Çalışan	0,23187	0,28256	0,48557

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : KURTKARA, Fatih
Doğum Tarihi ve Yeri :13.08.1993 KÜTAHYA
E-Posta : fatih.kurtkara@csgb.gov.tr



Eğitim

Derece	Okul	Mezuniyet Tarihi
Lisans	ESOGÜ / İnşaat Mühendisliği	2017
Lise	Kılıçarslan Anadolu Lisesi	2012

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2017-2018	Uzman Yapı Denetim Firması	Kontrol Personeli
2022-Halen	ÇSGB-SRYDB	Çalışma Uzm. Yrd.

Yabancı Dil

İngilizce (YDS-2023: 70,00)

Mesleki İlgi Alanları

Yüksekte Çalışma, Toplu Koruma Sistemleri, Kişisel Koruma Sistemleri

Hobiler

Spor, Satranç