



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**AHŞAP KALIP VE TÜNEL KALIP SİSTEMLERİNİN İŞ GÜVENLİĞİ
AÇISINDAN RİSKLERİN ARAŞTIRILMASI ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

HAZIRLAYAN

ZEHRA GÜNAY

DANIŞMAN

DR. ÖĞR. ÜYESİ SAADETTİN MURAT ONAT

BARTIN-2020



T.C.

BARTIN ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**AHŞAP KALIP VE TÜNEL KALIP SİSTEMLERİNİN İŞ GÜVENLİĞİ AÇISINDAN RİSKLERİN
ARAŞTIRILMASI ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

Zehra GÜNAY

JÜRİ ÜYELERİ

Danışman	: Dr. Öğr. Üyesi Saadettin Murat ONAT	- Bartın Üniversitesi
Üye	: Prof. Dr. Bülent KAYGIN	- Bartın Üniversitesi
Üye	: Doç. Dr. Şeref KURT	- Kastamonu Üniversitesi

BARTIN-2020

KABUL VE ONAY

.



BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Dr. Öğr. Üyesi Saadettin Murat ONAT danışmanlığında hazırlamış olduğum “AHŞAP KALIP VE TÜNEL KALIP SİSTEMLERİNİN İŞ GÜVENLİĞİ AÇISINDAN RİSKLERİN ARAŞTIRILMASI ÜZERİNE BİR UYGULAMA” başlıklı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

06.07.2020

Zehra GÜNAY

ÖNSÖZ

İnşaat sektöründe yaşanan iş kazalarının sebeplerinin araştırılması amacıyla yapılan bu tez çalışmasında benden desteğini ve bilgisini esirgemeyen tez danışmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Saadettin Murat ONAT’a teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Tez savunmamda jüri üyeliği yapan ve değerli vakitlerini ayırarak çalışmamda yardımda bulunan Prof. Dr Bülent Kaygın ve Doç. Dr. Şeref KURT’ a teşekkürlerimi sunarım.

Uygulama aşamasında verilerin kullanıldığı ve aynı zamanda yaklaşık iki yıldır çalışmakta olduğum Esta İnşaat şirket sahibine ve tüm çalışanlarına teşekkür ederim.

Tezin yazım aşamasında benden yardımını ve desteğini esirgemeyen eşim Arş. Gör. Muhammed Nuri Günay’a şükranlarımı sunarım. Ayrıca, tüm hayatım boyunca hep yanımda olan ve başarımın en büyük kaynağı olan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Zehra GÜNAY

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AHŞAP KALIP VE TÜNEL KALIP SİSTEMLERİNİN İŞ GÜVENLİĞİ AÇISINDAN RİSKLERİN ARAŞTIRILMASI ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Zehra GÜNAY

Bartın Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Saadettin Murat ONAT

Bartın-2020, sayfa: 126

Kalabalıklaşan şehirler, yerleşim alanların azalması ve kısıtlı kaynaklar yapı endüstrisinin gelişmesinde önemli bir etken olmuştur. Yaşam alanımızı oluşturan yapılar tarihsel süreç içerisinde, hızla artan nüfustan dolayı çok farklı teknik ile inşa edilmiştir. Teknolojinin ilerlemesi ile birlikte inşaat sektöründe mevcut tehlikeler ve risklere yenileri eklenerek iş kazası sayılarında oldukça artış gözlemlenmektedir. Kaza sayılarındaki bu artış iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarının önemini ortaya koymaktadır. İnşaat sektörü, çalışanlar için işçi sağlığı ve güvenliği açısından değişken riskler içermektedir. Bu risklerin başını ise kalıp sistemlerinde meydana gelen kazalar oluşturmaktadır. İnşaat sektöründe geleneksel ahşap kalıp veya tünel kalıp sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemler kullanılan malzeme, çalışma süreleri ve kullanım teknikleri bakımından farklılıklar göstermektedir. Buda iş sağlığı ve güvenliği açısından farklı riskler oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, Karabük ilinde devam etmekte olan toplu konut projesi kapsamında 1144 konut, 1 adet ticaret merkezi, 1 adet sosyal merkez, 1 adet cami ve 1 adet su deposu binaların yapımında kullanılan ahşap kalıp ve tünel kalıp sistemlerinin tehlikeleri belirlenerek Fine-Kinney metodu ile risk analizi yapılmıştır. Yapılan risk analizi sonucuna göre, kalıp montaj ve söküm esnasında muhtemel tehlikeler tespit edilmiş, riskleri kontrol

altında tutabilmek için gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetler belirlenerek bir takım öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İş sağlığı ve güvenliği; risk analizi; iş kazası; ahşap ve tünel kalıp; Fine Kinney metot.

Bilim Kodu: 120406



ABSTRACT

M. Sc. Thesis

AN APPLICATION ON THE INVESTIGATION OF RISKS IN TERMS OF OCCUPATIONAL SAFETY OF WOODEN FORMWORK AND TUNNEL FORMWORK SYSTEMS

Zehra GÜNEY

Bartın University

Graduate School

Department of Forest Industry Engineering

Thesis Advisor: Assist. Prof. Saaddetin Murat ONAT

Bartın-2020, pp: 126

Crowded cities, the reduction of residential areas and limited resources have been important factors the development of the construction industry. In the historical process, the structures that make up our living space have been built with a very different technique due to the rapidly increasing population. With the advancement of technology, the number of occupational accidents has increased considerably by adding new ones to existing dangers and risks in the construction industry. This increase in the number of accidents reveals the importance of occupational health and safety studies. It involves variable risks for workers in terms of worker health and safety. The main reason for these risks is the accidents occurring in the formwork systems. Traditional wooden formwork and tunnel formwork systems have been used in construction sector. Materials used these systems differ in terms of working time and use techniques. This poses different risks in terms of occupational health and safety.

In this study, the dangers of wooden formwork and tunnel formwork systems used in the construction of 1144 residences, 1 commercial center, 1 social center, 1 mosque and 1

water tank buildings the ongoing projects in Karabük province were determined and their risk analysis was carried out using the Fine-Kinney method. According to the results of the risk analysis, possible hazards have been identified during formwork assembly and disassembly, necessary corrective and preventive actions have been determined to control the risks and offered some suggestions.

Keywords: Occupational health and safety; risk analysis; work accident; wood and tunnel formwork; Fine Kinney method.

Science Code: 120406



İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY	ii
BEYANNAME.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvii
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
1.1 İş Sağlığı ve Güvenliği	2
1.1.1 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Türkiye’deki Tarihsel Gelişimi.....	4
1.1.2 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Amacı	6
1.1.3 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi.....	7
1.1.4 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri	9
1.2 İş Sağlığı ve Güvenliği Temel Tanımlar.....	11
1.2.1 İşçi, İşveren, İşveren Vekili, İş yeri Kavramları	11
1.2.2 Kaza ve İş Kazası Kavramı	11
1.2.2.1 Teknik Olarak İş Kazası Kavramı	12
1.2.2.2 Hukuki Olarak İş Kazası Kavramı	13
1.2.3 Meslek Hastalığı Kavramı	14
1.2.4 Geçici İş Göremezlik, Sürekli İş Göremezlik, Malullük Kavramları	15
1.3 Bina İnşaatlarında Görülen Temel Kaza Türleri ve Alınması Gereken Önlemler ...	15
1.3.1 İnsan Düşmesi Sonucu Meydana Gelen Kazalar ve Alınacak Önlemler.....	16
1.3.2 Malzeme Düşmesi Sonucu Meydana Gelen Kazalar ve Alınacak Önlemler....	18
1.3.3 Kazı Kenarının Göçmesi Sonucu Meydana Gelen Kazalar ve Alınacak Önlemler.....	20
1.3.4 Elektrik Çarpması Sonucu Meydana Gelen Kazalar ve Alınacak Önlemler	21
1.3.5 Makine Ekipmanlarına ve El Aletlerine Uzuva Kaptırma, Sıkıştırma Sonucu Meydana Gelen Kazalar ve Alınacak Önlemler.....	22
1.3.6 Şantiyelerde İş Makineleri İle Çalışmalarda Karşılaşılan İş Kazaları ve	

Alınması Gereken Önlemler	23
1.3.7 Yangın Tehlikesi ve Alınacak Önlemler.....	24
1.3.8 Kişisel Koruyucu Donanımlar	25
1.3.9 Sağlık ve Güvenlik İşaretleri.....	31
1.4 Betonarme Yapı İmalatında Kullanılan Kalıp Sistemleri	33
1.4.1 Betonarme Kalıbı	33
1.4.2 Kalıpların Sınıflandırılması.....	34
1.4.3 Kalıp Sistemi Seçiminin Önemi.....	35
1.4.2 Tünel Kalıp Sistemi	36
1.4.2.1 Tünel Kalıp Sisteminin Avantajları.....	36
1.4.2.2 Tünel Kalıp Sisteminin Dezavantajları	37
1.4.2.3 Tünel Kalıp Sisteminin Elemanları	37
1.4.3 Geleneksel Ahşap Kalıp Sistemi.....	40
1.4.3.1 Ahşap Kalıp Unsurları.....	41
1.4.3.2 Ahşap Kalıpların Yapımında Kullanılan Aletler.....	42
1.4.3.3 Ahşap Kalıpların Yapımında Kullanılan Gereçler	43
1.5 Risk Değerlendirmesi	45
1.5.1 Risk Değerlendirme Aşamaları.....	46
1.5.2 Risk Değerlendirme Ekibi.....	48
1.5.3 Risk Değerlendirme Metotları	48
1.5.3.1 Çeklist Kullanılarak Birincil Risk Analizi -(Preliminary Risk Analysis Using Checklists)	49
1.5.3.2 Birincil Risk Analizi -(Preliminary Risk Analysis (PRA)).....	49
1.5.3.3 İş Güvenlik Analizi – JSA (Job Safety Analysis)	50
1.5.3.4 Ön Tehlike Analizi – (Preliminary Hazard Analysis - PHA).....	50
1.5.3.5 Olursa Ne Olur? (What If?).....	51
1.5.3.6 Tehlike ve İşletilebilme Çalışması Metodolojisi (Hazard and Operability Studies HAZOP).....	51
1.5.3.7 Hata Ağacı Analizi Metodolojisi (Fault Tree Analysis-FTA).....	51
1.5.3.8 Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis - ETA)	52
1.5.3.9 Neden – Sonuç Analizi (Cause-Consequence Analysis).....	52
1.5.3.10 Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi - (Failure Mode and Effects Analysis- FMEA)	52
1.5.3.11 L Tipi Matris	53

1.5.3.12 X Tipi Matris	53
1.5.3.13 Fine Kinney (Mathematical Evaluations for Controlling Hazards Method)	53
BÖLÜM 2 LİTERATÜR ÖZETİ	56
BÖLÜM 3 MATERYAL VE METOT	59
3.1 Materyal	59
3.2 Metot	60
BÖLÜM 4 BULGULAR VE TARTIŞMA	62
4.1 BULGULAR.....	62
4.1.1 Ahşap Kalıp Uygulamalarında Risk Değerlendirme Çalışması.....	62
4.1.2 Tünel Kalıp Uygulamalarında Risk Değerlendirme Çalışması.....	82
4.1.3 Ahşap Kalıp Sistemleri ve Tünel Kalıp Sistemlerinin Karşılaştırılması.....	101
4.2 TARTIŞMA	102
BÖLÜM 5 SONUÇ VE ÖNERİLER	105
KAYNAKLAR.....	110
ÖZGEÇMİŞ.....	125

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
No	No
1.1: Kaza zinciri ve domino taşları modeli.....	13
1.2: Koruyucu Eldivenler	27
1.3: Reflektörlü Yelek	28
1.4: Paraşüt Tipi Emniyet Kemerleri	29
1.5: Şok Emici	30
1.6: Geri Sarımlı Tipte Düşüş Durdurucular	30
1.7: Yasaklayıcı işaretler	32
1.8: Uyarı İşaretleri.....	32
1.9: Emredici İşaretler	32
1.10: Acil Çıkış ve İlk Yardım İşaretleri.....	33
1.11: Kalıpların Sınıflandırılması.....	34
1.12: Tünel Kalıp Sistemi.....	36
1.13: Tünel Kalıp Yapımında Ek Parça Örnekleri	38
1.14: Çalışma Platformu.....	38
1.15: Örnek Tünel Kalıp Elemanı	39
1.16: Tünel Kalıpta Kırılma.....	40
1.17: Ahşap Kalıp Sistemi İle İnşa Edilen Yapı.....	41
1.18: Kalıp Bağlantı Cıvatası ve Somunu	43
1.19: Çiroz.....	44
1.20: Kalıp Kelepçesi	44
1.21: Kolon kelepçesi	44
1.22: Teleskopik Dikme Direk	45

TABLolar DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
1.1: Meslek Hastalığı Grupları	15
1.2: İş kazalarının kaza tiplerine göre dağılımı	16
1.3: İnsan düşmesi tipindeki kazaların alt grupları.....	17
1.4: Malzeme Düşmesi Sonucu Yaşanılan Kazaların Alt Grupları.....	19
1.5: Baret Renklerine Göre Çalışan Personeller.....	28
1.6: Yüksekten Düşmelere Karşı Koruyucu Donanım Standartları	30
1.7: Sağlık ve Güvenlik İşaretleri.....	31
1.8: Tünel kalıp ile geleneksel kalıp sistemin yapım süresi ve ekip açısından karşılaştırılması	35
1.9: Olasılık, Frekans ve Şiddet	54
1.10: Risk Değerine Göre Karar ve Eylem.....	55
4.1: Kişisel Koruyucu Donanım Kullanımları	62
4.2: Yüksekte Emniyet Kemeri Olmadan Çalışma	63
4.3: Seyyar Merdiven Kullanımında Yapılan Yanlışlıklar.....	64
4.4: Kalıp Sabitlemelerinin Düzgün Yapılmaması.	65
4.5: Ahşap Malzemelerde Bulunan Çivilerin Sökülmemesi.	65
4.6: Çalışanlarda Mesleki Yeterlilik Belge Olmaması.	66
4.7: El Aletlerinin Yüksekten Düşmesi.	66
4.8: Yangın Söndürme Tüplerinin Bulunmaması.	67
4.9: Kalıp Yağları Tehlikelerinin Bilinmemesi.	68
4.10: Yüksekte Çalışma - Döşeme ve Kenar Boşlukları.	68
4.11: Döşeme Kalıbı İçin Atılan Izgaraların Üzerine Platform Oluşturulmaması.	69
4.12: Döşeme Kalıplarında Korkuluksuz Çalışma.	70
4.13: Kolon ve Perde Üretimlerinde Çalışma Konsolları Olmaması.	71
4.14: Kolon ve Perde Üretimi Sırasında Güvenli Olmayan Geçişler ve Çalışma Platformlarının Olmaması.	71
4.15: Kalıp Söküm Yapılan Alanın Çevrilmemesi.....	72
4.16: Kalıp Sökümünden Sonra Döşemede Oluşan Boşluklar.....	72
4.17: Kalıp Sökü Malzemelerin Etrafa Dağınık Şekilde Bırakılmaları.	73
4.18: Kalıp Sökü Malzemelerin Aşağıya Atılması.....	74
4.19: Beton Dökümü Esnasında Malzeme Sıçramaları.	75
4.20: Döşeme Kalıbının Beton Dökümü Esnasında Patlaması.	75
4.21: Kolon Kalıbı Betonun Dökülmesi Sırasında Kalıbın Açılması.	76

TABLolar DİZİNİ (devam ediyor)

Tablo No	Sayfa No
4.22: Kullanılan Seyyar Merdivenlerin Yetersiz Kalması.	77
4.23: Kalıp Sökümünde Uygun Platform Kullanılmaması.	77
4.24: Uygun İskele Kullanılmaması.	78
4.25: Çalışanların Emniyet Kemerlerini İskeleyle Bağlamaları.	78
4.26: Kalıp Altı İskele Söküm Yapılan Bölgeye Dışarıdan Çalışanın Girmesi.	79
4.27: Kalıp Altı Destek İskeleleri.	79
4.28: Kalıp Malzemelerinin Kaldırılması Taşınması Sırasında Vinç Halatının Kopması. .	80
4.29: Farklı Boyutlardaki Kalıpların Bir Arada Kaldırılması.	81
4.30: Kalıp Malzemelerin Elle Taşınması.	81
4.31: Çalışanların Kişisel Koruyucu Donanım Eksiklikleri.	82
4.32: Çalışanların Eğitimsiz Olması.	83
4.33: Kaldırılan ve Taşınan Tünel Kalıpların Çalışanların Üzerinden Geçirilmesi.	84
4.34: Kaldırılan ve Taşınan Tünel Kalıpların Çalışanların Üzerinden Geçirilmesi.	84
4.35: Kalıpların Taşınması veya Kaldırılması Esnasında Kullanılan Hasarlı Aparatlar.	85
4.36: Kalıp Çıkarma İskeleleri İle Döşeme Arasında Açıklık Bulunması.	85
4.37: Kalıp Çıkarma İskelelerinde Krikoların Sabitlenmemesi.	86
4.38: Kalıp çıkarma iskelelerinde hasarlı aparatlar.	87
4.39: Kalıp Çıkarma İskeleleri Üzerinde Bulunan Malzemeler.	88
4.40: Kalıp Çıkarma İskelelerin Üzerinde Bulunan Kalaslarda Deforme Olması.	89
4.41: Tünel Kalıp İskelelerinde Geçişlerde Bulunan Kör Noktalar ve Açıklıklar.	90
4.42: Tünel Kalıp İskelelerinde Güvenlik Filelerin Olmaması.	90
4.43: Binalarda Bulunan Şaft, Tesisat ve Havalandırma Boşlukları.	91
4.44: Binada Bulunan Asansör Boşlukları.	92
4.45: Seyyar Merdivenlerin Kullanımı.	92
4.46: Rüzgârlı Havalarda Çalışılması.	93
4.47: Hava Aydınlanmadan Çalışmaya Başlanması.	93
4.48: Kalıpların Kontrolsüz Stoklanması.	94
4.49: Kule Vinç İle Çalışmalarda Malzemelerin Salınım Yapması.	95
4.50: Kalıpların Kaldırılması veya Taşınmasında İletişim Eksikliği.	96
4.51: Kule Vinç İle Malzemelerin Uygun Ekipmanla Taşınmaması.	96
4.52: Kule Vinç İle Çalışmalarda Olumsuz Hava Şartları.	97

TABLolar DİZİNİ (devam ediyor)

Tablo	Sayfa
No	No
4.53: Periyodik Kontrollerin Yapılmaması.	98
4.54: LPG Tüplerinin Kapalı Alanlarda Bulundurulması.	98
4.55: Çalışanların Tünel Kalıp Isıtılması Esnasında Ocak İçeriye Girmeleri.	99
4.56: Isıtma Esnasında Uygun Olmayan Ekipman veya Malzeme Kullanımı.	99
4.57: Yangın Söndürme Tüplerinin Bulunmaması.	100
4.58: LPG Tüplerinin Uygun Depolanmaması.	100
4.59: LPG Tüplerinin Uygun Taşınmaması.	101
4.60: Ahşap Kalıp Sistemleri ve Tünel Kalıp Sistemlerinin Risk Değerlendirmesi Karşılaştırılması.	101

EKLER DİZİNİ

Ek	Sayfa
No	No
EK 1: Kişisel koruyucu donanım zimmet ve taahhüt tutanağı formu örneği	115
EK 2: Çalışan temsilcisi seçim duyurusu formu örneği.....	116
EK 3: Çalışan temsilcisi seçim tutanağı formu örneği.....	117
EK 4: Çalışan temsilcisi eğitim katılım tutanağı formu örneği	118
EK 5: İşg kurulu toplantı çağrı formu örneği	119
EK 6: İşg kurulu toplantı tutanağı formu örneği.....	120
EK 7: Düzeltici/önleyici faaliyet formu örneği	121
EK 8: Uygunsuzluk tespit formu örneği	122
EK 9: Ramak kala olay tutanağı formu örneği	123
EK 10: Acil durum ekipleri/destek elemanları telefon listesi formu örneği.....	124

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

m : Metre

KISALTMALAR

CE	: Uygunluk İşareti
ÇASGEM	: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi
ÇSGB	: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
EN	: Avrupa Standartı
İSG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
İSGGM	: İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
İSGÜM	: İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi
İSGYS	: İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü
ISO	: Uluslararası Standartlar Teşkilâtı
KKD	: Kişisel Koruyucu Donanım
MEGEP	: Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
SSK	: Sosyal Sigortalar Kurumu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TSE	: Türk Standartlar Enstitüsü
TOKİ	: Toplu Konut İdaresi
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Dünyada inşaat sektörü her geçen gün büyümekte ve sektörde çalışanlar için önemli istihdam sağlamaktadır. Sektörün çok tehlikeli sınıfta yer alması ve çalışan sayısının da fazla olması iş kazalarının sık görülmesine neden olmaktadır. İnşaat sektörü, çalışanlar için işçi sağlığı ve güvenliği açısından değişken riskler içermektedir. Kullanılan malzeme türü, çalışma saatleri, proje türü ve yeri, çalışan işçinin vasıfsız oluşu gibi değişik etkenler oluşabilecek riskleri artırmaktadır. Genellikle ülkemizde riskler ile karşılaşılınca önlemler alınmaya başlanmaktadır. İnşaat sektöründe ortaya çıkan iş kazalarındaki risklerin belirlenmesi, kazaların önlenmesi veya azaltılması için çözümlerin üretilmesine katkı yapacaktır (Zorluer ve Eleren, 2011). Çalışanın iş hayatını, sağlıklı ve güvenli bir şekilde sağlamak insani ve ahlaki bir zorunluluk olduğu kadar, ayrıca yasal bir sorumluluktur. İş sağlığı ve güvenlik önlemlerini sağlamak için ayrılacak bütçe, iş kazaları sonucunda doğacak maddi ve manevi kayıplara göre daha azdır. Firma yetkilileri mali kısıtlamalara girerek iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarını ekonomik bir yaptırım olarak görmemelidir. Çalışanın iş hayatında meydana gelebilecek tehlikelerden korumak için gerekli eğitim ve tedbirleri yerine getirerek, işçinin çalışma hayatını risklerden korunmasını amaçlamalıdır.

İnsanların yaşamları boyunca zamanlarının çoğunluğu konut, okul, iş yeri, alış-veriş merkezi gibi kapalı alanlarda geçmektedir. Yaşam alanımızı oluşturan bu yapılar tarihsel süreç içerisinde, hızla artan nüfustan dolayı artan aşırı talebi karşılamak için farklı teknikler ile inşa edilmiştir. Kalabalıklaşan şehirler, yerleşim alanların azalması ve kısıtlı kaynaklar yapı endüstrisinin gelişmesinde önemli bir etkidir. Teknolojik gelişmeler yapı üretiminde hızlı, ekonomik ve devasa yapıların oluşturulmasının önünü açmıştır. Kaliteli ve yeterli sayıda konut ihtiyacını karşılayabilmek için gereken hız, işçilik ve maliyet artmıştır. Bunun neticesinde, kaliteli konut ihtiyacını karşılayabilmek ve yeni yapılar inşa edebilmek için farklı yapı sistemlerinin uygulanması daha fazla önem kazanmıştır. Böyle bir ortamda kolay uygulanabilir, ekonomik ve kaliteli, yani nitelikli konutların yapılmasını

zorunlu kılmaktadır. Konut üretiminde, bu denli büyük olan ihtiyaca cevap verebilmek için, inşaat alanındaki üretkenliğin çok daha fazla arttırılması gerekmektedir. Dünyada Endüstrileşme dönemi başlaması ile yapı sektöründe ahşap kalıp sistemi yerine tünel kalıp sistemine geçilerek önemli bir adım atılmıştır (Türkel, 2016).

Bu çalışmanın amacı, inşaat sektöründe toplu konut üretiminde yaygın olarak kullanılan tünel kalıp sistemlerinin, ahşap kalıp sistemlere göre tercih edilme nedenleri, işçinin sağlığını ve güvenliğini tehlikeye atacak risk analizlerinin yapılması, gerekli önlem ve tedbirlerin belirlenerek iki farklı sistemin karşılaştırılması yapılmıştır.

1.1 İş Sağlığı ve Güvenliği

Dünyada ve ülkemizde teknolojinin hızla gelişmesi çalışma hayatında birçok değişiklik meydana getirerek, çalışanların karşılaştığı riskleri de artırmıştır. Yöneticilerin önceliği kar elde etmek olduğundan çok sayıda çalışan alınmayan sağlık ve güvenlik önlemleri sebebiyle acı kayıplar yaşamıştır. Başlangıçta dikkate alınmayan bu sorunlar işin verimin düşmesine ve işletmeyi tehlikeye sokmasıyla birlikte önem kazanmış ve üzerinde durulması bir konu olduğuna varılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda işyerlerinde çalışma hayatını düzenleyen ve kapsayan bazı kurallar ve kanunlar yürürlüğe konmuştur. Zamanla düzenlemelerin yetersiz olduğu görülmüş soruna farklı bakış açılarından yaklaşılması gerektiği kanısına varılmıştır. Konu üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda “İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği” kavramı ortaya çıkmış ve bu kavrama bilimsel olarak yaklaşılmaya başlanmıştır (Hatipoğlu, 2006).

Üretimin temel taşı olan insan, teknolojik gelişmelerin ilerlemesine uyum sağlayamadığı dönemlerde, kişinin sağlığını ve güvenliğini tehdit eden bir takım sorunlarla karşılaşmaktadır. Karşılaşılan bu sorunlar hem çalışanların sağlığını, hem de işletmeyi zarara sokacak maddi ve manevi tehlikeler oluşturmaktadır. Başlangıçta dikkate alınmayan bu sorunlar; çalışanların yaşamını tehlikeye sokmasıyla ve iş gücü kaybını düşürerek iş verimini düşürmesiyle önlem alma gerekliliğini doğurmuştur. Bu aşamada önlemler alınmaya başlamış fakat zaman içinde alınan önlemlerinde yeterli olmadığı görülmüş konuya bilimsel açıdan yaklaşılmaya başlanmış ve İSG kavramı doğmuştur.

İş sağlığı ve güvenliği tanım olarak, işyerlerinde işin yürütülmesi süresince, çeşitli

sebeplerden kaynaklanan çalışanların sağlığına ve güvenliğine zarar verebilecek şartlardan korunma amacı güden bilimsel çalışmalardır. Bu alanın amacı iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemektir (Durgun, 2015).

İş sağlığı ve iş güvenliği kavramı tüm bilim dallarını içinde barındıran ortak çalışma alanını olmuştur. Sanayileşmenin sürekli gelişmesi ile çalışma alanına eklenen yeni iş dalları, kimyasallar ve makineler konu üzerinde yapılan çalışmanın kesintisiz olmasını ve teknolojilerin gelişmesiyle sorunların araştırılarak çözümlenerek farklı bakış açısıyla bakılması gerektiğini vurgulamıştır.

İş sağlığı ve güvenliğinin önemini kavramak için iki başlığa göz atmak gerekmektedir. İş güvenliği, işyerlerinde çalışanların iş kazalarına uğramalarını önlemek amacıyla alınması gerekli tedbirlerdir. İş sağlığı ise; çalışanların sağlığına aykırı çalışma koşullarından (sosyal, psikolojik ve fiziksel) korumak ve önlemini alarak onları tüm bu zararlı etmenlerden korumaktır.

Tanımlardan ve teknolojik gelişmelerden yola çıkarak iş sağlığı ve iş güvenliğinin temel ilkeleri şu şekilde sıralanabilir;

- Koruyucu hizmetler başlıca görevdir.
- İş ile işin sağlık yönü birbirlerinden ayrılamaz.
- Öncelik her daim insandır. Üretim ikinci planda düşünülmelidir.
- Çalışanın sağlığının korunmasının yanında kendilerini geliştirmesini de amaçlanmaktadır.
- İşçi sağlığı ve iş güvenliği birbirinden ayrılmaz bütündür.
- Çalışanın sağlığı ve ailesinin sağlığı arasında doğrudan bağlantılar vardır.
- İşverenin yükümlülüğü, işçilerin sağlığını korumak ve geliştirmektir.
- İş kazaların ve meslek hastalıklarının var olması gerekli önlemler alınmadığının kanıtıdır.
- İş sağlığı güvenliğinde araştırmanın, istatistik ve tarama çalışmalarının önemi büyüktür.
- Yaşama ve çalışma şartları birbirinden ayrılamaz.
- İş sağlığı güvenliği birçok konuyla alakalı bilim dalıdır. Bu bilimlere; tıp bilimleri, sosyal bilimler ve mühendislik bilimleri örnek verilebilir.

- Çalışılan ve çalışılmayan dönem şartları aynı olmalıdır.
- İş sağlığı güvenliğinin kazalar ve meslek hastalıkları dışında da görevleri mevcuttur.
- Bilim ve teknolojik gelişmeler, işçi sağlığı konusunun da sürekli olarak kendini yenilemesini ve sonuç itibari ile eğitimi zorunlu hale getirmektedir.
- İş sağlığı güvenliği çalışmalarının başarılı olabilmesi için bu konuda fayda sağlayan kişilerin sahiplenmesi ile orantılıdır (URL-1, 2019).

1.1.1 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Türkiye’deki Tarihsel Gelişimi

İş sağlığı ve güvenliği kavramının temel başlık olarak ele alınabilmesi için; işin sağlığının yani işin üretim sürecinde çabayı gösteren ve emek sunan işçi sağlığının tarihsel süreçteki gelişme aşamalarına değinilmelidir. İş sağlığı ve güvenliği kavramın bilimsel ve toplumsal olarak gelişmesinde sanayi devrimi dönüm noktası olmuş, fakat sanayi devrimi öncesinde de bu kavrama ait izler bulunabilmektedir.

(Çiçek ve Öçal, 2016).

Sanayi devriminden sonra işyerinde yaşanan kaza sayısında oldukça bir artış gözlemlenmektedir. Çünkü insanlar el aletleri ile gereksinimlerini karşılamakta ve mekanik iş aletlerini yeni öğrenme çabasıdadır. Ayrıca ucuz işçilik ve vücut yapıları bakımından madenlerde kolay hareket edebilmeleri açısından özellikle çocuklar madenlerde çalıştırılma sebebi olmuştur. İşin zorluğu ve uygun olmayan çevresel faktörler sebebiyle çocukların sağlıkları hızla bozulmuş böylelikle çalışma hayatında sağlık sorunları toplumda tepki çekmeye başlamıştır (ÇASGEM 2012).

Türkiye’de olumsuz ekonomik şartlar ve sanayileşmenin gelişmiş ülkelere kıyasla daha yavaş ilerlemesi İSG alanında yapılan çalışmaları da geciktirmiştir. Ülkemizde iş güvenliğinin ehemmiyet kazanması sanayileşme ve endüstriyel alanda kalkınmamızla birlikte ilerlemiştir. Sanayileşmede önemli adımlar atılması ile iş kazaları ve meslek hastalıklarında ki yaşanan problemler önlem alma gerekliliğini doğurmuş ve toplum daha fazla bilinçlenerek çözüm yolları arayışına girmeye başlamıştır.

İş güvenliğinin tarihsel gelişimi Osmanlı ve Cumhuriyet dönemleri olarak iki ayrı dönemde incelenmiştir. Osmanlı devletinde iş hayatına yönelik yapılan ilk yasal düzenleme 1865 yılında Ereğli ve Zonguldak kömür havzalarında çalışanlara yönelik çıkarılan Dilaver Paşa Nizamnamesi' dir. Bu çalışmanın ortaya çıkış sebebi, kömürde üretim artışını sağlamak ve ağır çalışma koşulları nedeniyle zorunlu çalışmayı getirerek yalnızca çalışma yaşamına ilişkin ilk düzenlemelere yer vermiştir (Yüksel, 2017).

1869 yılında düzenlenen Maadin Nizamnamesi ise ikinci önemli çalışma olmuştur. Bu belgede kömür ocaklarında o devirlerde yürürlükte olan zorunlu çalışmayı kaldırmış ve iş güvenliği açısından oldukça önemli adımlar atılmıştır. Maden mühendislerin tehlikeleri belirleyerek işyeri yetkililerine bildirmesi, kazaya uğrayan çalışana ödeme yapılması ve kazanın işveren mesuliyetinde olması durumunda işverene para cezası uygulaması, madende hekim ve eczane bulundurması gibi konular yer almaktadır. Dilaver Paşa Nizamnamesi' ne göre daha ileri kapsamlı önlemler getirmiş olsa da Maadin Nizamnamesi de işverenler tarafından uygulanmamış ve tüzük hükümleri hayata geçirilememiştir.

Türkiye'de Cumhuriyet döneminde sanayileşmeye paralel olarak iş sağlığı ve iş güvenliği konusunun üzerine başlatılan çalışmalar artmıştır. 10.09.1921 tarihinde "Ereğli Havza-i Fahmiyesi Maden Amelesinin Hukukuna Müteallik Kanun" adını taşıyan bir kanun çıkarılmıştır. Bu kanuna göre madenlerde çalışmak için yaş sınırı getirilmiş, gündelik çalışma süreleri sınırlandırılmış ve çalışanın rızasıyla fazla çalışma durumunda iki kat fazla ücret ödenmesi hususu düzenlenmiştir (Süzek, 1985).

1930 yılında ve 1593 sayılı "Umumi Hıfzıssıhha Kanunu" nu çıkarıldığı dönemle alakalı, çalışanlar için iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çok önemli hükümler getirmiştir. Bu kanunda sürekli olarak en az elli işçi çalıştıran iş sahiplerine hekim bulundurma ve hastaları tedavi etme zorunluluğu getirilmiş, 12 yaşından küçüklerin fabrikalarda çalıştırmalarının yasaklanması, gebe kadınların doğumdan önceki 3 ay süre içinde ağır işlerde çalıştırılmaması gibi hükümler verilmiştir (ÇASGEM, 2012).

Ülkemizde 1936 yılında yürürlüğe giren, çalışma yasasının birçok düzenlemelerini kapsayan 3008 sayılı İş Kanunudur ve ilk kez iş güvenliği konusunda ayrıntılı düzenleme noktasına gidilmiştir.

3008 sayılı İş Kanunu, 1967 senesinde 931 sayılı yasa ile yürürlükten kaldırılmış, bu yasanın yerine ise 1971 tarihinde 1475 sayılı İş Kanunu getirilmiştir. 1475 sayılı İş Kanunu uzun bir süre yürürlükte kalmış ve bu yasaya dayanarak çağdaş ve ayrıntılı birçok tüzük ve yönetmelik de çıkarılmıştır.

Avrupa Birliği'ne girme çabalarının da etkisiyle 2003 tarihinde 4857 sayılı İş Kanunu kabul edilmiştir. 4857 sayılı İş Kanunu'na dayanarak iş sağlığı ve iş güvenliği alanında pek çok yönetmelik çıkarılmıştır fakat çıkarılan yönetmelikler, Avrupa birliği standartlarının doğruca alınması nedeniyle tepki çekmekte ve bu yöntemlerin yerine ülkenin kendi yaşam koşullarına uyan ve ayrıntılı teknik iş güvenliği tedbirlerini düzenleyen talimatnamelerin çıkarılması daha anlaşılır yöntem olacağı dile getirilmiştir (Süzek, 2011).

Son olarak ülkemiz; 20.06.2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kabul edilmiş ve günümüz şartlarına uyan çağdaş bir kanuna ulaşmıştır. Ayrıca Türkiye, 6331 sayılı kanun ile “İş Sağlığı ve Güvenliği” konusunda ilk kez bağımsız bir kanuna sahip oldu. Bu kanun ile gelenekselleşen “reaktif” yaklaşım hipotezi çürüyerek daha çağdaş yaklaşım olan “proaktif” yaklaşım kabul edildi (Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı 2012).

1.1.2 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Amacı

İş sağlığı ve güvenliğinin öncelikli amacı, işin yapımı sırasında iş kazası yaşanma olasılığını minimize etmek, çalışma koşullarından kaynaklanan meslek hastalıklarına karşı gerekli önlemler almaktır. Başka bir deyişle; çalışanların işe başlamadan önce ve bitirdikten sonraki sağlık durumlarının önemli bir değişiklik olmamasını sağlamaktır.

İş sağlığı ve güvenliği, diğer bilim dallarıyla olan etkileşimi ve katkılarıyla gelişim gösteren bir daldır. Teknik ve fiziki açıdan gözlemlendiğinde, işin üretimi esnasında çalışanların mevcut tehlikelerle karşılaşma olasılığının yok edilmesi veya azaltılması asıl hedefi oluştururken, yaşanan iş kazaları sonucundaki yaralanma ve mesleki hastalıklarda korunma sağlık bilimleri açısından ön safa çıkmaktadır. Psikolojik ve sosyolojik bakış açıları iş sağlığı ve güvenliğinde; çalışanların davranış, tutum ve kültürlerine ilişkin konular üzerinde yoğunlaşmaktadır. Ayrıca hukuki açıdan iş güvenliğini sağlama konusu,

esas olarak işverene ve çalışana esasen kamu hukuku temelinde getirilen hukuk kurallarını ifade etmektedir (URL-2, 2020).

İş sağlığı ve iş güvenliğinin asıl amaçları şöyle sıralanabilir:

- Çalışanları iş kazaları ve meslek hastalıklarına karşı korumak.
- Çalışanlara en iyi sağlık koşullarını içeren bir ortam hazırlamak.
- Çalışanların yaptıkları işe uyum sağlama süreçlerini hızlandırmak.
- Çalışma şartlarından kaynaklanan zararlı etkenlerden çalışanları korumak.
- İş yerlerinde kaza oluşturabilecek riskleri tamamen ortadan kaldırmak veya azaltmak.
- İşletmede üretimin devamlılığını sağlamak ve verimi artırmak.
- Ortaya çıkan meslek hastalıklarını tespit ederek tedavilerinin yapılmasını sağlamak.

1.1.3 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi

İş sağlığı ve iş güvenliğine önem verilmesinin asıl nedeni; insanın en temel hakkı olan yaşama hakkını en yüksek seviyede garanti altına alma gerekliliğidir. İş sağlığı ve güvenliği çalışanları korumalarının yanında aynı zamanda onların daha huzurlu sağlıklı ve uzun süre çalışmalarını sürdürmelerini sağlamaktır.

Dünyada ve ülkemizde sanayileşmedeki hızlı gelişmelerin neticesinde artan iş kazaları ve meslek hastalıkları gibi birtakım sorunlar ortaya çıkmıştır. Gün geçtikçe yaşanan iş kazalarının maddi ve manevi kayıplarının büyüklüğü konunun önemini daha da artırmaktadır.

İş sağlığı ve güvenliğinin önemine 3 ana başlıkta inceleyecek olursak;

Çalışan Açısından Önemi,

İş kazaları ve meslek hastalarının sonucunda karşılaşılan problemlerden öncelikli olarak çalışanlar etkilenmektedir. Bu sebeple iş sağlığı ve iş güvenliği çalışanlar açısından oldukça önem teşkil eder çünkü iş sağlığı ve iş güvenliğinin öncelikli hedefi, çalışanların

daha güvenilir ve huzurlu ortamda çalışmalarını sürdürmeleridir.

İş kazalarında ve meslek hastalıklarının sonucunda yaşanan problemler çalışanları olduğu kadar aileleri de önemli boyutlarda etkilemektedir. Bu yaşanan problemlerin bilincine varılırsa iş sağlığı ve iş güvenliği uygulamalarının önemi daha da artar.

İş kazaları ve meslek hastalıklarının çalışanlar ve aileleri üzerindeki yaşanan sıkıntıları sıralayacak olursak (Ofloğlu, 2000);

- Çalışanın çalışmadığı zaman içinde ücret kaybı,
- Kaza sonucunda sağlık sorunlarının giderilmesi için yapılan masraflar,
- Kaza ya da hastalık çalışan kişinin çalışmasını uzun süreli hasara uğratmış ise gelecekte ki ücret kaybı,
- Çalışanın fiziksel etkinliklerindeki azalma sebebiyle sosyal yaşamındaki değişimler,
- Çalışma gücü ve meslekte kazanma gücü sürekli olma durumunda hem fiziksel hem de psikolojik zorluklar yaşanması,
- Çalışanın yaşamını kaybetmesi ile eşi ve çocuklarının maruz kaldığı ya da gelecekte ortaya çıkabilecek her türlü sosyal ve ekonomik kayıplar.

İşveren açısından,

İşyerlerinde çalışanları karşı karşıya bulundukları iş kazaları ve mesleki risklerden korumak ve gerekli tedbirleri almakla yükümlüdür. Bu işveren açısından kanuni zorunluluk dışında hem insancıl sebepler hem de maliyetler bakımından önemlidir. İşverenler açısından İSG harcamaları ayrı bir gider kalemi olarak görülmekte, oldukça göze batmaktadır. İşyerlerinde iş güvenliği tedbirleri için yapılacak harcamalar imalata eklenerek maliyetlerin artmasına sebep olacaktır. Fakat uzun vadede yapılan bu harcamalar, iş kazası ya da meslek hastalığı durumunda meydana gelecek kayıplardan çok daha az olduğu görülecektir (Bilir, 2005). Yapılan çalışmalar, gelişmiş ülkelerde harcama giderlerini belirleme şekline göre tedbir amaçlı kullanılan maliyet giderlerinin kazanın meydana gelmesi durumundan çok daha az olduğunu işaret etmektedir (Yılmaz ve Gürbüz, 2009).

İş kazaları sonucunda üretimin durması, yeni düzenlemeler, malzeme, makine ve ürün

kayıpları diğer kayıpları oluşturarak verimliliği düşürmektedir. İş kazasına uğrayan işçinin yerine yenisinin bulup yetiştirilmesi ve eğitilmesi işletme için ek maliyetleri doğurmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının doğru şekilde kullanıldığı önem verildiği bir işyerinde çalışanların motivasyonu ve verimi artar dolayısıyla işveren de olumlu etkilenir.

Ülke Ekonomisi Açısından İş Sağlığı ve Güvenliği Önemi

İş güvenliğinin sağlanması ekonomide üretkenlik kapasitesini olumlu yönde artmasına sebep olacaktır. Ülkelerin ilerleme çabaları, sürekli randımanlı artışları sağlanmasına bağlıdır. Bütün endüstri dallarındaki verimliliğin artması sağlanacağından ülke ekonomisinin de verimliliğini artıracaktır (Düzen, 2008).

Üretim faktörlerinden olan emek ve sermayenin etkin bir biçimde kullanılabilmesi için iş güvenliği koşullarının sağlanması gerekir. İş kazaları ve meslek hastalıkları sonucunda zarar gören kaynakların verimli alanlarda kullanılmaması ya da etkin şekilde yararlanılamaması kalkınma sürecini sekteye uğratacaktır. Güvenlik önlemlerine aktarılan ülke kaynaklarının bir bölümü ulusal kapsamda verimli alana yatırılmış yatırım olarak görülerek ulusal refahın artmasına yardım olacaktır. Tam tersi düşünüldüğünde ise yani kaynakların güvenlik önlemlerine aktarılmadığı durumlarda meydana gelecek iş kazaları ve meslek hastalıkları sonrasında yapılacak harcamalar verimli yatırımlar yerine maddi manevi tazminatlar olacaktır.

1.1.4 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri

Çalışanların ve işletmelerin güvenliğini olumsuz yönde etkileyen olaylara karşı önlem amaçlı risklerin belirlendiği, belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için yasal gereklilik ve kanunların uygulandığı tüm çalışmaların kayıt altına alınarak ilgililere duyurulduğu, devam eden çalışmaları denetleyen ve bunları belgeleyen sistemlere “İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri” denmektedir (Özkılıç, 2005).

Ülkemizde İSG faaliyetleri denilince ilk önce kişisel koruyucu donanımların kullanımını gelmekte ve ayrı yapılması gereken iş yükü olarak algılanmaktadır. İSG yönetim sistemiyle, çalışanlar, yönetenler ve denetleyenlerin rol ve sorumlulukları açık hale

getirilerek çalışanların katılımını sağlayacaktır.

İSG yönetim sistemi öncelik olarak iş kazası ve meslek hastalıklarının sayısının azaltılması gibi birçok faydası bulunmaktadır. Bunun yanında başarılı yöntem teknikleri ile yasaların gerekleri yerine getirilmekte, çalışan işyerini daha çok benimsemekte, işletmelerin güvenilirliği artmakta ve bunlara bağlı olarak verimlilik artışı sağlanmaktadır(Özkılıç, 2005).

İş Sağlığı ve Güvenliği yönetiminin üzerine düşen bazı görevleri bulunmaktadır.

- Karşılaşılabilecek tehlikeleri belirlemek.
- Belirlenen tehlikelerin hepsinin ayrı ayrı risk derecelerini bulmak.
- Hesaplanan riskin derecesi kabul edilebilir düzeyde değilse, gerekli önlemleri almak.

İSG sürecindeki en hayati nokta takip edilmesi gereken yol ve organizasyondur. Yani en önemli nokta iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yapılacak işlerin yönetimidir. İSG standartları, İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri'nin en iyi şekilde uygulamaya konulabilmesi için, ölçütlerden, hedeflerden ve prensiplerden oluşan bir çerçeve çalışma sistemi sunarlar (URL-3, 2020).

Etkili bir İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi programının faydalarını sıralayacak olursak;

- İş sağlığı ve iş güvenliği yasalarına daha uyumlu olmayı sağlar.
- Düzenlemeler için yol göstericidir.
- Çalışanların zarar görmemesi için hastalıkları azaltmak.
- Tehlikeleri önceden tespit ederek gerekli önlemlerin alınmasını sağlamak.
- Kaza ve yaralanmadaki düşüş şirketin imajına katkıda bulunur.
- Alınmayan tedbirler yüzünden yaşanan kaza, hastalık ve yaralanma sonrası işverenin ödediği yasal tazminatlar düşer.
- İSG kültür, bilinci ve faaliyetlerinin gelişimi ve etkinliği artar.
- İş kazaları ve meslek hastalıkları yüzünden üretimde yaşanan kayıpların en aza indirilmesi iş veriminin artmasına dolayısıyla üretimin korunmasını sağlar.
- Çalışanların rahat ve güvenilir bir ortamda çalışması, müşteri

memnuniyetindeki artışına, üretim maliyetlerinin azalmasına sebep olur (Özkılıç, 2005).

1.2 İş Sağlığı ve Güvenliği Temel Tanımlar

1.2.1 İşçi, İşveren, İşveren Vekili, İş yeri Kavramları

4857 sayılı iş yasasına bağlı olarak çalışan kişiye işçi, herhangi bir işte maaş karşılığı işçi çalıştıran tüzel veya gerçek kişilere işveren, işveren sıfatıyla hareket eden ve işin, işyerinin ve işletmenin sürecinin yönetiminde yer alan kimselere işveren vekili olarak tanımlanmaktadır. İşveren aracılığıyla mal üretmek, hizmet sunmak amacıyla maddi olan ya da olmayan ilkeler ile çalışanların birlikte örgütlendiği ve alınan her türlü tedbir ve yöntemler işyeri olarak tanımlanır. Bu bağlamda; sadece üretim yapılan veya hizmet sunulan yer değil dinlenme, emzirme odaları, lavabo ve tuvaletler, eğitim ve bekleme salonları da işyeri olarak sayılmaktadır (Müngen, 1993).

1.2.2 Kaza ve İş Kazası Kavramı

Yapılan araştırmaların sonucuna göre kaza ile ilgili birçok tanımlara yer verilmiştir. Kaza, herhangi bir kasıt gözetmeden meydana gelen aniden oluşan ve hasar veren sonuç itibarıyla istenmeyen bir olayı ifade etmektedir (Müngen, 1993).

Kaza; tedbirsizlik, dikkatsizlik ve ihmaller sonucunda ani olarak ortaya çıkan sonuç itibarı ile can ya da mal kaybına yol açan kötü bir olaydır (Akyüz, 1982).

İş kazası, işin yapılması esnasında meydana gelen işçinin sakatlanmasına ya da ölümüne neden olan olaylara denir.

ILO'ya göre iş kazası; işçide belirli bir hasara veya sakatlığa sebep olan önceden tahmin edilmeyen olaydır (ILO, 1983).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından ise iş kazaları “önceden planlanmamış çoğu zaman, kişisel yaralanmalara, makinelerin, araç ve gereçlerin zarara uğramasına, üretimin bir süre durmasına yol açan bir olay” olarak tanımlanmıştır.

5510 sayılı yasasına göre iş kazası;

- İşçinin çalışma ortamında bulunduğu sırada,
- İşverenin verdiği görevi icra etme sırasında,
- Çalışanın görevli olarak başka bir işyerine gönderilmesi sebebiyle asıl işinden hariç farklı işleri yaptığı geçen sürelerde,
- Emziren kadın çalışanın, yasa gereğince çocuğuna süt vermek için ayrılan sürelerde,
- İşveren tarafından sağlanan bir araç ile işçilerin topluca götürülüp getirilmeleri sırasında meydana gelen kaza olayı iş kazası sayılmaktadır (Müngen, 1993).

İş kazası unsuru teknik ve hukuksal açıdan iki farklı bakış açısıyla incelenmiştir.

1.2.2.1 Teknik Olarak İş Kazası Kavramı

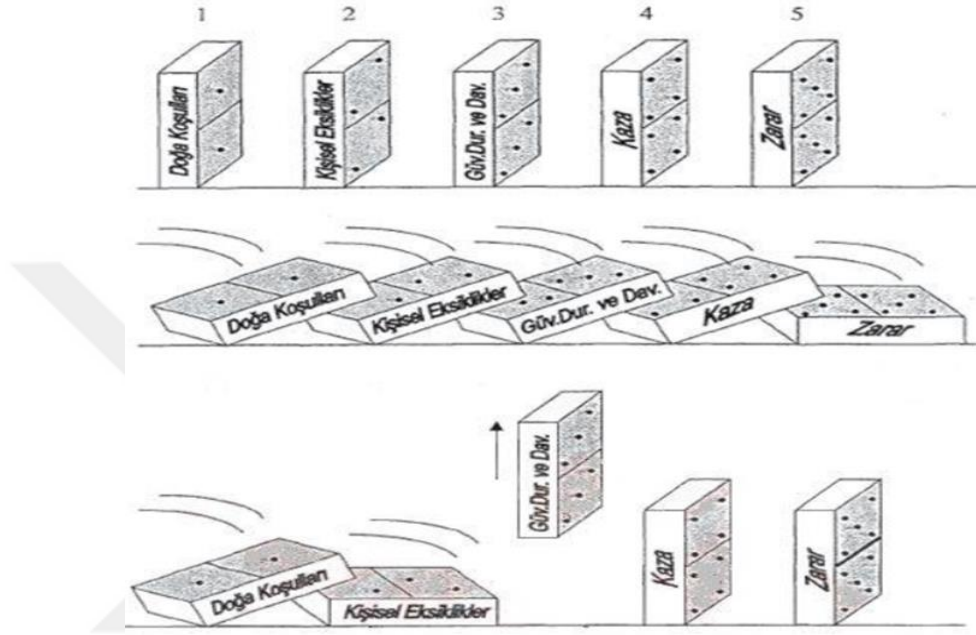
İş kazası kavramını teknik açıdan birçok araştırmacı incelemiş, çoğunlukla geniş kapsamda ele alınmış ve aşağıdaki gibi tanımlara yer vermişlerdir;

- İş kazası, çalışanları ve araç gereçleri hasara uğratma sebebiyle işletmedeki üretimin durmasına veya aksamasına neden olan, istenmeyen ani bir olaydır.
- Kaza ani bir hızla zararlara sebep olan bütün sebepler karmaşasıdır.
- İş kazası, planlanmayan ve kontrol altına alınamayan, etrafında olumsuz durumlara sebep olan olaylardır (Müngen, 1993).

Genel olarak kazaların sebepleri araştırıldığında beş ana faktörün birbirini sıralaması sonucu ortaya çıktığı görülmektedir. Kazaya sebep olan olaylar domino taşlarına benzetilmektedir. Sebep olan faktörleri sıralayacak olursak (Müngen, 2005):

- Kişisel sorunlar ve hatalar,
- Kalıtsal ve sosyal çevre,
- Güvensiz hareketler ve koşullar,
- Kaza,
- Zarar veya hasar

Olaylar bu beş domino taşın bir birini devirme etkisi yarattığından bu örnekleme verilmektedir. Teoride bu olay “Kaza Zinciri” olarak tanımlanmaktadır (Şekil 1). Birbirini takip eden bu faktörler içerisinde en önemli olanı güvensiz durum ve davranışlardır. Bu faktörler hassasiyetle incelenip, gerekli tedbirler alınırsa iş kazaları minimum seviyesine inecektir (Müngen, 2005).



Şekil 1.1: Kaza zinciri ve domino taşları modeli (Müngen, 1993).

1.2.2.2 Hukuki Olarak İş Kazası Kavramı

Hukuki açıdan iş kazası tanımlanırken, çalışanı korumak gayesiyle, iş ile bağlantılı olan ve işçiye olumsuz sonuçlar veren hadiselerin iş kazası sınırlarının içine alınmasına çalışıldığı görülmektedir.

İşyeri sahibi, işyerlerinde iş güvenliğinin sağlanması sebebiyle gerekli her türlü önlemleri almak, araç ve donanımları tedarik etmek; işçilerde iş güvenliği adı altında alınan tüm önlem ve tedbirlere bağımlı olmakla zorunludur.

İşverenin sözleşmelere ve yasalara karşıt tavrı durumunda işçinin ölümü vücut bütünlüğünün hasar görmesi veya kişi haklarının ihlali sebebiyle doğan olumsuz sonuçların tazmini sözleşmelere karşıt sebebiyle oluşan sorumluluk hükümlerine bağımlıdır (Ülger,

2019).

İş kazasının hukuki açıdan ele alabilmek için genellikle aşağıda değinilen unsurların bir arada bulunması gereklidir;

- Bedensel ve psikolojik yapıda bir zararın meydana gelmiş olması
- Beklenmedik ya da zorlu bir tesirinin bulunması
- Kişinin kendi yapısı kaynaklı yada kasıtlı olarak değil, dışarıdan gelen etki sonucu zarara uğramış olması
- Dışarıdan gelen etki ile bedensel ve psikolojik zarar arasında, uygun neden sonuç bağlantısının bulunmasıdır (Müngen, 2009).

1.2.3 Meslek Hastalığı Kavramı

Çalışanların mesleklerini yaptığı sırada işlerinin niteliğinden kaynaklanan zarar görmesi sonucu meydana gelen geçici veya kalıcı bedensel ve ruhsal hastalık haline meslek hastalığı denir. Bir hastalığın meslek hastalığı sayılabilmesi için ortaya çıkan hastalık ile çalışanın yaptığı iş arasında illiyet bağının olması zorunludur. Meslek hastalığından bahsedebilmek için görülen hastalığın ya da sakatlığın işçinin yaptığı işin niteliğine göre tekrar eden nedenle veya işin üretimi koşulları sebebiyle ortaya çıkması gerekir.

Meslek hastalıkları iş kazalarında olduğu gibi güvensiz davranış sonucu ani olarak meydana gelen bir durum değildir. Meslek hastalığında, hastalığa sebep olan etkenin süreklilik arz etmesi ve karşılaşılan sağlık sorunlarının devamlı olması ve belirgin meslek özellikleri taşımasıdır (Nuri, 1994).

Türkiye’de meslek hastalıkları listesi “Sosyal Sigortalar Kanunu Sağlık İşlemleri Tüzüğü” ekinde yer almaktadır. Yönetmelikte hastalıklar 5 grupta toplanmıştır.

Tablo 1.1: Meslek Hastalığı Grupları (ÇASGEM, 2013).

Gruplar	Alt Grup ve Hastalıklar
A Grubu: Kimyasal Maddelerle olan meslek hastalıkları	25 alt grupta 67 hastalık
B Grubu: Mesleki Cilt hastalıkları	2 alt grupta Deri Kanseri & Kansere dışı deri hastalıkları
C Grubu: Pnömoniyozlar ve diğer Mesleki Solunum Sistemi hastalıkları	6 alt grupta 9 hastalık
D Grubu: Mesleki Bulaşıcı Hastalıkları	4 alt grupta 30 hastalık
E Grubu: Fiziksel etmenlerle olan Meslek Hastalıkları	7 alt grupta 12 hastalık

1.2.4 Geçici İş Göremezlik, Sürekli İş Göremezlik, Malullük Kavramları

Sigortalı olarak çalışan kişinin iş kazası, meslek hastalığı veya analık olma durumunda geçici olarak çalışamama haline "geçici iş göremezlik" kavramı denmektedir. Sigortalının iş kazası veya meslek hastalığı sonucunda oluşan hastalık veya özürlü sebebiyle meslekte kazanma gücünün en az %10 kaybedilmesi durumu "sürekli iş göremezlik" terimini ifade etmektedir. Sigortalının iş kazası veya meslek hastalığı sonucunda çalışma gücünün en az % 60'ını kaybetmesi terimine "malul" denmektedir (Müngen, 2009).

1.3 Bina İnşaatlarında Görülen Temel Kaza Türleri ve Alınması Gereken Önlemler

Yapı sektöründe çalışma sahalarının tümünde çalışanlar açısından belli başlı riskler ve bunlara bağlı olarak gerçekleşen iş kazaları ortaya çıkmaktadır. Kazaların türü ve ortaya çıkış şekilleri yaralanmaların düzeylerini belirlemektedir. Şantiyelerde çalışma yeri ve koşulları oldukça değişken olduklarından inşaat sektöründe meydana gelen kazalar çok çeşitlidir (Birecikli, 2007).

Tablo 1.2: İş kazalarının kaza tiplerine göre dağılımı (Müngen, 2011).

No.	Ana Gruplar	Ölüm		Yaralanma		Toplam	
	Kaza Tipi	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1	İnsan Düşmesi	1028	42,9	934	32,9	1962	37,4
2	Malzeme Düşmesi	251	10,5	278	9,8	529	10,1
3	Malzeme Sıçraması	10	0,4	211	7,4	221	4,2
4	Kazı Kenarının Göçmesi	138	5,8	53	1,9	191	3,6
5	Yapı Kısımının Çökmesi	167	7,0	73	2,6	240	4,6
6	Elektrik Çarpması	293	12,2	80	2,8	373	7,1
7	Patlayıcı Madde Kazaları	50	0,2	82	2,9	132	2,5
8	Yapı Makinası Kazaları	206	8,6	97	3,4	303	5,8
9	Uzuv Kaptırma	1	0,0	604	21,3	605	11,5
10	Uzuv Sıkışması	1	0,0	200	7,0	201	3,8
11	El Aleti ile Ele Vurma	0	0,0	42	1,5	42	0,8
12	Sivri Uçlu Keskin Ken Cis. Yara.	0	0,0	75	2,6	75	1,4
13	Şantiye içi Trafik Kazaları	168	7,0	38	1,3	206	3,9
14	Diğer Tip kazalar	85	3,5	74	2,6	159	3,0
	Toplam	2398	100,0	2841	100,0	5239	100,0

1.3.1 İnsan Düşmesi Sonucu Meydana Gelen Kazalar ve Alınacak Önlemler

Bina inşaatlarında en çok yaralanmaya ve ölüme sebep olan kaza tipi insan düşmeleridir. Yüksek katlı binalarda düşme sonucu meydana gelen kaza tipleri Tablo 3'e göre incelendiğinde en fazla döşeme-platform kenarından ve iskeleden düşme şeklinde meydana gelen kazalar olduğu bilinmektedir.

İskelelerde yeteri kadar platform kullanılmaması, paslanmış ve dayanıksız malzemelerin kullanılması, çalışanların iskele üzerinde tehlikeli hareketlerde bulunması, iskele üzerinde koruma ve bağlantı elemanlarının eksik olması, iskelelerin zemine uygun şekilde sabitlenmemesi ve iskele ayaklarında uygun olmayan malzemeler kullanılması önemli kaza sebeplerindendir.

Boşluklardan düşme olarak belirtilen shaft boşlukları, asansör boşlukları, şev kenarları vb. boşluklara düşme olaylarıdır. Betonarme platformların döşeme kenarlarında korkuluksuz çalışılması, iskelelerin mevzuatta belirtilen koşulları sağlamaması, boşlukların kapatılmaması insan düşmesi sonucu meydana gelen kazaların en önemlilerindendir.

Diğer önemli kaza gruplarından olan hemzemin düşmeler, seviye farkı olmayan yüzeylerdeki düşmeler olarak bilinmektedir. Çalışma platformunda yürüme esnasında ayağa takılan bir malzemenin neden olduğu düşme bu kaza türüne örnek gösterilebilir.

Tablo 1.3: İnsan düşmesi tipindeki kazaların alt grupları (Müngen, 2011).

No.	İnsan Düşmesi - Alt Gruplar	Ölüm		Yaralanma		Toplam	
	Kaza Tipi	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1	Döşeme-Platform Kenarından	248	35,7	190	24,1	438	29,6
2	İskeleden	139	20,0	236	30,0	375	25,3
3	Yapıdaki Boşluklara	99	14,3	71	9,0	170	11,5
4	Çatılardan	76	11,0	71	9,0	147	9,9
5	Hemzemin Düşmeler	11	1,6	61	7,8	72	4,9
6	El Merdivenlerinden	21	3,0	40	5,1	61	4,1
7	Elek. – Telefon Direklerinden	19	2,7	38	4,8	57	3,8
8	Sabit İnşaat Merdivenlerinden	14	2,0	22	2,8	36	2,4
9	Yük Asansörlerinden	11	1,6	4	0,5	15	1,0
10	Zemindeki Boşluklara, Çukurlara	9	1,3	6	0,8	15	1,0
11	Diğer Tip Düşmeler	47	6,8	48	6,1	95	6,4
	Toplam	694	100,0	787	100,0	1481	100,0

İnsan düşmesine karşı alınması gereken önlemler aşağıda sıralanmıştır:

- Üzerinde çalışılan platformun öncelikle güvenilirliği kontrol edilmelidir. Platform üzerinde çalışan işçilerin ve kullanılan malzemelerin devrilmelere karşı sabitlenmeleri yapılmalıdır. Platform üzerinde boşlukta ve açıkta bulunan yerlerin korkuluk ve güvenlik ağlar gibi koruyucularla kapatılması sağlanmalıdır.

- Yüksekte çalışma yapılacak yere ulaşımın kolay ve güvenilir bir şekilde olması sağlanmalıdır.

- Yüksekte çalışma esnasında öncelik toplu koruma tedbirlerine verilmelidir. Toplu koruma tedbirlerinin düşme riskini tamamen ortadan kaldıramadığı durumlarda çalışma platformlarına uygun yaşam hatları oluşturulur. Yaşam hatlarına çalışanlar paraşüt tipi emniyet kemeri ile kendilerini bağlayarak çalışmaya başlanması sağlanmalıdır.

İskelelerde alınması gereken önlemler aşağıda sıralanmıştır:

- İskele üzerinde çalışma başlamadan önce sorumlu ve yetkili teknik elemanın gözetimi altında iskelenin kurma, kullanma ve sökme planı hazırlanmalıdır.

- İskelelerin hareket etmesi ve yıkılmasının önlemek amacıyla uygun ve sağlam bir zemine oturtulmalıdır.
- İskelelerin uygun aralıklarla sabit bir noktaya ankrajları sağlanmalıdır. Ayrıca iskele platformları da hareket etmeyecek şekilde sabitlenmelidir.
- İskeledeki bütün bağlantı elemanlarının ve korkuluklarının tam ve eksiksiz olması sağlanmalıdır.
- İskele üzerinde geçişe engel olacak moloz ve artık gibi malzemeler bulundurulmamalıdır.
- İskele üzerinde işçilerin güvenli bir şekilde çalışmalarını sürdürebilmeleri için merdiven sistemleri bulundurulmalıdır.
- İskelelerin taşıyabilecekleri ağırlıklar görünecek şekilde iskele üzerinde belirtilmelidir.
- İskele kurulumu ve sökümü esnasında yaşam hatları gerilerek emniyet kemerleri ile çalışılmalıdır.
- İskelelerin kontrolü yetkili kişiler tarafından düzenli periyodlarla yapılmalıdır.
- Metal iskele kullanılması durumunda iskelelerin topraklanması yapılmalıdır (Gürcanlı, 2008).

1.3.2 Malzeme Düşmesi Sonucu Meydana Gelen Kazalar ve Alınacak Önlemler

Malzeme düşmesi sonucunda meydana gelen kaza türlerinin alt grupları tabloda Tablo 4’de verilmiştir. Tablodaki veriler ele alındığında “Gırgır vinç” kullanımı sonucu malzeme düşmesi en çok görülen kaza gruplarındandır. Gırgır vinçlerin kapasitesinden fazla doldurulması, kullanan kişilerin dikkatsizce-hatalı kullanımı, vinci kullanan kişinin özellikle baret kullanmaması ve vincin sabit kişi tarafından kullanılmaması gibi birçok hata barından nedenler kazaları doğurmaktadır.

Tabloda ki diğer önemli bir alt gurubu içeren kaza ise, yüksek yapı kısımlarından malzeme düşmesidir. Yanlış istiflenen malzemeler, malzemelerin dağınık şekilde yüksekte bulunması, rüzgârlı havalarda malzemenin binanın uç kısmında istiflenmesi ve yüksekte çalışan işçilerin aşağıya malzemeleri bakmadan atması sonucunda meydana gelen kazalardır.

Tablo 1.4: Malzeme Düşmesi Sonucu Yaşanılan Kazaların Alt Grupları (Müngen, 2011).

No.	Malzeme Düşmesi - Alt Gruplar	Ölüm		Yaralanma		Toplam	
	Kaza Tipi	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1	Gırgır Vinç – Malz. Asan. den	43	25,7	33	12,5	76	17,7
2	Yüksek Yapı Kısımlarından	32	19,2	33	12,5	65	15,1
3	Taşıttan, (Yükleme- Boşaltma)	10	6,0	55	20,9	65	15,1
4	Tünel Tavanından	20	12,0	18	6,8	38	8,8
5	Elle Taşınan Malz. Ayağa Düş.	0	0,0	26	9,9	26	6,0
6	Malzeme İstifinin Devrilmesi	10	6,0	19	7,2	29	6,7
7	Ağır Araçların Devrilmesi	11	6,6	18	6,8	29	6,7
8	Yamaçtan Malzeme Düşmesi	17	10,2	2	0,8	19	4,4
9	Taş Ocağı Aynasından	8	4,8	5	1,9	13	3,0
10	Krenle - Vinçle İletim Sırasında	7	4,2	1	0,4	8	1,9
11	Diğer tip Malzeme Düşmeleri	9	5,4	53	20,2	62	14,4
	Toplam	167	100,0	263	100,0	430	100,0

Malzeme düşmesine karşı alınması gereken önlemler aşağıda sıralanmıştır:

- Malzemelerin istifi standartlara uygun ilave tehlike yaratmayacak şekilde yapılması sağlanmalıdır.
- Yaralanma ve uzuv sıkışmalarının önüne geçebilmek için baret, iş ayakkabısı, eldiven kullanılmalıdır.
- Malzemelerin yukarı ve aşağı taşımalarında etrafta kimsenin olmadığına dikkat edilmelidir.
- Çalışma yapılan alan emniyet şeridi ile çevrilmeli gerekli uyarılar yapılarak işi olmayan kişilerin girişi engellenmelidir.
- Malzemelerin yukarı taşınması gırgır vinç, el arabası, yük asansörü ile olaksa etrafları çevrilerek malzeme düşmesi engellenmelidir.
- Kullanılan yük asansörü, gırgır vinç, el arabaları kapasitesinden fazla doldurulmamalıdır.
- Gırgır vinçlerin sabitlemeleri düzgün şekilde yapılmalıdır.
- Gırgır vinçlerin kayış ve kaskaklarının koruma tertibatları üzerlerinde olmalıdır.

1.3.3 Kazı Kenarının Göçmesi Sonucu Meydana Gelen Kazalar ve Alınacak Önlemler

Türlü amaçlarla zeminde bulunan toprağın elle ya da makine ile kazılarak alınması kazı işleri olarak nitelendirilmektedir. Kazı işleri inşaat sektöründe ilk adım olarak yerini almaktadır. Şantiyelerde yapılan işin niteliğine bağlı olarak oldukça fazla kazı türü bulunmaktadır. Yeraltı kazıları, yol kazıları, tünel kazıları, serbest kazılar, temel kazıları, baraj kazıları ve hendek kazıları en çok bilinen kazı türlerindendir.

Yapılan çalışmanın şekline ve bulunan ortama göre kazı çalışmalarıyla alakalı tehlike ve risk aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Göçükler veya çökmeler
- Çalışanların kazı yapılan alana düşmesi
- Çalışanın üzerine düşen ağırlık
- Kazı araçları ve donanımları
- Kazının bulunduğu alana iniş ve çıkışlar
- Yanlış kullanılan malzemeler
- Zeminde yer alan kablolar ve nesneler
- Su birikintileri
- İş makinelerinin yeraltında bulunan enerji hatları ile teması
- Dar alanda yapılan çalışmalar
- Oksijen yetersizliği, duman, zehirli, yanıcı ve patlayıcı gazlar.

Yukarıda belirtilen tehlikelerin içerisinde en çok kayba sebep veren kazalar kazıların yapıldığı alanların kenarında toprağın gevşemesi sonucu kazı yapılan bölgeye doğru kaymasıyla oluşan göçüklerdir. Bu nedenle kazı çalışmasında en çok dikkat edilmesi gereken madde göçük tehlikeleridir. Zeminin türü, topraktaki nem miktarı, iş makinelerinin ve hafriyatların ağırlıkları, hava koşulları, titreşimler ve kazının açık bırakıldığı süre miktarı göçüklerin sebepleridir (URL-4, 2020).

Kazı alanlarının çökmesine karşı alınması gereken önlemler aşağıda sıralanmıştır:

- Kazı öncesinde zemin etüdü yapılmalı, toprakların dayanıklılığı bakımından uygun şev verilerek yapılmalıdır.
- Kazı alanından çıkan hafriyat kazı kenarlarına yakın yerlerde

depolanmamalıdır.

- Kazı içinde çalışanlar malzeme düşmesine karşı baretlerini takmalıdır.
- Kazı alanında malzeme düşmesi ve insan düşmesine karşı engelleyici bariyer ve önlemler yapılmalıdır.
- Kazı yanlarından ani parça düşmelerinden sonra kontrol edilmelidir. Yapılan denetimlerin sonucunda çalışma alanının güvenliği sağlandıktan sonra çalışmaya başlanılmalıdır.
- Kazı işlerinde çalışanların çalışma alanına ulaşmaları için sağlam ve güvenli merdivenler bulundurulmalı, setlerden iniş ve çıkışlar engellenmelidir.
- Kazı etrafında bulunan hareketli araçlar ile kazı kenarı arasında gerekli güvenlik mesafesi bırakılmalıdır.
- Kazı ve malzeme taşıma işlerinde kullanılan makine ve araçlarda sürücünün bulunduğu kısım, aracın devrilmesi durumunda sürücünün ezilmemesi ve düşen cisimlerden korunması için uygun şekilde olmalıdır.
- Kazı işlerinin yapılacağı noktalardaki elektrik kabloları ve diğer malzemeler uzaklaştırılarak tertip ve düzen sağlanmalıdır.
- Kazı bölgesindeki makine ve araçlar bir gözetici tarafından yönetilerek bu araçların geri manevralarında sesli ve ışıklı uyarıcıların çalışır durumda olması sağlanmalıdır (Gürcanlı, 2008).

1.3.4 Elektrik Çarpması Sonucu Meydana Gelen Kazalar ve Alınacak Önlemler

İnşaat sektöründe hemen hemen tüm alt kalemlerinin içerisinde yer alan elektrik ve elektrikli el aletleri ile çalışmalar diğer sektörlerde olduğu gibi inşaat sektöründe de ciddi riskler yaratmaktadır. Şantiyelerde çalışmaların çoğunluğu açık hava da yapıldığından elektrikle çalışmalar daha fazla tehlike teşkil etmektedir. Elektrik çarpması sonucu oluşan kazalar incelendiğinde gerilim hatlarına yakın çalışmalardan kaynaklı kazaların yüksek oranda meydana geldiği görülmektedir.

İnşaatlarda elektrikle ilgili tehlike oluşturan durumlar aşağıda sıralanmıştır;

- Topraklaması yapılmamış el aletleri
- Kabloların yıpranmış olması
- Elektrik iç tesisatında mevcut kaçaklar
- Gerilim hattına yakın çalışmalar

- Seyyar ve sabitlenmemiş elektrik panoları
- Kaçak akım rölelerinde eksiklik
- Elektrik iç tesisatın periyodik kontrollerinin yapılmaması.

Elektrik çarpmasına karşı alınması gereken önlemler aşağıda sıralanmıştır:

- Yapılarda elektrik hatlarının yer aldığı bölümlere uyarı levhaları yerleştirilmelidir.
- Hava hatlarının altından geçmesi zorunlu olan araç ve iş makineleri için gerekli tüm önlemler alınmalı ve uyarılar yapılmalıdır.
- Elektrik işinde çalışan tüm personellere yalıtkan ve kauçuk malzemelerden olan kişisel koruyucu donanımlar temin edilmeli ve kullanımları sağlanmalıdır.
- Enerji nakil hatlarına çalışanların doğrudan teması engellenmeli ve akım riskine karşı çalışanlar korunmalıdır.
- Elektrik panolarında kaçak akım rölesi bulunmalı, çalışır vaziyette olmalı ve kontrolleri düzenli olarak yapılmalıdır.
- Elektrik panoları kilitli durmalı ve üzerinde uyarı işaretleri bulunmalıdır.
- Elektrik panoları devrilmelere karşı sabitlenmelidir.
- Hasarlı ve yıpranmış elektrik kabloları yenileri ile değiştirilmelidir.
- Elektrik kabloların gelişi güzel sahaya yayılması önlenmeli, açıktan geçen kabloların ezilme, kopma ve su ile temasını önlemek için kabloların etrafına spiral geçirilmeli ya da askıya alınarak yüksekte geçirilmelidir.
- Elektrikle ilgili bütün bağlantıların yapılması, sökülmesi, tamirat ve tadilat işleri yetkili elektrikçiler tarafından yapılmalıdır.
- Tüm iş makinelerinin gövde topraklamaları yetkili kişi tarafından yapılmalıdır.
- Tüm elektrikli ekipmanların düzenli olarak periyodik kontrolleri yapılmalıdır (Gürcanlı, 2008).

1.3.5 Makine Ekipmanlarına ve El Aletlerine Uzuv Kaptırma, Sıkıştırma Sonucu Meydana Gelen Kazalar ve Alınacak Önlemler

Makinelere ya da el aletlerine uzuv sıkıştırma sonucunda gerçekleşen kazalar genelde çalışanların yaralanmalarına ve uzuv kopmalarına neden olmaktadır. Bu tip kazalar şantiyelerde oldukça sık görülmektedir. Bunun sebebi olarak hızlı ve dikkatsiz yapılan işler

gösterilebilir. İnşaatlarda en sık kullanılan makineler ve el aletleri; demir kesme ve bükme makinesi, şap makinesi, avuç içi taşlama aleti, kaynak makinesi, hilti, daire testereler ve matkap bunlardan bazılarıdır.

Makinelerin ve el aletlerinin kullanırken alınması gereken önlemler aşağıda sıralanmıştır;

- Şantiyelerde kullanılan tüm el aletleri ve makineler amacına uygun işlerde kullanılmalıdır.
- Tüm makine ve el aletlerinin koruyucusuz çalıştırılmamaları gerekir. Koruyucu olmayan el aletlerinin eksikleri giderildikten sonra çalışmaya başlanmalıdır.
- Çalışanlar hilti, kaynak makinesi, spiral gibi el aletleriyle çalışırken eldiven, iş gözlüğü, kulaklık gibi işe uygun kişisel koruyucular kullanılmalıdır.
- Elektrikli alet ve makinaların kullanım öncesi kontrolleri yapılarak, çalışmasında sakınca olmadığı değerlendirildikten sonra kullanılması gerekmektedir.
- Demir kesme makinasının koruyucu düzenekleri kullanılmalı yoksa gerekli koruyucu düzenekler eklenmelidir.
- Demir kesme makinasının ters sarmasına izin verilmemeli, ters sarımda demiri fırlatabileceği ve makine parçalarını kırabileceği makine kullanan kişiye bilgisi verilmelidir.
- Demir kesme makinası gibi aletler bu konuda eğitim almış kişiler tarafından kullanılmalıdır.
- Demir kesme makinası gibi aletlerde acil bir duruma karşı kolay ulaşılabilecek yerlerde acil durdurma butonu bulundurulmalıdır.
- Makinelerin döner aksamaları sıkışmalara karşı koruyucu kapaklarla kapatılmalı, çalışma esnasında işçilerin ellerini sokmalarına engel olunmalıdır (Gürcanlı, 2008).

1.3.6 Şantiyelerde İş Makineleri İle Çalışmalarda Karşılaşılan İş Kazaları ve Alınması Gereken Önlemler

Yapılarda makinelerden kaynaklanan iş kazaları diğer iş kazalarıyla karşılaştırıldığında daha ciddi hasarlarla sonuçlanmaktadır. Kaza sebeplerini irdelleyecek olursak, şoförlerin

dikkatsizliği, iş makinelerinden kaynaklı eksikler, çalışma alanlarının kısıtlı ve düzensiz olmaları gibi sebeplerden kaynaklanmaktadır.

Alınması gereken güvenlik önlemleri;

- İş makineleri ve araçlar sadece zimmetlenen kişilerce kullanılması gerekmektedir.
- İş makineleri gelişi güzel rastgele etrafa bırakılmamalıdır.
- Yol güzergâhlarına dikkat çekebilecek uyarı ve ikaz levhaları yerleştirilmelidir.
- Şantiye içerisinde hız sınırlaması yapılmalı ve kontrollerin sağlanması gerekir.
- Tüm araçların ve iş makinelerinin yasal mevzuat çerçevesinde muayenelerinin yapılması günlük, haftalık, aylık kontrollerin yapılması sağlanmalıdır.
- Makinelerde ehliyetli ve operatör belgeleri olan personeller çalıştırılmalıdır. Operatörler dışında diğer çalışanların iş makinelerini kullanmalarına izin verilmemelidir.
- Geri sinyali ve sesli ikaz sistemleri bulunmayan araçlar çalıştırılmamalıdır.
- Makinelerin etrafında ve hareket alanında işçiler çalıştırılmamalıdır.
- Devrilme riskine karşı işçiler belli mesafelerde çalıştırılmalıdır.
- Çalışma sahalarında kamyonların ve araçların giriş çıkışları için yol güzergâhları belirlenmelidir.
- Makinelerde kabinde veya başka bir yerde insan taşınmasından kaçınılmalıdır (Güranlı, 2008).

1.3.7 Yangın Tehlikesi ve Alınacak Önlemler

İnşaatlarda meydana gelen yangınlar genel olarak dikkatsizlik ve tedbirsizlik sonucu yaşanmaktadır. Şantiyelerde en sık görülen yangın sebepleri;

- Kaynak ve lehim çalışmaları
- Makinelerden sıçrayan kıvılcımlar
- Isınmak amaçlı yakılan ateşler

- Kalıp yağları
- Tehlikeli atıklar
- Kolay tutuşabilen yalıtım malzemeleri
- Elektriksel çalışmalar
- Isıtıcılar.

Yangın tehlikesine karşı alınabilecek önlemler aşağıda sıralanmıştır;

- Çalışma sahasında yangına sebep oluşturacak malzemeler çalışma alanından ivedilikle uzaklaştırılmalıdır.
- Çalışanlar yangın anında yapılması gerekenler hakkında bilinçlendirilmeli, yangın söndürme ekipleri oluşturularak tatbikatlar yapılmalıdır.
- Yanıcı ve parlayıcı maddeler mevzuatta belirtilen standartlara göre ayrı ayrı depolanmalı, güneş ışığı ile temasından kaçınılmalıdır.
- Yangın söndürücüler mevzuatta belirtilen adetlere göre kolay ulaşılabilen ve önünde malzeme bulunmayan yerlerde asılmalıdır.
- Yangına sebep olabilecek işlerde çalışanlar yakınında yangın söndürme tüpü bulundurulmalıdır.
- İş makinelerinde kontrolleri yapılmış yangın söndürme tüpleri bulunmalıdır.
- Koğuşlar yanmaz ve kolay tutuşmayan malzemelerden yapılmalıdır.
- Koğuş ve kamp bölgelerinde yangın tehlikesine karşı yangın alarm butonları yerleştirilmelidir. Yeteri kadar dolu ve kontrolleri yapılmış yangın söndürme tüpleri bulundurulmalıdır.
- Koğuşlarda yangına sebep olacak ısıtıcılar kullanılmamalıdır.
- Yangın tehlikesine karşı görünebilir yerlere acil durum telefon numaraları asılmalıdır (Gürcanlı, 2008).

1.3.8 Kişisel Koruyucu Donanımlar

Kişisel koruyucu donanımlar, riskli çalışmalarda toplu korumanın mümkün olmadığı durumlarda kişiyi bireysel olarak koruyan malzemelerdir. Kişisel koruyucu donanımlar en son çare olarak düşünülmelidir. İşyerlerinde iş güvenliği uzmanlarının en çok çaba sarf ettiği çalışmalardan biridir.

Kişisel koruyucu malzemelerin kullanımında dikkat edilmesi gereken bazı hususlar vardır;

- Çalışanları tehlikeden tam olarak korumalıdır.
- Bu malzemeler ilave tehlike oluşturmamalıdır.
- Tüm kişisel koruyucu donanımlar yönetmelikte belirtilen standartlara uygun olmalıdır. İşverenler CE işareti olan yani yönetmelikte belirtilen tüm şartları sağlayan malzemeleri temin etmelidir.
- Çalışılan işe uygun olmalıdır.
- Çalışanların fiziki yapılarına uygun olmalıdır.
- Birden fazla risklerin içerdiği çalışmalarda diğer kişisel koruyucu donanımlarla kullanılması uyumlu olmalıdır.
- Kişisel koruyucu malzemeler, tüm çalışanlara işveren tarafından ücretsiz verilmelidir.

Çalışanlar kendilerine zimmetlenen kişisel koruyucu malzemeleri aldıkları iş güvenliği eğitimlerine ve talimatlarına uygun şekilde tüm riskli çalışmalarda kullanılmalıdır (ÇSGB, 2016).

İnşaat sektöründe çalışmalarda en sık kullanılan kişisel koruyucu donanımlar aşağıda sıralanmaktadır;

İş Ayakkabısı: Çalışma sahasında ezilme, delinme, parça düşmesi gibi ayak yaralanmalarının önüne geçebilmek için yapılan işe uygun özellikte ayakkabı seçilmelidir. Şantiyelerde düşen malzemelere ve darbelere karşı ayakkabıların burnuna metal koruyucular takılmış olmalıdır. Ayrıca ayakkabıların tabanı da darbelere karşı dayanıklı malzemelerden yapılmalıdır. Elektrik işlerinde çalışanlar anti statik özellikte ayakkabı tercih etmelidir. Özellikle yalıtkan özelliği bulunan, metal detay içermeyen ve kompozit burunlu ayakkabılar kullanılmalıdır. Yol inşaatlarında ise asfalt dökümünde asfalt sıcaklığına dayanıklı ayakkabılar giyilmelidir. Kıvılcım tehlikesi bulunan patlayıcı madde fabrikalarında, çalışanların ayakkabılarında kıvılcım çıkarmayan ve metal kısımlar bulunmayan ayakkabılar kullanılmalıdır. Sulu ve asitli çalışma ortamlarında bulunan çalışanlar ise altı plastik veya lastik uygun boyda çizmeler tercih edilmelidir (ÇSGB, 2016).

Ayak koruyucu olarak kullanılan donanımlar ilgili standartları aşağıdaki gibi

sıralanmaktadır;

1. Emniyet Ayakkabıları (TS EN ISO 20345)
2. Koruyucu Ayakkabıları (TS EN ISO 20346)
3. İş Ayakkabıları (TS EN ISO 20347) (ÇSGB, 2016).

Eldiven: İşyerlerinde çalışma esnasında el ve kol yaralanmalarının önüne geçebilmek adına çalışanların yaptıkları işe uygun eldivenleri kullanmaları sağlanmalıdır. El için mevcut potansiyel riskler vardır. Bunlar; kesilme, delinme, elektrik çarpmaları, yanıklar, aşınma, zararlı etkenin deri tarafından emilimi gibi sıralanabilir (ÇSGB, 2016).

Şantiyelerde kullanılan eldivenlerin ilgili standartları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (URL-5, 2020);

- TS EN 388 Mekanik Risk Etmenlerine Karşı Eldivenler
- TS EN 374 Kimyasal Maddelelere Karşı Eldivenler
- TS EN 12477 Kaynak işinde çalışanlar için koruyucu eldivenler
- TS EN 407 Isıl Risk Etmenlerine Karşı Koruyucu Eldivenler



Şekil 1.2: Koruyucu Eldivenler (ÇSGB, 2016).

Reflektörlü Yelek: İnşaat sahalarında iş kazalarının önüne geçebilmek maksadıyla özellikle vinçler ve iş makineleriyle yapılan çalışmalarda çalışanların kolayca fark edilmesini sağlayan bir kişisel koruyucu donanımdır. Özellikle fosforlu renkler tercih edilen bu koruyucu giysiler genelde turuncu, kırmızı, yeşil renklerde olup ön ve arka taraflarında geceleri ışığı yansıtan şeritler mevcuttur. Reflektörlü yeleklerin ilgili standardı

TS EN ISO 20471'dir.



Şekil 1.3: Reflektörlü Yelek (URL-5, 2020).

Baret: Yapı sektöründe en çok kullanılan baş koruyucular baretlerdir. Baretler, malzeme düşmeleri, darbelerden ve elektrik çarpmalarından, baş yaralanmalarından korunmak amacıyla kullanılmaktadır. İnşaat sahasında tüm çalışanların kullanması gereken kişisel koruyucu donanımlardır ve ilgili standardı CE EN 397'dir.

Tablo 1.5: Baret Renklerine Göre Çalışan Personeller (URL-5, 2020).

	Sarı Baret	İşçiler
	Beyaz Baret	Yöneticiler Teknik Personel, Ziyaretçiler
	Turuncu Baret	Ustabaşı
	Kırmızı Baret	İş Güvenliği Uzmanı, Yangın, Kalite kontrol
	Yeşil Baret	Sağlık Personeli
	Mavi Baret	Bakım Onarım Personeli

Gaz ve Toz Maskeleri: İşyerlerinde çalışanları hastalık yapabilecek zararlı toza karşı koruma maksadıyla kullanılan kişisel koruyucu ekipmanıdır. Maskeler solunan havadaki parçacıkları temizler ve zararlı maddeleri filtreleyerek kişiye temiz hava akışını sağlar. İnşaat sahasında işin yürütülmesi sırasında tozun ya da partikülün olduğu en çok iş kalemleri; kazı, kalıp imalatı, çatı ve kaynak işleridir. Bu işlerde çalışanların CE EN 149

standardına sahip toz maskeleri kullanmaları gereklidir (Korkutan, 2010).

Paraşüt Tipi Emniyet Kemer: Vücudun tümünü destekleyerek takan kişinin düşmesini durduran zarar görmeden kurtulabilmelerini sağlayan donanımlardır. Paraşüt tipi emniyet kemeri düşme tehlikesi bulunan tüm yerlerde takılmalıdır. Yüksekte yapılan çalışmalarda paraşüt tipi emniyet kemeri ile düşme önleyici sistemlerin (lanyard, şok emiciler, bağlantı halatları vb.) birlikte uyum halinde çalışılması gerekir (ÇSGB, 2016).



Şekil 1.4: Paraşüt Tipi Emniyet Kemer (ÇSGB, 2016).

Lanyard: Yüksekte çalışma donanımı olan paraşüt tipi kemerlerinin tamamlayıcı parçasıdır ve emniyet kemerinin yaşam halatlarının ara bağlantısında kullanılan ekipmandır. Lanyardların kullanım amacına göre farklı çeşitleri mevcuttur. Bunlar; ayarlanabilir lanyardlar, kilitli ayarlanabilir, çift kol şok emicili ve tek kol şok emicili lanyardlardır. Lanyardların düşüş durdurma maksatlı kullanımlarında asla şok emicisiz kullanılmaması gerekmektedir (ÇSGB, 2016).

Şok Emiciler: Yüksekte yapılan çalışmalarda düşen kişinin uğrayacağı şok etkisini azaltmak için kullanılan ekipmandır. Şok emicilerin kullanımında önemli olan olası bir düşme durumunda düşüş mesafesinin doğru hesaplanmasıdır. (ÇSGB, 2016).



Şekil 1.5: Şok Emici (ÇSGB, 2016).

Geri Sarmalı Sistemler: Kendinden kilitleme fonksiyonu, geri sarmalı bağlanma aleti ve otomatik gerdirme sistemi olan düşmeyi önleme düzenidir (ÇSGB, 2016).



Şekil 1.6: Geri Sarımlı Tipte Düşüş Durdurucular (ÇSGB, 2016).

Tablo 1.6: Yüksekten Düşmelere Karşı Koruyucu Donanım Standartları (URL-5, 2020).

Standart Numarası	Kategoriler
TS EN 354	Bağlama Tertibatı
TS EN 355	Şok Emiciler
TS EN 358	Kemerler Ve Halatlar
TS EN 360	Geri Sarımlı Tipte Düşüş Durdurucular
TS EN 361	Tam Vücut Kemer Sistemleri
TS EN 362	Bağlayıcılar

Göz ve Yüz Koruyucuları: İnsan gözü çalışılan ortamda bulunan ışıma, gaz, toz gibi etmenlerden kolaylıkla zarar gören bir yapıya sahiptir. Bu sebeple koruyucu gözlükler ve yüz koruyucuların kullanılması hayati önem taşımaktadır. Koruyucu gözlükler, çalışma esnasında ortaya çıkan toz, gaz, metal partikülü gibi farklı etkileri olan zararlara karşı

kendi aralarında sınıflandırılmaktadır. Bunlar;

- Radyasyon
- Toz ve gaz
- Elektrik arkı
- Sıcak yüzeyler ve döküm metal işleri
- Darbe ve sıçramalar (ÇSGB, 2016).

1.3.9 Sağlık ve Güvenlik İşaretleri

İşveren işyerinde yapılan risk analizi sonuçlarına göre; çalışma sahasında mevcut risklerin ortadan kaldırılamadığı veya toplu koruma yöntemlerini kullanarak risklerin yeterince azaltılamadığı durumlarda yönetmelikte belirtilen uygun yerlerde sağlık ve güvenlik işaretleri bulundurmalı ve uygun şekilde kullanılması sağlanmalıdır.

Tablo 1.7: Sağlık ve Güvenlik İşaretleri (URL-5, 2020).

Renk	Anlamı Ve Amacı	Karşılığı Hareket Ve Davranış
Kırmızı	Yasak İşareti	Tehlikeli hareket veya davranış
	Tehlike Alarmı	Dur, kapat, düzeneği acil durdur
	Yangınla Mücadele	Ekipmanların yerinin gösterilmesi ve ne olduğu
Sarı	Uyarı İşareti	Dikkatli ol, Önlem al, Kontrol et
Mavi	Zorunluluk İşareti	Özel bir davranış ya da eylem Kişisel koruyucu donanım kullan
Yeşil	Acil çıkış, İlk yardım İşareti	Kapılar, çıkış yerleri ve yolları, ekipman ve tesisler



Şekil 1.7: Yasaklayıcı işaretler (URL-5, 2020).



Şekil 1.8: Uyarı İşaretleri (URL-5,2020).



Şekil1.9: Emredici İşaretler (URL-5, 2020).



Şekil 1.10: Acil Çıkış ve İlk Yardım İşaretleri (URL-5, 2020).

1.4 Betonarme Yapı İmalatında Kullanılan Kalıp Sistemleri

1.4.1 Betonarme Kalıbı

Taze dökülen betona istenilen şeklin verilebilmesi için betonun yeterli dayanım kazanana kadar onu taşımaya yarayan geçici yapılara betonarme kalıbı denir. Betonarme kalıpları; kalıp yüzeyleri, kalıp iskelesi ve birleştirme ögeleri gibi unsurlardan oluşmaktadır. Kalıp yüzeyleri beton yüzey özelliklerini direkt olarak etkilemektedir. Ancak taze betonun yeterli dayanım kazanabilmesi için kalıp yüzeylerini destekleyen kalıp iskelesi ve birleştirme ögelerin üzerine düşen işlevlerini en iyi şekilde yerine getirmelidir (URL-6, 2020).

Kalıp, verilen projeye göre taze betonu istenilen şekil ve boyuta sokmak için tasarlanan yapılardır. Kalıpların bunun dışında başka görevleri de vardır (URL-6, 2020);

- Betonu mekanik etkilerden korumak,
- Betonun nem dengesini sağlamak,
- Betonu dışarıdan gelen sıcaklık etkilerinden korumak,

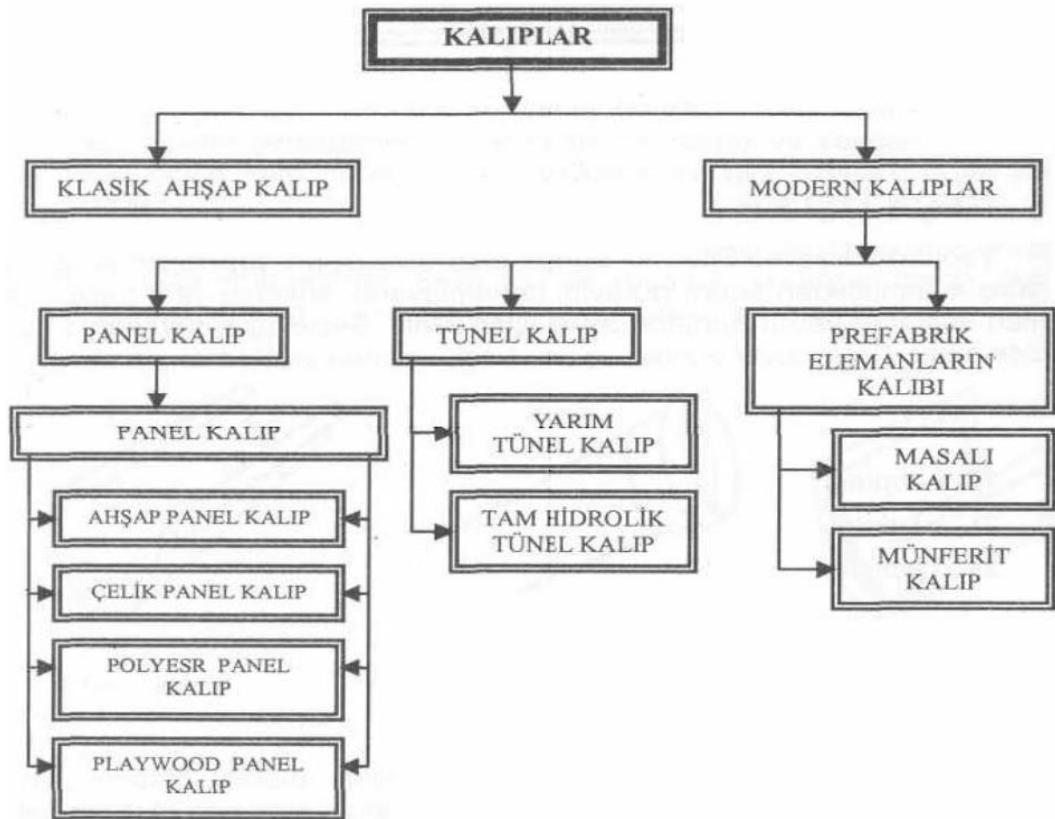
- Betona ısıt ızolasyon sağlamak,
- Gereken durumlarda ızzerlerinde bulunan işçiyi ve malzemeleri taşıyabilmek.

Kalıp sistemleri ızlkelerin teknoloji ile gelişim gösterme durumlarına göre gelişme süreci izlemektedir. Yapıda geçici olarak bulunan kalıpların üretim maliyetlerinin düşürölmesinde ve betonarme sistemlerde mukavemet açısından oldukça önemlidir.

Yapılan araştırmalara göre toplam maliyette kalıp giderlerinin fazlalığı önemli bir dilimi oluşturmaktadır. Yapıların projelendirme kısımlarında doğru ve sağlıklı bir kalıp seçimi ile kalıp giderleri düşürölerek maliyetlere etkisi ızzerinden önemli bir tasarruf sağlanabilir.

1.4.2 Kalıpların Sınıflandırılması

Kalıp sistemleri çeşitli değişkenlere göre sınıflandırılmaktadır.



Şekil 1.11: Kalıpların Sınıflandırılması (MEGEP, 2016).

1.4.3 Kalıp Sistemi Seçiminin Önemi

Tek kalıp sistemini kullanarak bütün kriterleri bir arada toplamak mümkün değildir. Bu nedenle kapsamlı, nitelikli konut yapılabilmesi ve ihtiyaçlara cevap verebilecek en doğru kalıp sisteminin seçilmesinde birçok önemli nokta vardır. Kalıp sistemi seçiminde değerlendirilmesi gereken hususlar; zaman faktörü, mimari proje, imal hızı ve en önemli faktörlerden biri de yatırım maliyetleridir. Kalıp sistemi seçiminde kalıp malzeme seçimi de uygulanacak proje türüne ve kalıbın kullanım sayısına göre de değişiklik göstermektedir (Kürklü ve Akbulut, 2003).

Tablo 1.8: Tünel kalıp ile geleneksel kalıp sistemin yapım süresi ve ekip açısından karşılaştırılması (Harmankaya ve Tuna, 2011).

	Geleneksel sistem	Geçen süre	Tünel Kalıp Sistem	Geçen Süre
Kalıp Hazırlanması	2 Kalıpçı Ustası 2 Usta Yardımcısı 1 Düz İşçi	5 gün	Tünel Kalıp ekibi (4 Kişi) İnşaat ekibi (4 Kişi) Soğuk Demirci (2 Kişi)	1 gün
Demir Donatı işleri	2 Demirci Ustası 2 Usta Yardımcısı 1 Düz İşçi	2 gün		
Elektrik Ekibi	1 usta 1 usta Yardımcısı	1 gün	İnşaat Ekibi Elektrik Tesisatçısı (2 Usta)	½ gün
Kalıp Takviye ve İskele İşleri	2 Kalıpçı Ustası 2 Usta Yardımcısı 1 Düz İşçi	1 gün	-	-
Hazır Beton Ekibi	2 Betoncu + Pompacı 2 Vibratör Ustası	½ gün	2 Betoncu + Pompacı 2 Vibratör Ustası	½ gün
Beton Bakım	1 Düz İşçi	8 gün	Kürleme elemanı	8 saat gece ısıtması
Kalıp Sökümü	2 Kalıpçı Ustası 2 Usta Yardımcısı 1 Düz İşçi	1 gün	İnşaat Ekibi (4 Kişi)	1 gün

1.4.2 Tünel Kalıp Sistemi

Tünel Kalıp Sistemi, binaların döşeme ve duvarlarının çelik kalıplar yardımı ile aynı anda dökülmesini sağlayan modern inşa metodudur. Tünel kalıplar ince saç levhalardan ve çelik profillerden oluştukları için düzgün yüzeylidir. Kesin boyutludur bu nedenle her defasında kalıpçıların ölçümleme yapmasına gerek bırakmadan standart yükseklik ve açıklık kolaylıkla elde edilebilir. Tünel kalıp sistemin bu özelliği kalıp montaj esnasında yerine uydurma sorunları olmadığı için zamandan tasarruf sağlamaktadır. Bu sistemler monolitik yapıda olan toplu konut, otel, cezaevi, hastane ve yurt tipi yapıların üretimlerinde tercih edilmektedir (Neru Kalıp Katalogu, 2008).



Şekil 1.12: Tünel Kalıp Sistemi (Neru Kalıp, 2008).

1.4.2.1 Tünel Kalıp Sisteminin Avantajları

- Kalıpların yüzeyleri çelik olması sebebiyle defalarca kullanılabilmesi tekrarlı kullanımlarda kalıp maliyetini düşürmektedir.
- Her seferinde düzgün yüzeyler elde edildiğinden sıva maliyetleri sıfırdır.
- Tünel kalıpla yapıların üretimi tümü perdeli sistemlerden oluştuğundan depreme ve yangına karşı mukavemetlidir.
- Şiddetli rüzgâr ve fırtınalara karşı en güvenilir yapı sistemleridir.
- İyi planlanmış bir ekip ve organizasyonla hızlı imalat tekniğine sahiptir.

- Yapım süresi konvansiyonel sistemlere göre çok daha kısa sürede tamamlanmaktadır.

- Vasıflı işçi gereksinimi azdır.
- Fabrikasyon üretim olduğu için malzeme zaiyatı azdır.
- Ahşap kullanılmaması sebebiyle çevreye olumlu katkıda bulunmaktadır.
- Çalışma platformları ve koruma iskeleleri kullanıldığı takdirde kaza riski azdır.

- Elektrik ve su tesisatlarının, beton dökümünden önce kalıbın içine yerleştirilir böylelikle daha sonraki ince işlerin azalması sağlanır.

- Soğuk hava şartlarında tüp gazlı ısıtıcılar kullanılarak beton dökülmesine olanak sağlar (Kasapoğlu, 2008).

1.4.2.2 Tünel Kalıp Sisteminin Dezavantajları

- Toplu konut uygulamaları dışında kullanılması durumunda maliyet fazladır.
- Yapılar tek bir kalıptan çıktığı için mimari tasarımı sınırlayıcı olan bir kalıp sistemidir.

- Tünel kalıp sistemi ile üretilen konutlarda sesin yayılma hızı oldukça fazladır bu sebeple ses yalıtımının maliyet yüksekliği nedeniyle sağlanmamaktadır.

- Şantiyede kule vinç gerektirdiğinden, iş sağlığı ve güvenliği açısından fazladan risk oluşturur.

- Yapının dış cephesi beton olduğu için, nem oranı yüksek bölgelerde romatizmal hastalıklara sebep vermektedir (Kasapoğlu, 2008).

1.4.2.3 Tünel Kalıp Sisteminin Elemanları

- Ana Tünel Kalıp

Döşemeleri ve perde duvarları oluşturan kalıp unsurlarıdır (Kıncal, 2006).

- Özel Ek Kalıp Parçaları

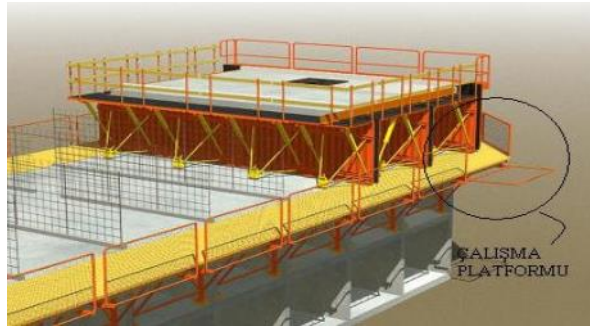
Tünel kalıp ile üretilen binaların beton dökümünde döşeme boşlukları, konsollar, perde ve döşeme alınları gibi kullanılan parçalardır (Kıncal, 2006).



Şekil 1.13: Tünel Kalıp Yapımında Ek Parça Örnekleri (Kıncal, 2006).

- Çalışma Platformu

Beton prizini aldıktan sonra kalıpların sökümü için gerekli olan unsurlardır. Kalıplar bu platformların üzerine sürülerek götürülür ve vinç aracılığıyla da yerleştirilir (Kıncal, 2006).

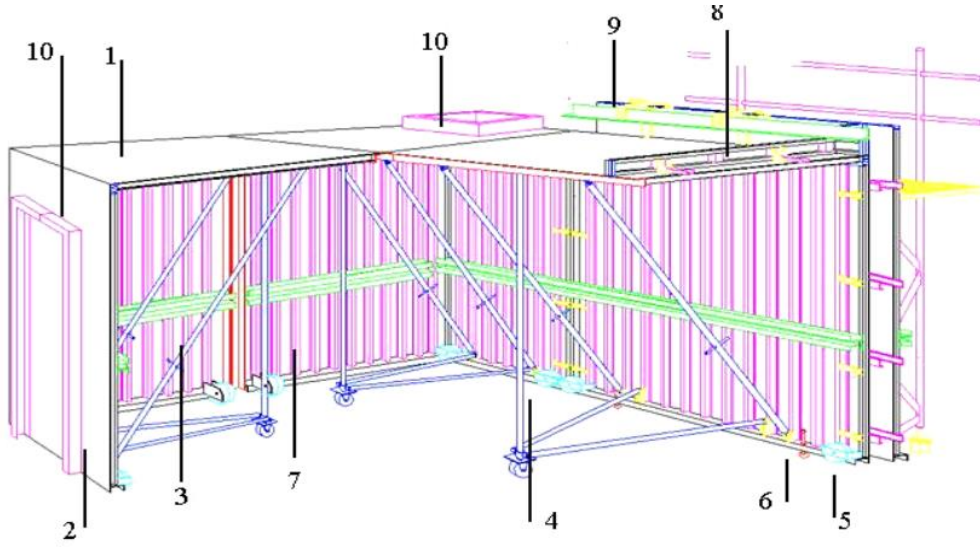


Şekil 1.14: Çalışma Platformu (Kıncal, 2006).

- Destek Elemanlar

Tünel kalıbın kesitine beton dökümü ile gelecek yükleri almak üzere konulan ayarlı dikme, payanda, kriko tekerler gibi elemanlardır (Kıncal, 2006). 1. Döşeme panosu, 2. Duvar panosu, 3. Eğik dikme(payanda), 4. Dikme (tekerlekli), 5. Tekerlek, 6. Kriko (bulon), 7. Yanak panosu, 8. Duvar ve döşeme bitim panosu, 9. Döşeme üst seviyesi ayarlama ve

10.Boşluk kalıpları



Şekil 1.15: Örnek Tünel Kalıp Elemanı (Kıncal, 2006).

- Kalıp Kaldırma ve Taşıma Aparatı

Kutu profilden ve birbirine dik iki üçgen ana gövdeden oluşmaktadır. Üst kısmında taşıyıcı mil olan vinç kancası, alt kısmında ise kaldırma mili ve kilitleme somunundan oluşmuştur.

- Kürleme Elemanları

Kalıpları günlük çıkarabilmek ve betona yeterli dayanımı kazandırmayı sağlayabilmek için kürleme yapılması zorunludur. Kürleme de kullanılan bir çok metot vardır. Türkiye’de genelde tercih edilen yöntemde, tünelin çıkışları brandalarla kapatılarak tünellerin içine ısıtma ocakları yerleştirilir ve betonun kısa sürede priz alması ile mukavemet kazanması sağlanır (Kıncal, 2006).



Şekil 1.16: Tünel Kalıpta Kırılma (Kıncal, 2006).

- Aks Beton Elemanları

Beton dökümü esnasında bir üst konumdaki dökülecek perdeleri oluşturmak amacı ile kılavuz betonu dökmek için köşebent ve bu köşebentlerin üzerine oturduğu çelik ayaklardan oluşan sistemlerdir (Kıncal, 2006).

1.4.3 Geleneksel Ahşap Kalıp Sistemi

Ham maddesi tamamen ahşap olan kalıp sistemlerine ahşap kalıp denmektedir. Bu kalıplarda dikmesinden döşemesine kadar her yerde kereste malzeme kullanılır. Ahşap kalıp malzemesi olarak çoğunlukla çam, göknar, ladin, kavak keresteleri kullanılır. Kalıp malzemesi olarak kullanılan kereste çevresel faktörlere (güneşe, suya ve yüke) karşı dayanıklı olmalı, malzemeler fiziksel değişime ve deformasyona uğramamalıdır.

Betonun istenilen formu alması için kullanılan keresteler, mimari tasarımın isteğine uygun olarak, yerinde kesilmesi ve çivilenmesiyle kurulur. Kalıpların yapılması ve sökülmesi şantiyelerde yapılır, bu sebeple kalıbın yapım süresi uzundur. Kalıp yapımlarında, ahşap ya da teleskopik metal dikmeler kullanılabilmektedir (MEGEP, 2018).



Şekil 1.17: Ahşap Kalıp Sistemi İle İnşa Edilen Yapı (URL-6,2020) .

Ahşap kalıp sistemlerinin tercih edilme sebepleri;

- İlk yatırım maliyetlerinin düşük olması,
- Kullanılan ahşap malzemenin kolaylıkla bulunabilmesi,
- Çalışılan ortamda kolaylıkla el aletleri yardımıyla yapılabilmesi,
- Büyük küçük her inşaatda uygulanabilmesi,
- Makine ihtiyacının az olması.

Ahşap kalıpların bunlar dışında dezavantajları da mevcuttur.

- Kalıpların tekrar kullanım imkânı azdır.
- Malzeme zayiatı ve işçilik oldukça fazladır.
- Kısıtlı üretim kapasitesi inşaatın hızını azaltmaktadır.
- Soğuk hava koşullarında çalışamamaktan dolayı işçilerde temin zorluğu mevcuttur.

1.4.3.1 Ahşap Kalıp Unsurları

- Kanatlar

- Taban tahtaları
- Izgaralar
- Boyunduruklar
- Klapalar
- Dikmeler
- Göğüslemeler
- Kuşaklamalar
- Gergi çıtaları
- Gergi teli (halatı)
- Payandalar
- Kamalar
- Saplamlar
- Demir kancalar (MEGEP, 2006).

1.4.3.2 Ahşap Kalıpların Yapımında Kullanılan Aletler

Kalıpların hazırlık aşamasından itibaren kullanılan ve kalıpların sökümünde de ihtiyaç duyulan aletlerin birçoğu aşağıda yer almaktadır.

- Pala Testere: Tahta ve levha türü gereçleri el ile iterek kesmekte kullanılan alettir.
- Elektrikli Testere: Ahşap tahta, ızgara ve lataların başlarının, levha halindeki malzemelerin de boy kesimlerinde kullanılan pratik bir testeredir.
- Kalem: Kalıpların hesaplamalarına ve uzunlukların işaretlenmesi için kullanılan alettir.
- Gönye: Ahşap malzemelerin kesime hazırlanmasında diklik ve hizalama amacı ile kullanılan ölçü aletidir.
- Hortumlu Su Terazisi: Küçük ölçekli inşaatlarda kotları almayı ve taşımada kullanılan alettir.
- Çiroz Sıkma Makinesi: Perde, kiriş ve kolon kalıp yüzeylerinin karşılıklı gerdirilmesinde kullanılan çiroz kilidini sıkma aletidir.
- Pense: Tel kesme, gerdirme, somun ve kelebek sıkma veya sökme vb. işlerde kullanılır.
- Allen Anahtarlar: Kalıpların montaj işinde kullanılan alettir.

- Su Terazisi: Kısa aralıklarda terazi almak amacıyla kullanılır.
- Şakül: Elemanların düşey kotlarını kontrol etmekte kullanılan aletlerdir.
- Manivela: Kalıpların tahtalarını ayırmada ve çivilerin sökümünde kullanılan aletlerdir.
- Çırpı ipi: İki nokta arasında hizalamayı ayarlamada kullanılır.
- Kerpeten: Çivi sökme, çivi ve tel kesme, telleri gerdirme işlerinde kullanılır.
- Keser: Ahşaba çivi çakma, sökme ve yontma işlerinde kullanılır.
- Tokmak: Değişik ağırlıklarda olup çakma, kırma işlerinde kullanılır (MEGEP, 2006).

1.4.3.3 Ahşap Kalıpların Yapımında Kullanılan Gereçler

- Projeler: Kalıp ile ilgili tüm bilgi ve ölçüler alınan başvuru kitapçığıdır. Kalıpçılar işe başlamadan önce statik, mimari ve tesisat projelerini incelemesi gerekmektedir.
- Çivi: Kalıp tahtalarının birbirine eklenmesi, çakılması ve tutturulması işlerinde kullanılan gereçlerdir. Kalıp malzemelerinde 6'lık çiviler tahtalarda, 10'luk çiviler ise 10*10 ve 5*10'larda kullanılmaktadır.
- Tij ve Tij Somunu: Kolon, kiriş ve perde kalıpların iki yüzeyindeki panoların belirlenmesinde kullanılan en doğru metottur.



Şekil 1.18: Kalıp Bağlantı Cıvatası ve Somunu (MEGEP, 2006).

- Kilit (Çiroz): Perde ve kolonların iyi yüzlerini birleştirme maksatlı kullanılan kilit sistemleridir.



Şekil 1.19: Çiroz (MEGEP, 2006).

- Kalıp Kelepçesi: Çiroz ile aynı maksatlı kullanılan malzemelerdir. 6, 8, 10 mm inşaat demirlerinde kullanılmaktadır.



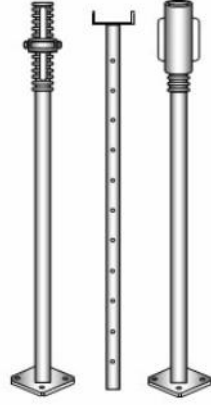
Şekil 1.20: Kalıp Kelepçesi (MEGEP, 2006).

- Kolon Kelepçesi: Kolon kanatlarının açılmasını önlemek amacıyla kullanılan kuşak görevi gören malzemelerdir.



Şekil 1.21: Kolon kelepçesi (MEGEP, 2006).

- Teleskopik dikme direk: Kiriş ve döşeme yüklerin kontrplak ya da plywood ile taşınmasında kullanılan kalıp destekleridir. Kolay kurulup sökülmesi, uzun ömürlü olması, değişik kotlarda çalışma yapılması üzerine ayarlanabilir olması sebebiyle kalaslara oranla daha çok tercih edilmektedir.



Şekil 1.22: Teleskopik Dikme Direk (MEGEP, 2006).

- Plywood: Ağaç tabakalarından oluşan bir kontrplak türüdür. Hafif olmasına karşı yüksek dayanımlı, suya ve neme karşı duyarlı olması, kullanımları rahat olması ve çevre dostu olması gibi birçok avantajları mevcuttur. Kontrplak yüzeyleri film tabakalı veya film tabakasız olarak üretilmektedir (MEGEP, 2006).

1.5 Risk Değerlendirmesi

Risk, tehlikenin gerçekleşme olasılığı ile bu tehlikelerin ortaya çıkması sonucunda görülen hasar veya zarar şiddetlerinin kombinasyonudur. Tehlike ise, zarar verme potansiyeli olan her şeydir (Baysal ve Uykun, 2006).

Çalışma ortamında mevcut olan ya da dış ortam kaynaklı gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine sebep olan etkenler ile tehlike kaynaklı risklerin çözümlenmesine ve düzeltici faaliyetlerin kararlaştırılması amacı ile yapılması gerekli çalışmalara ‘Risk Değerlendirmesi’ denmektedir (Semerci, 2012).

Risk değerlendirme, çalışma sahasında iş kazası ve meslek hastalığına sebep olabilecek

tehlikelerin önceden belirlenmesinde ve gerekli tedbirlerin alınması açısından önemlidir. Dolayısıyla risk değerlendirmesi, iş sağlığı ve güvenliği alanında olduğu kadar hayatın her alanında da önem taşımaktadır.

Risk değerlendirme çalışması en üst yönetimden en alt kademedeki personellere kadar tüm çalışanları kapsamaktadır. Bu sebeple tüm çalışanlar risk değerlendirme çalışmalarına dâhil edilmeli ve tüm çalışanlar bu konuda bilinçlendirilmelidir.

1.5.1 Risk Değerlendirme Aşamaları

Risk değerlendirmesi İSG mevzuatına göre, çalışma ortamlarında tasarım ve kuruluş evrelerini de kapsayacak şekilde aşağıda sıralanan 5 adımı içermektedir;

1. Adım: Tehlikelerin Tanımlanması ve Belirlenmesi: Risk değerlendirme aşamasının ilk basamağıdır. Tehlikeler tanımlanırken iş akışına uygun olarak en ufak noktada ki ayrıntılar toplanmalı ve çalışanlara zararlı olan iş donanımları ve ürünleri listelenmelidir. İlk olarak akla gelen bilgiler aşağıda listelenmektedir:

- İş yeri bina ve çevresi,
- Çalışılan ortamda yürütülen iş,
- Üretim metotları ve süreleri,
- Üretim sırasında kullanılan araç gereç ve kullanılan maddeler,
- Çalışanların deneyimleri,
- İş kazası ve meslek hastalığı dokümanları,
- Kimyasalların malzeme güvenlik formları,
- Kişisel maruziyet ölçüm değerleri,
- İşyerinde önceki yapılan acil durum planları ve risk analizi dokümanları,
- İşyerlerinde hazırlanması gereken dokümanlar,
- Ramak kala kayıtları (Mevzuat Bilgi Sistemi, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk

Değerlendirmesi Yönetmeliği).

2. Adım: Risklerin Belirlenmesi ve Analizi: Bu aşamada ilk adımda belirlenmiş olan tehlikelerden kimlerin nasıl ve ne şiddette etkilenecekleri ile hangi şiddette zarar görebileceği tanımlamaları yapılmaktadır. Edinilen ön bilgi ve verilerin sonucunda

belirlenen riskler yapılan işin kısıtları gibi faktörler ya da ulusal ve uluslararası standartlar ile seçilen yöntemlerden birini kullanılarak analiz edilir. Analizi yapılan riskleri denetim önlemlerine karar vermek amacıyla zarar şiddetlerinin büyüklüğüne göre sıralanır (Mevzuat Bilgi Sistemi, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği).

3. Adım: Risk Kontrol Adımları: Öncelikle ortadan kolaylıkla kalkabilecek tehlikeler için gerekli önlemler alınmalıdır. Daha sonrasında ise risk değerlerinin sonuçlarına göre tespit edilen riskler için kontrol aşamaları planlanarak, hangi önlemlerin alınması gerektiğine karar vererek uygulamaya başlanılmalıdır. Risk kontrol tedbirlerinde öncelikle tehlikenin yok edilmesi, tehlikenin tehlikeli olmayanla veya daha az tehlikeli olanla değiştirilmesi (ikame) riskler ile kaynağında mücadele edilmelidir. Risk kontrol adımları işleme alınırken toplu koruma önlemleri kişisel koruma önlemlerine göre daha önceliklidir (Mevzuat Bilgi Sistemi, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği).

4. Adım: Dokümantasyon: Risk değerlendirmesi çalışmaları kayıtları tutularak arşivlenmelidir. Böylelikle çalışmalar kolay bir şekilde gözlemlenebilir ve tekrar istenildiğinde uygulanabilmektedir. Risk değerlendirmesi dokümanında işyerinin adresi ve işverenin adı, belgeleri hazırlayan kişilerin isim ve unvanları ile bunlardan iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimi olanların Bakanlıkça verilmiş sertifika bilgileri, yapıldığı tarih ve geçerlilik süresi, işyerindeki her bölüm ve birimin adı, tespit edilen tehlikeler ve kaynakları, belirlenen riskler, risk analiz yöntemi, belirlenen risklerin skorlarına göre öncelik sırası ile düzeltici-önleyici faaliyet tedbirleri ve önlem alındıktan sonra tespit edilen risk derecesi asgari olarak bulunmalıdır. Son olarak risk analizini yapan kişiler tarafından sayfaları paraflandırılarak son sayfası imzalanır ve bakanlık tarafından yapılan kontrollerde gösterilmek için işyerinizde muhafaza edilmelidir (Mevzuat Bilgi Sistemi, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği).

5. Adım: Risk Değerlendirmesinin Yenilenme Süreci: Risk değerlendirmesi tehlike sınıfına göre;

- Çok tehlikeli sınıf olarak belirlenen işyerlerinde en geç 2 yılda bir,
- Tehlikeli sınıf olarak belirlenen işyerlerinde en geç 4 yılda bir,
- Az tehlikeli sınıf olarak belirlenen işyerlerinde en geç 6 yılda bir yenilenmektedir.

İşyerinin tamamını ve belli kısımları etkileyen riskler ortaya çıktığında tehlike sınıfına göre süreler dolmamışsa bile risk analizinin yenilenmesi gerekir. Risk değerlendirmesinin yenilenmesi veya gözden geçirilmesi gereken durumlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- İşyerinin farklı adrese taşınmasında veya binalarda değişiklik yapılması durumunda,
- Farklı kimyasallarla üretime başlandığında,
- Çalışma ortamında teknoloji, madde ve donanım değişiklikleri meydana gelmesi,
- İş kazası, meslek hastalığı ve ramak kala olaylarının ortaya çıkmasında,
- Çalışma ortamında yapılan ölçüm sonuçlarına göre düzenlenen raporlarda gerekli görülmesinde,
- Mevcut yasalarda değişiklik yapılmasında,
- İşyerini zarara uğratacak yeni bir tehlikenin ortaya çıkması (Mevzuat Bilgi Sistemi, İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği).

1.5.2 Risk Değerlendirme Ekibi

Risk değerlendirme çalışmasına başlamadan önce, işveren işyerindeki çalışanlar ile ekip oluşturulur. Bu ekiptekiler risk değerlendirmesi konusunda bilgilendirilir, eğitime tabi tutulur. İşveren tarafından oluşturulacak risk değerlendirme ekip üyeleri;

- İşveren veya işveren vekili,
- İş güvenliği uzmanları ile işyeri hekimleri,
- İşyerindeki çalışan temsilcileri,
- İşyerindeki destek elemanları,
- İşyerindeki bütün birimleri temsil edecek şekilde belirlenen ve işyerinde yürütülen çalışmalar, mevcut veya muhtemel tehlike kaynakları ile riskler konusunda bilgi sahibi çalışanlar.

1.5.3 Risk Değerlendirme Metotları

İş sağlığı ve güvenliğinde risklerin belirlenmesi ve derecelendirilmesinde kullanılan birçok metot bulunmaktadır. Bu sebeple risk değerlendirme yönteminin seçim aşaması oldukça

önem taşımaktadır. Tekniklerin seçiminde; iş kolu, işletmenin üretim esasları, karşılaşılabilecek tehlike türü ve büyüklüğü kriterleri rol oynamaktadır.

Risk analizi yöntemleri genellikle kantitatif, kalitatif ve karma metotlar olarak üç başlık halinde incelenmektedir. Kantitatif risk analizi, nicel ve rakamsal metotlar içermektedir. Risk hesaplanırken matematiksel veriler kullanılarak risk değeri elde edilir. Kalitatif risk analizi ise, tehlikenin gerçekleşme ihtimali, tehlikenin gerçekleşmesi sonucu şiddeti gibi sayısal değerler verilerek bu değerlerin matematiksel ve mantıksal metotlar ile işlem yapılarak risk değeri bulunur. Karma metot ise, hem kantitatif hem de kalitatif veriler ile analiz yapılan risk yöntemleridir.

1.5.3.1 Çeklist Kullanılarak Birincil Risk Analizi -(Preliminary Risk Analysis Using Checklists)

Bu yöntemin amacı, üretimde tehlike oluşturacak parçaları kontrol listeleri aracılığıyla tespit ederek tehlikeler için kaza ihtimallerini saptamaktır. Çeklist kullanılarak belirlenen tehlikeler risk değerlendirme formunda değerlendirilir ve sonucunda bir takım önerilerde bulunur. Çözümlere hızlı ulaşabilmek amacıyla fazla detay içermeyecek şekilde bu metot geliştirilmiştir. Bu sebeple gerçekleşmesi muhtemel olan önemli tehlikelerin bir an önce saptanması için kullanılır (Özkılıç, 2005).

1.5.3.2 Birincil Risk Analizi -(Preliminary Risk Analysis (PRA))

Bu yöntem, işin yürütümü esnasında oluşabilecek kazaların analizini yapabilmek için kullanılmaktadır. Kazaların her biri için yapılan değerlendirmeler kazaların önlenmesinde veya kazalara neden olan etkenleri önlemek için izlenecek aşamaları belirtir. Analizde, kazalar ile alakalı risklerin tanımlanmasında bulunur ve riskleri azaltmak için önerilerde bulunur.

Kazaların tanısını yapabilmek için “ Bu faaliyetin gerçekleştirilmesi esnasında ne gibi potansiyel kazalar meydana gelebilir?” sorusuna cevap aranır. Kazaların gerçekleşmesinde etken olan durumların belirlenmesi için de "Bu faaliyeti yaparken, kazanın ortaya çıkmasına payı bulunan en önemli olay nedir?" sorusuna cevap aranır. Cevaplar sırası ile;

- Kişisel kaynaklı hatalar

- Ekipmanların arızalanması
- Tesisat sistemi hatası
- İşletme yönetimi kaynaklı hatalar, vb.

Önlemlerin alınmasında şu soruya cevap aranır: “Faaliyetin gerçekleştirilmesi esnasında hangi mühendislik önlemlerinde düzeltmeler yapılırsa kaza sonrası frekans ve şiddet azaltılabilir?”

- Yönetim ile ilgili prosedürler
- Planlar
- Eğitim ve bilgilendirme
- Ekipmanlar, vb (Özkılıç, 2005).

1.5.3.3 İş Güvenlik Analizi – JSA (Job Safety Analysis)

İş güvenlik analizi, işi küçük parçalara ayırarak mevcut tehlikeleri ve alınacak önlemleri belirlemektedir. İş görevleri üzerinde yoğunlaşarak, iş sağlığı ve güvenliği açısından önemli iş adımlarına ayırarak adımlardan belirlenen doğabilecek tehlikeler incelenir. İş güvenlik analizi 4 basamaktan oluşur. Bunlar;

- Yapı
- Görev tehlikelerin tanımlanması
- Risklere değer biçilmesi
- Güvenlik ölçüsü analizi (Özkılıç, 2005).

1.5.3.4 Ön Tehlike Analizi – (Preliminary Hazard Analysis - PHA)

Tehlikelerin belirlenmesinde ilk adım olan bu teknik, mevcut sistemde yer alan potansiyel tehlikeler tespit edilerek değerlendirilerek tespit edilen tehlikeler için gerçekleşebilme olasılıkları belirlenir. Analiz yapılırken tehlike faaliyetleri ve durumlarını gösteren sistemde yer alan mevcut tehlikeye göre belirlenen kontrol listeleri incelenir. Sistem tasarımında tanımlanmış her bir tehlikeler için detaylı incelemeler yapılarak, tehlikeler için önleyici faaliyetler belirlenir ve belirlenen tehlikelerin hangi sıklıkla ortaya çıktığı tespit edilir. Çıkan sonuçlara göre analiz yapılacak yöntem belirlenir. Kontrol listelerinde tespit

edilen riskler risk değerlendirme formunda değerlendirmeye alınır ve tehlikeler sıraya konularak önlem önceliğine göre uygulamaya alınır. Bu analiz tek başına kullanıldığında yeterli olmayabilir. Dolayısıyla bu metot, diğer risk analiz metotlarına veri sağlama açısından faydalıdır ve geçiş aşamasında kullanılmaktadır (URL-7,2020).

1.5.3.5 Olursa Ne Olur? (What If?)

Bu metot, çalışma ortamlarına yapılan ziyaretlerde eksiklerin belirlenerek prosedürlerin gözden geçirilmesi açısından faydalıdır. Var olan muhtemel potansiyel tehlikelerin tespit edilmesinde kullanılan yöntemdir. Yönteme “Olursa Ne Olur?” sorusu ile bu sorulara verilen cevaplara dayanılarak başlanır. Oluşabilecek hataların tespitinden sonra sorumlu kişiler tarafından gerekli önlemler tekrardan gözden geçirilir ve hatalar giderilir. Risk analizini yapan kişi tek bir olaya odaklandığı için asıl tehlikeyi fark edemez ve verimli bir sonuç alamaz. Bu sebeple metot resmi olmayan bir metottur (Özkılıç, 2005).

1.5.3.6 Tehlike ve İşletilebilme Çalışması Metodolojisi (Hazard and Operability Studies HAZOP)

Özellikle kimya sanayisinde tehlikelerin tespit edilmesinde en çok kullanılan yöntemdir. Tehlikeli alanların belirlenmesinde ve bu tehlikelerin ortadan kaldırılmasında uygulanmaktadır. Analizde farklı uzmanlık dallarına sahip kişiler bir araya gelerek takım oluşturarak beyin fırtınası çalışması yapar. Tespit edilen tehlikeler ortaya çıkmadan alınacak önlemler ve ortaya çıktığında ise yapılacak işlemler hakkında çalışma yapılır. Çalışma sırasında içeriğe ait kılavuz kelimeler, proses parametreleri ve çeşitli tablolar kullanılır (Özkılıç, 2005).

1.5.3.7 Hata Ağacı Analizi Metodolojisi (Fault Tree Analysis-FTA)

Hata ağacı analizi metodunda sistemsel ve kişisel kaynaklı hataların tespiti yapılarak ve alt faktörlerine ayırarak değerlendirme yapılmaktadır. Bu metot tündengelim yaklaşımına dayanmaktadır. Öncelik olarak istenmeyen olayların tespiti yapılır ve istenmeyen olaylara neden olabilecek olayları bir ağaç gibi şematik gösterilerek olayların temeline inilir. Hata ağacı analizinin temel aşamaları vardır; (Arık,2001).

1. İstenmeyen durumların tanımlarının yapılması
2. Sistemin analizinin yapılması
3. Hata ağacının oluşturulması
4. Hata ağacının değerlendirilmesi
5. Tehlikelerin kontrollerinin yapılması

1.5.3.8 Olay Ağacı Analizi (Event Tree Analysis - ETA)

Olay ağacı analizi, başlangıçta seçilmiş olan olayın ortaya çıkmasından sonra karşılaşılabilecek muhtemel sonuçların akışını soldan sağa doğru gösteren metottur. Bu metot nükleer endüstride daha fazla uygulamaya sahip olmuştur ve metot tüme varım yaklaşımıyla işlemektedir. En soldan başlangıç olayından başlayarak ilerler, başarılı dallar yukarıda olacak şekilde başarısız ve daha az başarılı olaylar altta kalır. Hatalı sonuca götüren ihtimaller birbirleri ile çarpılır ve diğer hatalı yollar ile toplanarak olaya ait olasılık sonucu bulunur. Hata ağacında en altta ortaya çıkan hataların vereceği kayıplar en üstte tespit edilir buda metotta başlangıç olayın neticesinde hangi kaybın meydana geleceğini belirler (Koyuncu, 2019).

1.5.3.9 Neden – Sonuç Analizi (Cause-Consequence Analysis)

Bu analiz yönteminin diğer bir başka ismi ‘Balık Kılçığı Diyagramıdır’. Hata ağacı analizi ile olay ağacı analizlerinin karışımı ile oluşan bir metottur. Özellikle nükleer tesislerde kullanım için tasarlanmıştır, zamanla geliştirilerek diğer endüstri sistemlerinin güvenlik düzeyinin belirlenmesi için de fayda sağlamıştır (Koyuncu, 2019).

1.5.3.10 Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi - (Failure Mode and Effects Analysis-FMEA)

Bu metot uzay sektörü, kimya endüstrisi ve makine-metal imalatlarında kullanılmaktadır. Kapsamlı bilgi gerektirmemesi ve kullanımı kolay olması sebebiyle yaygın kullanılan metottur. Sistemin tamamı veya herhangi bir bölümü incelenerek ortaya çıkabilecek kayıpların sonucunda çalışılan kısmın nasıl etkileneceğini, sorunların izlenmesini ve düzeltici faaliyetlerin yapılmasını sağlar. Kendi içerisinde 4 ana bölümde incelenmektedir.

Bunlar;

- Sistem FMEA
- Tasarım FMEA
- Proses FMEA
- Servis FMEA (Özkılıç, 2005).

1.5.3.11 L Tipi Matris

Daha çok küçük ölçekli işletmelerde kullanılan bu metot neden-sonuç ilişkilerinin değerlendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle acil çözüm gerektiren ve hemen tedbir alınması gerekli risklerin saptamasının yapılabilmesi için kullanılmaktadır. Metotta ilk olarak olayın gerçekleşme olasılığı ile gerçekleştiğinde sonuçların derecelendirilmesi ve ölçümü yapılır. Risk skoru, olasılık ve şiddetin çarpılması ile bulunur (Özkılıç, 2005).

1.5.3.12 X Tipi Matris

X Tipi Matris metodunun kullanımında 5 yıllık kaza geçmişi değerlendirmeye alınarak risk değerlendirme yapılır. Bu sebeple geçmiş kayıtların incelenmesi ekip üyelerinin ve risk değerlendirme ekibinin tecrübeli olmasını gerektirmektedir. Değerlendirme yapılırken geçmişteki kaza verileri ile aynı kazanın yaşanma ihtimali hakkında bir karara varılarak yeni bir kazanın meydana gelmemesi için alınması gereken tedbirler sıralanır (Özkılıç, 2005).

1.5.3.13 Fine Kinney (Mathematical Evaluations for Controlling Hazards Method)

1971’de William T. Fine öne sürülen “Mathematical Evaluations for Controlling Hazards” yöntemi, kazaların kontrolü için matematiksel değerlendirme yönetimi anlamına gelmektedir. Günümüzde “Kinney Metodu” veya “Fine-Kinney Metodu” olarak adlandırılarak çalışmaya başlanmıştır. Bu metot; risklerin önem sırasına göre derecelendirilmesinde, derecelendirme sonuçlarına göre hangi işlemlere öncelik verilmesi ve kaynakların öncelikle nerede kullanılması konularında kullanılan bir tekniktir. Metodun sayısal olması ve işyerinde daha öncesinden yaşanan kaza istatistiklerinin kullanımı

imkânı vermesi daha net, gerçekçi sonuçlar vermektedir.

Fine-Kinney metoduna göre, risk seviyesi üç faktöre bağlı olarak değişir;

Olasılık (O): Herhangi bir tehlikenin belli bir zaman diliminde gerçekleşme ihtimalidir.

Şiddet (Ş): Tehlikenin çalışanlarda ya da çevre üzerinde yaratacağı zarardır.

Frekans (F): Tehlikeye zaman içerisinde sürekli karşılaşımla durumudur.

$R = O \times F \times \text{Ş}$ olarak formülize edilir (Özkılıç, 2005).

Tablo 1.9: Olasılık, Frekans ve Şiddet (Kinney ve Wiruth, 1976).

Olasılık		Frekans		Şiddet	
Değer	Kategori	Değer	Kategori	Değer	Kategori
0,2	Pratik olarak imkânsız	0,5	Yılda bir veya daha az	1	Hafif, zararsız veya önemsiz
0,5	Zayıf ihtimal	1	Yılda bir veya birkaç kez	3	Düşük iş kaybı, Küçük hasar, İlk yardım
1	Oldukça düşük ihtimal	2	Ayda bir veya birkaç kez	7	İşgünü kaybı, Önemli zarar, Dış tedavi
3	Nadir fakat olabilir	3	Haftada bir veya birkaç kez	15	Sakatlık, Uzun kaybı, Çevresel etki
6	Muhtemel	6	Her gün	40	Ölüm, Tam maluliyet, Ağır çevresel etki
10	Çok kuvvetli ihtimal	10	Sürekli veya saatte birkaç kez	100	Toplu ölüm, Önemli çevre felaketi

Yukarıda ki işlem ve tablolar incelendiğinde risk değerlendirmesinin hesaplanması olasılık, şiddet, frekans değerleri çarpılarak yapılır. Hesaplanan risk skorları ile risk durumu değerlendirilmektedir. Yüksek risk skorlu durumlar için etkili bu riske nasıl bir işlemin uygulanması gerektiği Tablo 1.10’da gösterilmiştir.

Tablo 1.10: Risk Değerine Göre Karar ve Eylem (Kinney ve Wiruth, 1976).

Öncelik Sırası	Risk Değeri	Karar	Eylem
1	$400 < R$	Tolerans Gösterilemez Risk	Hemen gerekli önlemler alınmalı / veya işin durdurulması, tesisin, binanın kapatılması vb. düşünülmelidir.
2	$200 < R < 400$	Esaslı Risk	Kısa dönemde iyileştirilmelidir “birkaç ay içerisinde”
3	$70 < R < 200$	Önemli Risk	Uzun dönemde iyileştirilmelidir “yıl içerisinde”
4	$20 < R < 70$	Olası Risk	Gözetim altında uygulanmalıdır
5	$R < 20$	Önemsiz Risk	Önlem öncelikli değildir.

BÖLÜM 2

LİTERATÜR ÖZETİ

Kılış ve Demir (2012) çalışmasında iş sağlığı ve güvenliği faaliyetlerin önemine değinmiştir. İşverenin iş sağlığı ve güvenliği eğitimi verme yükümlülüğünden, diğer ülkelerle kıyaslayarak ülkemizdeki çalışma şekillerini incelemiştir. Aktif ve başarılı bir İSG eğitiminde dikkat edilmesi gereken önemli konulara değinerek alınması gereken önerileri sıralamıştır.

Müngen (2011) çalışmasında, Türkiye’de inşaat sektörünün iş kazalarının ilk sırada yer almasına değinmiştir. İnşaat sektöründe en çok rastlanan iş kazası tiplerinin neler olduğunu açıklamış, Türkiye genelinde ve inşaat Sektöründe Sosyal Güvenlik Kurumu’nun istatistiklerinden elde edilen veriler ile 2005-2009 döneminde meydana gelen iş kazası sayılarının sayısal verilerine değinmiştir. Kaza tiplerine bakıldığında en çok ölümlü iş kazası tipi düşme sonucu olduğunu vurgulamıştır.

Ülger (2019) çalışmasında, inşaat sektöründe meydana gelen kazaların çoğunluğunun konut üretiminde meydana geldiğini öne sürmüştür. Sektördeki ana risk etmenlerini inceleyerek, risk etmenleri sonucunda meydana gelen kaza faktörlerini açıklamıştır. Çalışmanın sonucunda, İSG bilincinin ve kültürünün tam olarak oturmadığını, bilincin geliştirilmesi kazaların azaltılmasına ve iş verimin artırmasına büyük etken olduğunu savunmuştur.

Korkutan (2010) tez çalışmasında, bina inşaatlarında iş sağlığı ve güvenliği giderlerinin toplam maliyetlere ne kadar etkisi olduğunu araştırmıştır. 30 farklı bina yapılarını ele alarak her bir iş kalemi için gerekli iş güvenliği donanım listesini yapmıştır. Belirlenen iş güvenliği maliyetleri ile toplam bina maliyetlerini kıyaslamıştır. İş güvenliği maliyetinin toplam bina maliyetine oranını % 3.73 olduğu sonucuna varmıştır.

Özkılıç (2005) risk analizi yapılması gereğini anlamak için ülkemizdeki iş kazaları ve

meslek hastalıkları istatistiklerini incelemiştir. İş sağlığı ve güvenliği risk yönetiminin genel kriterlerine değinmiş, yönetim sisteminin sağladığı faydalardan bahsetmiştir. Risk değerlendirmesinin tanımını yaparak, iki temel yönetime ayırmıştır. Son olarak risk değerlendirme yöntemlerini sıralayarak kendi içlerinde karşılaştırma tablosu yapmıştır.

Hafizoğlu (2006), bina yapımında yaşanan kazaların azaltılması ve önlenmesi amacıyla işyerlerinde uygulanabilecek risk değerlendirme analizi yaparak mevcut tehlikeleri ortaya koymuştur. Risk değerlendirme hakkında bilgiler vererek en sık kullanılan risk değerlendirme yöntemlerine değinmiştir. Tez çalışması sonucunda, büyük ölçekli inşaat firmalarında iş güvenliğine önemin arttığını küçük firmalar da ise maddi olanaklardan dolayı iş güvenliğine gereken önemin göz ardı edildiğine değinmiştir. Ayrıca iş güvenliği konusunda personellerin eğitimlerinin eksik olduğu işverenlerin ve yöneticilerinde bu konuda yeterli donanıma sahip olmadığına değinmiştir.

Şahin ve Güranlı (2012), inşaat sektöründe yaşanan iş kazalarının oranlarının yüksek olmasından ve bunun sebeplerinden bahsetmiştir. Binanın ana yapı malzemesi olarak betonarme, çelik ve hafif çelik kullanarak risklerin karşılaştırılmasında bulunmuştur. Sonuç olarak, toplam risk puanları açısından değerlendirildiğinde çelik sistemlerin en riskli olduğunu ve betonarme en az riskli sistem olduğunu ortaya koymuştur.

Yüce (2014) çalışmasında, inşaat firmalarında çalışan işçilerle yüz yüze görüşme yaparak anket çalışmasında bulunmuştur. Yapılan anket sonucuna göre çalışanlara verilen temel iş sağlığı ve güvenliği eğitimin önemini belirtmiştir. Ayrıca çalışmaya yeni başlayan personellerin daha iyi eğitim alımları gerektiğini savunmuştur.

Saat (2009) çalışmasında, kontrol listeleri ve matris metodunu entegre biçimde kullanarak şantiye içerisinde risk analizi metodunu uygulamıştır. Kontrol listesi ile matris metoduna ön hazırlık yapılarak sahadaki tehlikeli durumlar listelenmiştir. Matris metodunda ise bu tehlikeleri durumların analizi yapılarak puanlamaları ve derecelendirmeleri yapılmış sonuca göre kontrol ve önlem adımları belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda ise metotların ayrı ayrı kullanılmasında bazı tehlikelerin göz ardı edilebileceğini iki yöntemin bir arada kullanılmasıyla daha sağlıklı risk değerlendirme çalışması gerçekleştirdiğini savunmuştur.

Akkaş (2006) tez çalışmasında, toplu konut şantiyelerinde anket çalışmasında bulunmuştur. Az katlı ve çok katlı yapılardan oluşmak üzere 30 adet şantiyelerde uygulanarak değerlendirmeye almıştır. Anket sonuçlarına göre; şantiyelerin genelinde iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerine gereken önemin verilmemesinden kaynaklı sonuçlara değinmiştir. Çalışanların kişisel koruyucu donanımlarını bilinçli şekilde kullanmamasından kaynaklı yaşanan kazalardan ve yaşanan kayıplar vardır. Şantiyelere alınacak olan taşoren ve işçilerin iş sağlığı ve güvenliği konusunda bilinçli kişiler olması, özellikle ustalık isteyen işlerde ve iş makineleri kullanan kişilerin işe alımına ayrı bir önem verilmelidir. Devlet tarafından denetimlerin düzenli ve sistemli yapılması şantiyelerde sağlıklı ve güvenli çalışma ortamının sağlanması söz konusu olacaktır. Çalışanların iş ortamında sağlanan iş sağlığı ve güvenliği kadar yemekhane, yatakhane, tuvaletler ve yıkanma yerlerinde de yaşam koşullarının iyileştirilmesi gerekmektedir.

Bamyacı (2017), bina yapımında kullanılan kalıp sistemlerinin özellikleri ve imalat teknikleri incelenmiştir. Kalıp sistemi seçiminde değerlendirilmesi gereken hususlar üzerinde durmuştur. Ülkemizde en uygun kalıp sisteminin tünel kalıp sistemi olduğunu savunmuş, sistemin imalatının hızlı yapılmasını ve depreme dayanıklılığı bakımından avantajlarını incelenmiştir.

Kasapoğlu (2008), binaların yapım aşamasında kullanılan farklı kalıp sistemlerinin depreme karşı dayanımı ve maliyet sistemleri bakımından karşılaştırılması yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucuna göre; kalıp kullanım süresinin daha fazla olması sebebiyle toplu konutlarda tünel kalıp tercih edilmesini savunurken, küçük ölçekli inşaatlarda geleneksel ahşap kalıp sisteminin kullanılması gerektiğinin daha avantajlı olacağı kanısına varmıştır.

Ceylan (2011), Türkiye’de meydana gelen iş kazaları, ölüm sayıları, geçici ve sürekli iş göremezlik sayıları açısından incelenmiştir. Çalışmasında SGK verileri ile birlikte uluslararası kaza istatistikçilerin de kullandığı, çeşitli parametreler kullanılmıştır. Çalışma neticesine göre; ülkemizde meydana gelen iş kaza sayılarında belirgin bir azalma olurken ölüm, sürekli iş göremezlik ve geçici iş göremezlik olaylarında önemli bir azalma olmamıştır. Ayrıca yaşanan iş kazalarının çoğunluğu elliden az çalışanı olan işletmelerde olmaktadır.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

Bu çalışmada Karabük ilinde faaliyetine devam eden toplu konut projesi kapsamında 1144 konut, 1 adet ticaret merkezi, 1 adet sosyal merkez, 1 adet cami ve 1 adet su deposu yapımı esnasında kullanılan kalıp sistemlerinden ahşap kalıp ve tünel kalıp faaliyetlerini analiz ederek risk değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Kaba işler olarak nitelendirilen binaların kabasının yapım aşamasında tünel kalıp sistemi kullanılmıştır. Kaba inşaatı yapılan binalar A, B ve C bloklarıdır. Yapılan binaların genişliği A blokta 560 m², B blokta 600-650 m², C blokta ise 450 m²'dir. Katların yüksekliği döşemeden döşemeye 3 m'dir ve kat sayıları 7 ile 8 arasında değişmektedir. 56 bloktan oluşan şantiyede iş akışı ve ekip sayısı oldukça fazladır. Tünel ekibi 2 tanedir ve ekipte çalışan sayısı demirci ekibiyle birlikte ortalama 20 kişidir. Tünel kalıp ekibini kalıp yağcısı, işaretçi, sıvacı, kule vinç operatörü ve kurulum ekibi oluşturmaktadır.

Ahşap kalıp sistemleri ise tüm blokların temel kalıpları, asansör kuyuları ve kuleleri, merdivenler, kazan perdeleri, çatı saçakları, balkon parapetleri, istinat duvarları, bina tretuvarları, markizler, sosyal tesis ve ticaret merkezlerinde kullanılmıştır. Ahşap kalıp ekibi 3 ayrı ekip halinde çalışmaktadır. Ekipte çalışan sayısı demirci ile birlikte ortalama 10 kişidir.

İnşaatı devam eden bu uygulamada rol alan yüklenici firma ve diğer bilgiler aşağıda tablo halinde sunulmuştur.

İşyeri Unvanı: Esta İnşaat Sanayi ve Tic. Ltd. Şti.

Adres: Koza Plaza B blok Kat:17 No:62 Esenler / İSTANBUL

Telefon: 0212 438 5128

E-Posta: info@estainsaat.com.tr

İş Güvenliği Uzmanı: Zehra GÜNAY

İş Yeri Hekimi: Mustafa BAŞAR

Toplam İnşaat Alanı: 196 600 m²

Projenin Başlama Tarihi: Şubat 2018

İnşaat Tahmini Bitim Tarihi: Haziran 2020

Toplam Bina Sayısı: 56 blok (31 adet A, 7 adet B, 18 adet C)

A Blok: 31 adet (29 adet 2 bodrum, 1 zemin, 5 normal kat - 2 adet 1 bodrum, 1 zemin, 5 normal kat)

B Blok: 7 adet (4 adet 2 bodrum, 1 zemin, 4 normal kat - 3 adet 2 bodrum, 1 zemin, 4 normal kat)

C Blok: 18 adet (12 adet 2 bodrum, 1 zemin, 4 normal kat - 6 adet 3 bodrum, 1 zemin, 4 normal kat)

Kaba İnşaat Bitim Süresi: 14 ay

Ortalama Toplam Çalışan Sayısı: 450

Ekip Listeleri: Kaba Yapı, İnce

3.2 Metot

İnşaatın yapım aşamasına geçmeden önce olası kazaların önüne geçebilmek amacıyla Fine Kinney analiz metodu kullanılarak yapılmıştır. Bu metotta öncelik olarak faaliyet alanları belirlenmiştir. Belirlenen bu faaliyet alanların yapımında ne gibi tehlikelerle karşılaşılacağı, karşılaşıldığında ne tür risklerin olabileceği ve risklerin hangi sonuçları doğuracağını saptanmıştır. Yapılan işin tehlikesine göre olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sayı değerleri verilmiş ve bu sayı değerleri çarpılarak risk skorları belirlenmiştir. Bunun sonucunda riskler derecelendirilmiş, sonuçlara göre hangi riskin daha önemli olduğu ve önceliğin hangi tehlikeye verilmesi gerektiği yapılan analiz tablolarında belirtilmiştir.

Risk analiz metodu iki aşamalı şekilde yapılmıştır. Öncelik olarak işin en başında hiçbir önlem alınmamış gibi düşünülmüş ve olasılık, frekans ve şiddet değerlerinde puanlama

yapılırken olabilecek en kötü sonuçlara göre sayı değerleri verilmiştir. Verilen sayı değerlerinde çıkan her risk derecesinin önemine göre renk verilmiş önlem alınıp düzeltme yapıldıktan sonra risk derecesi düşürülmüş ve renkler de (Kırmızı renk:1. dereceli risk, Turuncu renk: 2. dereceli risk, Sarı renk: 3. dereceli risk, Yeşil renk: 4. dereceli risk, mavi renk: 5. dereceli risk) değişmiştir. Yapılan düzeltici faaliyetlerden sonra verilen puanlarda ise frekans ve şiddet değerlerinde değişiklik yapılmamış, sadece olasılık değeri düşürülmüştür. İnşaat projelerinde yapılan tehlikeli faaliyetin ortadan kaldırılmaması ya da ikame yönteminin kullanılmaması frekans ve şiddet değerlerinin değişmemesine neden olmaktadır. Bu sebeple risk derecelerinin düşürülmesinde önleyici faaliyetlerin belirlenmesi ile birlikte olasılık değeri düşürülmüştür.

Ahşap ve tünel kalıp çalışmalarında risk analiz tabloları oluşturulmuş, riskler de derecelendirme yapılmış ve en son kısımda ise sistemlerin kendi aralarında risklerin kıyaslamaları yapılmıştır

BÖLÜM 4

BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 BULGULAR

4.1.1 Ahşap Kalıp Uygulamalarında Risk Değerlendirme Çalışması

Çalışmanın bu bölümünde ahşap kalıp uygulamalarında meydana gelebilecek tehlikeler ve risklerin analizi yapılarak alınabilecek önlemler tablolar halinde aktarılmıştır.

Tablo 4.1: Kişisel koruyucu donanım kullanımları

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Montaj ve söküm esnasında kişisel koruyucu donanım kullanmadan çalışmaları	Ölüm, Sakatlık, Tam maluliyet	6	7	3			126			İşe uygun kişisel koruyucu donanımlar temin edilmeli, takibi işveren veya vekilleri tarafından düzenli olarak yapılmalıdır.	1	7	3		21			

Tablo 4.1 incelendiğinde çalışanlar tarafından kişisel koruyucu donanımların kullanılmadığı tehlike olarak tanımlanmıştır. Bu durum inşaatlarda oldukça sık görülen bir tehliktir ve uzmanların en çok düzeltmeye çalıştığı durumlardandır. Bu sebeple tüm çalışanlara çalışmaya başlamadan önce yapılan işe uygun kişisel koruyucu donanımlar zimmetlenerek teslim edilmeli, kontrolleri yetkililer tarafından sürekli sağlanmalı, kullanmayan kişilerin tespitinde ceza prosedürleri uygulamaları gerekmektedir. Tüm kişisel koruyucu donanımlar TS EN standartlarına uygun olarak kullanılmalıdır.

Tablo 4.2: Yüksekte emniyet kemeri olmadan çalışma

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Yüksek yerlerde emniyet kemerini takılmadan çalışılması	Çalışanların aşağı düşmesi	6	100	6					3600	Çalışma esnasında yüksekte yapılan tüm çalışmalarda düşmeyi önleyecek korkuluklar yapılmalıdır. Korkulukların mümkün olmadığı çalışmalar için paraşüt tipi emniyet kemerini kullanımı sağlanmalıdır.	0,5	100	6				300	

Tablo 4.2 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, yüksekte yapılan çalışmalarda çalışanların emniyet kemer kullanmadan çalışmalarıdır. Kalıp çalışmalarında en çok görülen kazaların başında yüksekte düşmeler yer almaktadır. Yüksekte düşme sonucu çalışanlar ağır yaralanma, maluliyet ve ölüm gibi ciddi sonuçlarla karşılaşmaktadır.

Tüm çalışmalarda çalışanların iki ayağı da sağlam bir şekilde platform ve döşemelerde bulunmalıdır. Seviye farkı bulunan tüm bölgelere korkuluk sistemleri yapılmalıdır. Herhangi bir sebeple korkuluk yapılamayan alanlarda ise yaşam hatları oluşturularak çalışanların emniyet kemerleri kullanmaları sağlanmalıdır.

Tablo 4.3: Seyyar merdiven kullanımında yapılan yanlışlıklar

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kolon ve perde yapımında seyyar merdiven kullanımı	Çalışanların aşağı düşmesi	6	40	6					1440	Kolon ve perde kalıpların yapımı sırasında sağlam ve yeterli uzunlukta seyyar merdivenler kullanılmalıdır. Hasarlı veya kısa olan merdivenlerin tespiti halinde saha dışarısına çıkarılması sağlanmalı, merdivenli çalışmalar en az iki kişi ile gerçekleştirilmelidir.	1	40	6				240	

Tablo 4.3 incelendiğinde çalışma sahalarında seyyar merdivenleri kullanım esnasında kayma sonucu yaşanabilecek tehlikeler tanımlanmıştır. Yüksekte yapılan çalışmalarda el ile uzanmanın mümkün olmadığı durumlarda seyyar merdivenler oldukça sık kullanılmaktadır. Seyyar merdivenle en çok yaşanan kaza sebepleri ise merdivenlerin sağlam olmamasından ve sabitlenmelerinin düzgün yapılmamasından kaynaklıdır. Bu kazaların önlenmesi için yapılan işlerde amacına uygun merdiven seçilerek ve talimatlarına uygun şekilde kullanılması gereklidir.

Tablo 4.4: Kalıp sabitlemelerinin düzgün yapılmaması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Payandaların sabitlenmemesi	Kalıbın devrilmesi	6	100	3					1800	Perde ve kolon kalıp malzemelerinde payanda desteklemesi uygun şekilde yapılmalıdır.	1	100	3				300	

Tablo 4.4 incelendiğinde perde ve kolon yapımında sabitlemede kullanılan payandaların sabitlenmemesi sonucu yaşanabilecek tehlikeler tanımlanmıştır. Payandalar beton döküm esnasında kalıbın doğrultusundan sapmaması için destek amaçlı kullanılmaktadır. Bu destekler yapılmazsa ya da hatalı yapılırsa; kalıplarda devrilme, çökme ve kayma gibi tehlikeli durumlar yaşanmaktadır. Tüm perde ve kolon kalıp malzemelerinin devrilmelerini önlemek amacıyla payanda desteklemesi uygun şekilde yapılması sağlanmalıdır.

Tablo 4.5: Ahşap malzemelerde bulunan çivilerin sökülmemesi.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Çivili Malzemeler ile çalışma	Çalışanların uzuvlarına çivi batması	6	7	3			126			Üretim esnasında kullanılan ahşap kalıpların kullanımından sonra çivileri sökülmelidir. Çalışma esnasında çelik burunlu ve çelik tabanlı ayakkabı kullanılmalıdır	1	7	3		21			

Tablo 4.5 incelendiğinde belirlenen tehlikeli durum, ahşap malzemelerde bulunan çivilerin iş bitiminden sonra sökülmemesi ve etrafta dağınık şekilde bulunmasıdır. Kalıp elemanlarını birleştirmede kullanılan çiviler kalıpların sökümünden sonra çivi batmalarına

karşın temizlenerek uygun şekilde bir araya toplanmaları sağlanmalıdır. Aksi takdirde çivilerin çalışanların eline ayağına batması gibi kazalar yaşanabilmektedir.

Tablo 4.6: Çalışanlarda mesleki yeterlilik belge olmaması.

TEHLİKE	RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Çalışanların eğitimsiz ve belgesiz olmaları	İş kazalarında artış	6	6	15					540	Tüm çalışanlar İSG eğitimi almalı ve ayrıca yaptıkları işle alakalı mesleki yeterlilik belgesi olmalıdır.	1	6	15			90		

Tablo 4.6 incelendiğinde belirlenen tehlikeli durum, çalışanların ustalık belgeleri ya da mesleki yeterlilik belgelerine sahip olmamalarından dolayı yaşanabilecek iş kazalarındaki artışlardır. Bu sebeple tüm çalışanların, ahşap kalıpcı mesleki yeterlilik belgesine ya da ustalık belgesine sahip olmalı gerekmektedir. Bu sebeple tüm işe girişlerde belge istenmeli, olmayan personeller için şantiyelerde gerekli çalışmalar yapılarak belgeler aldırılmalıdır. Böylelikle tüm çalışmalar mesleki yeterlilik eğitimlerinde uygulanan ve verilen talimatlar doğrultusunda yapılmalıdır.

Tablo 4.7: El aletlerinin yüksekte düşmesi.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
El aletlerini dağınık kullanma	El aletlerinin yüksekte düşmesi	6	7	3			126			El aletleri geliş güzel ortada bırakılmamalı, uygun iş çantalarında taşınmalı, düşme tehlikesi olan alanlardan uzaklaştırılmalı.	1	7	3		21			

Tablo 4.7 incelendiğinde belirlenen tehlikeli durum, yüksekte dağınık şekilde bulunan el aletlerinin aşağıda bulunan çalışanların üzerlerine düşmeleridir. Yüksekte yapılan çalışmalarda el aletleri düşmeyecek şekilde güvenilir bir yere konumlandırılmalı, gerektiğinde malzeme sepetleri kullanılmalıdır.

Tablo 4.8: Yangın söndürme tüplerinin bulunmaması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kalıp malzemelerinin yanması	Yangın durumunda müdahale edememe	6	40	6					1440	Tüm çalışma bölgelerine uygun ve yeteri sayıda yangın söndürme tüpleri konulmalı, kontrolleri sürekli yapılmalı ve çalışanlar bu konuda eğitilmelidir.	0,5	40	6			120		

Tablo 4.8 incelendiğinde belirlenen tehlikeli durum, kalıp malzemelerinin yanması durumunda yangın söndürme tüplerinin yakında bulunmaması veya eksikliğidir. Kalıp çalışmalarında malzemelerin yanında yangın riskine karşı gerekli tüm önlemler alınmalıdır. Ahşap ve yanıcı maddelerin bulunduğu çalışma alanlarına sigara izmaritleri atılmamalı ve bu alanlara açık alevli vasıtalarla girilmemelidir. Ayrıca kalıp altı iskele bulunan katlarda uygun ve yeteri sayıda yangın söndürme tüpleri bulundurulmalıdır.

Tablo 4.9: Kalıp yağları tehlikelerinin bilinmemesi.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kalıp yağına ait tehlikelerin bilinmemesi	Yangın, deride tahriş	3	7	3		63				Çalışma sahasında kullanılan tüm kimyasalların MSDS'leri çalışma yapılan uygun yerlere asılmalı, çalışanlar bu konuda bilgilendirilmelidir.	0,5	7	3	10,5				

Tablo 4.9 incelendiğinde belirlenen tehlikeli durum, kalıplarda kullanılan kalıp ayırıcı yağların çalışanlar tarafından zararlarının bilinmemesidir. Betonlarda düzgün yüzey elde edilmesi için kalıplar yağlanmaktadır. Bu yağların göz ve cilde teması sonucu tahriş oluşma gibi tehlikeleri çalışanlara aktarılmalı ve çalışanlar bu konuda bilinçlendirilmelidir. Ayrıca işe uygun iş elbisesi, koruyucu gözlük ve koruyucu eldiven kullanımı ile zararları minimuma düşürülmelidir.

Tablo 4.10: Yüksekte çalışma - döşeme ve kenar boşlukları.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kalıp üzerinde çalışırken korkuluk olmaması	Çalışanlar ın yüksekten düşmesi	6	100	6					3600	Çalışma esnasında platformların n döşeme kenarlarına düşmeyi önleyecek korkuluklar yapılmalıdır. Korkulukların mümkün olmadığı çalışmalar için paraşüt tipi emniyet kemerini kullanımı sağlanmalıdır.	0,5	100	6				300	

Tablo 4.10 incelendiğinde belirlenen tehlikeli durum, kolon, donatı işleri ve tabliye kalıp üretimi esnasında korkuluksuz yüksekte yapılan çalışmalardır. Kolonlar arası akslar oluşturulurken yatay ve dikey yaşam hatları oluşturulmalı ve çalışanlar paraşüt tipi kemerlerini giyerek kendileri sağlama aldıktan sonra çalışmaya başlamalıdır. Ayrıca, katların kalıp işleri bittikten sonra kat platform kenarlarına düşmeyi önleyici korkuluk sistemleri yapılmalıdır.

Tablo 4.11: Döşeme kalıbı için atılan ızgaraların üzerine platform oluşturulmaması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Döşeme kalıbı için atılan ızgaraların üzerine platform oluşturulmaması 1	Izgara üzerindeki işçilerin aşağıya düşmesi	6	15	3				270		Izgara üzerindeki platformların güvenle çalışabilecek genişlikte olmalı ve kontrollerinin yetkililerce yapılması gereklidir.	1	15	3		45			

Tablo 4.11 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, döşeme kalıbı için atılan ızgaraların üzerinde çalışanların basacak uygun platformlarının olmamasıdır. Çalışanların emniyetli yürümleri ve güvenli çalışmaları açısından demir bağlamalarının yapıldığı alanların üzerlerine iskele kalasları konulmalıdır.

Tablo 4.12: Döşeme kalıplarında korkuluksuz çalışma.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Döşeme kalıbı imalatlarında korkuluk eksikliğinden dolayı yaşanabilecek olaylar	Yaralanma, İş günü kaybı, Uzuv Kaybı, Ölüm	6	15	3				270		Döşeme kenarlarına düşmeyi önleyici korkuluklar yapılmalı ya da bunun yapılmasının mümkün olmadığı durumlarda döşeme kenarlarına korkuluklu iskele yapılmalıdır.	1	15	3		45			

Tablo 4.12 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, döşeme kalıbı imalatlarında köşelerde korkuluksuz olmadan yapılan çalışmalardır. Döşeme kenarına yapılan korkuluklarda;

- Platformdan en az bir metre yükseklikte ve herhangi bir yönden gelebilecek en az 125 kilogramlık yüke dayanıklı ana korkuluk,
- Platforma bitişik, en az 15 santimetre yüksekliğinde topuk levhası,
- Topuk levhası ile ana korkuluk arasında açıklıklar 47 santimetreden fazla olmayacak şekilde konulan ara korkuluk, bulunması sağlanmalıdır.

Tablo 4.13: Kolon ve perde üretimlerinde çalışma konsolları olmaması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kolon ve perde imalatı sırasında çalışma konsollarının olmaması	İşçilerin aşağıya düşmesi	6	15	3				270		Kolon ve perde kalıp sistemlerinde korkuluklu ve sağlam yapıda çalışma konsolları kullanılmalıdır.	1	15	3		45			

Tablo 4.13 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, kolon ve perdelerin üretimi sırasında çalışma konsollarının olmamasından kaynaklı yaşanabilecek olaylardır. Kolon ve perde kalıpların üretimi esnasında işçilerin güvenli çalışabilmeleri için korkuluklu ve sağlam yapıda çalışma konsolları kullanılmalıdır. Ayrıca çalışma konsollarına çıkışlar için yeterli uzunlukta ve standartlara uygun merdiven kullanılması sağlanmalıdır.

Tablo 4.14: Kolon ve perde üretimi sırasında güvenli olmayan geçişler ve çalışma platformlarının olmaması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kolon ve perde üretim sırasında güvenli olmayan geçişler ve çalışma platformlarının olmaması	Yaralanma, İş günü kaybı, Uzun Kaybı, Ölüm	6	15	3				270		Kolon, perde imalatlarının kalıp ve demir donatı işlemleri esnasında standartlara uygun çalışma platformları oluşturulmalı ve çalışanların paraşüt tipi emniyet kemeri kullanarak çalışma yapmaları sağlanmalı.	1	15	3		45			

Tablo 4.14 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, kolon, perde imalatlarının

demir donatı ve kalıp çalışmalarında çalışanlara uygun geçiş yollarının sağlanmamasından ve uygun çalışma platformlarının olmamasından kaynaklı yaşanabilecek kazalardır. Kolon ve perde kalıpların imaları esnasında platform olmadan bina dışına çıkılmamalı, çalışma konsolları kullanılmalıdır. Bu konsollar çalışma yapmaya yetecek genişlikte olmalı ve platformun üzerlerinde açıklık olmamalıdır.

Tablo 4.15: Kalıp söküm yapılan alanın çevrilmemesi.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kalıp sökülürken yapılan alanın belirtilmesi	Kalıp malzemelerinin aşağıda bulunan çalışanların üzerine düşmesi	6	15	3				270		Kalıp söküm alanını tespit edilerek sınırlandırılmalı ve alan içerisine görevli dışında işçi girişleri engellenmelidir.	0,5	15	3		22,5			

Tablo 4.15 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, söküm esnasında çalışma alanının çevrilmemesidir. Kalıp sökümüne başlamadan önce çalışma alanına izinsiz girişlerin önlenmesi adına şeritler ile bölge işaretlenerek uyarı levhaları asılmalıdır. Ayrıca söküm esnasında çalışma bölgesinde sökü yapan işçilerden başka kimse bulunmamalıdır.

Tablo 4.16: Kalıp sökümünden sonra döşemede oluşan boşluklar.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kalıpların sökülmesinden sonra oluşan boşluklar	Çalışanların boşluklarda düşmesi ve boşluklarda malzeme düşmesi	6	40	3					720	Kalıpların sökümünden hemen sonra boşluklar uygun korkuluklarla kapatılmalı, bu alanlar güvenlik şeridi çekilerek sınırlandırılmalıdır.	1	40	3			120		

Tablo 4.16 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, kalıp sökümünden sonra çalışanların ve malzemelerin boşluklardan düşmesidir. Kalıp sökümünden sonra şaft, kanat, dış cephe, asansör ve merdiven boşlukları gibi insan ve malzeme düşmelerinin önüne geçebilmek için bu boşlukların uygun korkuluk ya da güvenlik ağlar ile kapatılması gereklidir.

Tablo 4.17: Kalıp sökü malzemelerin etrafa dağınık şekilde bırakılmaları.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kalıp sökü malzemeleri n geliş güzel bırakılmaları	Çalışanların takılıp düşmesi	3	15	3			13 5			Sökülen malzemeler çalışanların üzerine düşecek alanda istiflenmemeli, geçiş ve araç yollarında istif yapılmamalıdır	0,5	15	3		22, 5			

Tablo 4.17 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, kalıp sökümünden sonra malzemelerin tehlikeli ve dengesiz şekilde istiflenmesidir. Kalıp kalasları etrafa dağınık şekilde bırakılmamalı, istiflerin düzenli ve geçiş güzergâhlarına engel olmayacak şekilde yapılması sağlanmalıdır.

Tablo 4.18: Kalıp sökü malzemelerin aşağıya atılması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Sökümden sonra kalıp malzemeleri n aşağıya atılması	Kalıp malzemeleri n çalışanların üzerine düşmesi	6	15	3				27 0		Sökülen kalıp malzemelerinin çalışma ortamından güvenli şekilde uzaklaştırılması ve istifli yapılmalıdır. Malzemelerin aşağıya atılmaması konusunda çalışanlar bilgilendirilmelidir.	0,5	15	3		22, 5			

Tablo 4.18 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, kalıpların sökümünde ya da daha sonrasında kalıp tahtaların aşağıya atılması sonucu aşağıda bulunan çalışanların üzerine malzeme düşmeleridir. Sökülen kalıp malzemeleri ne olursa olsun aşağıya atılmamalıdır. Kalıp parçaları, teleskopik direkler dengeli bir şekilde yere indirildikten sonra geçişlere engel teşkil etmeyecek şekilde istiflenmelidir. Kalıp sökü malzemeleri döşeme kenarlarından aşağıya düşmeyecek şekilde konumlandırılarak palet ya da vinç ile uygun vaziyette taşınmaları sağlanarak istifleri yapılmalıdır.

Tablo 4.19: Beton dökümü esnasında malzeme sıçramaları.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Beton dökümü esnasında parçalanmış kontrplak ve kalasların sıçraması	Malzemelerin çalışanların yüzüne sıçraması	6	15	3				270		Beton döküm öncesi kalıpların denetimleri yapılmalı, işe uygun kişisel koruyucu donanımlar (baş ve yüz koruyucu vb) kullanılmalı, beton pompası ustalık belgesi olan kişilerce kullanılmalıdır.	1	15	3		45			

Tablo 4.19 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, beton dökülürken kontrplak ve kalasların parçalanması sonucu çalışanlara sıçraması gibi yaşanabilecek kazalardır. Beton dökülmeden önce iskele ve kalıpların kontrolleri yetkili kişilerce yapılmalıdır. Beton döküm esnasında da kalıpların kontrolü sürekli yapılarak açılmaları ve patlamalara karşı dikkatli olunmalıdır. Beton dökülürken koruyucu gözlük, çizme, koruyucu eldiven, baret, tulum gibi kişisel koruyucu donanımlar mutlaka kullanılmalıdır.

Tablo 4.20: Döşeme kalıbının beton dökümü esnasında patlaması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Döşeme kalıbının beton dökümü esnasında patlaması	Aşağıda Çalışan İşçilerin Üzerine betonun Gelmesi	6	15	3				270		Çalışma öncesi denetimlerin yapılması gereklidir.	1	15	3		45			

Tablo 4.20 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, döşeme kalıbının beton dökümü esnasında patlaması sonucu yaşanabilecek kazalardır. Beton dökülmeden önce iskele ve kalıpların kontrolleri yetkili kişilerce yapılmalıdır. Beton döküm esnasında

kalıpların kontrolü sürekli yapılarak açılmaları ve patlamalara karşı dikkatli olunmalıdır. Döşeme betonlarının dökümünde kalıp altındaki taşıyıcı iskelelere dengesiz yüklemelerden kaçınılmalı, beton dengeli vaziyette dökülerek her yere eşit dökülmesi sağlanmalıdır.

Tablo 4.21: Kolon kalıbı betonun dökülmesi sırasında kalıbın açılması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kolon kalıbı betonun dökülmesi sırasında kalıbın açılması	Kalıp üzerindeki işçinin düşmesi	6	15	3				270		Beton dökümü yapılmadan önce kalıpların yetkili kişilerce kontrol edilmesi gereklidir.	1	15	3		45			

Tablo 4.21 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, kolon kalıbı betonun dökülmesi esnasında açılması sonucu yaşanabilecek kazalardır. Beton dökülmeden önce iskele ve kalıpların kontrolleri yetkili kişilerce yapılmalıdır. Beton döküm esnasında kalıpların kontrolü sürekli yapılarak açılmaları ve patlamalara karşı dikkatli olunmalıdır. Kolonların beton dökümünde beton ve vibratörün yapacağı basınçtan dolayı yavaş ve aralıklı olarak dökülmeleri sağlanmalıdır.

Tablo 4.22: Kullanılan seyyar merdivenlerin yetersiz kalması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Ulaşım için yerleştirilen merdivenlerin platformlara göre yetersiz kalması	Maddi zarar, Yaralanma, İş günü kaybı, Uzuv Kaybı, Ölüm	6	15	3				270		Ulaşım için yerleştirilen merdivenin çalışma platformuna göre montajı yapılmalı, Merdiven basamakları çalışma platformu ile aynı seviyede olması gerekmektedir.	1	15	3		45			

Tablo 4.22 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, beton döküm öncesi çalışma platformuna ulaşım için yerleştirilen merdivenin korkuluğunun çalışma platformuna göre yetersiz kalması sonucu yaşanabilecek kazalardır. Kolon ya da perdelerin beton dökümünde seyyar iskele veya çalışma platformları kullanılmalıdır. Ulaşım için kullanılan bu merdivenler çalışma platformuyla aynı seviyede olacak şekilde sabitlemeler ile montajları yapılmalıdır. Ayrıca beton döküm sırasında çalışanlar paraşüt tipi emniyet kemerlerini kullanmalıdır.

Tablo 4.23: Kalıp sökümünde uygun platform kullanılmaması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Uygun olmayan platform üzerinde yapılan kalıp sökümü sırasında yaşanabilecek olaylar	Maddi zarar, Yaralanma, İş günü kaybı, Uzuv Kaybı, Ölüm	6	15	3				270		Tek kalas üzerinde kalıp sökümü yapılmamalı, çalışma için yeterli genişlikte kalaslar kullanılmalı,	1	15	3		45			

Tablo 4.23 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, kalıp sökümü esnasında uygun

olmayan platform üzerinde yapılan çalışmalardır. Kalıp sökümünde tek kalas üzerinde çalışma yasaklanmalı, çalışma esnasında yeterli genişlikte ve sağlamlıkta kalaslar kullanılmalıdır.

Tablo 4.24: Uygun iskele kullanılmaması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Uygun iskele kullanılmaması	Yüksekten düşme	6	15	3				270		İskelelerde korkuluk olması, çapraz bağlantılarının olması, uygun tesviye yapılması ve kontrol edilmesi	1	15	3		45			

Tablo 4.24 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, standartlara uygun olmayan iskele kullanım sonucu yaşanabilecek kazalardır. Kullanılacak olan tüm iskeleler yasalara uygun şekilde olmalıdır. İskelelerin kurulumunda tüm bağlantılar eksiksiz olmalıdır. Ayrıca iskelelerde çatlak, korozyon ve deforme görüldüğünde kullanılmamalıdır.

Tablo 4.25: Çalışanların emniyet kemerlerini iskeleye bağlamaları.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Çalışanların emniyet kemerlerini iskeleye bağlamaları	İskelenin devrilmesi	6	15	3				270		Yüksek kotlu kalıp altı iskele sökümü öncesinde uygun noktalardan yaşam hatları oluşturularak çalışanların emniyet kemerlerini iskeleye bağlamaları engellenmelidir.	1	15	3		45			

Tablo 4.25 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, yüksek kotlu kalıp altı iskele

sökümünde çalışanın kendini iskeleye bağlamasıdır. Kalıp altı iskele söküm öncesinde uygun noktalara yaşam hatları oluşturulmalı ve çalışanların emniyet kemerlerini önceden hazırlanan bu yaşam hatlarına bağlayarak işe başlamaları gerekir.

Tablo 4.26: Kalıp altı iskele söküm yapılan bölgeye dışarıdan çalışanın girmesi.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kalıp altı iskele söküm yapılan bölgeye dışarıdan çalışanın girmesi	Yüksekten malzeme düşmesi	6	15	3				270		Söküm yerine söküm işinde çalışanlar haricindeki işçilerin girmesini engelleyin. Bölgeye geçişleri engellemek için gözcü bulundurulmalı	1	15	3		45			

Tablo 4.26 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, kalıp altı iskele sökümü yapılan bölgeye söküm ekibi dışında başka bir çalışanın girmesi sonucu yaşanabilecek kazalardır. Kalıp altı iskele sökümü öncesinde, sökü yapılacak bölge ve etkilenebilecek alanlarda sınırlandırma yapılarak bölgeye geçişlere izin verilmemelidir. Ayrıca, kalıp altı iskele sökümünde askıda malzeme bırakılmamalı ve sökü ekibine bu konuda gerekli bilgilendirme yapılmalıdır.

Tablo 4.27: Kalıp altı destek iskeleleri.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kalıp altı iskele kurulumunda kullanılacak kalasların kırık olması	Kalasların kırılması sonucu oluşabilecek olaylar, yüksekte düşme	6	15	3				270		Kalıp altı iskele kurulumunda çalışanların sağlam kalas üzerinde çalışma yapmaları sağlanmalı. Deforme olan iskele elemanları işaretlenmeli ve saha dışına alınmalıdır.	1	15	3		45			

Tablo 4.27 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, kalıp altı destek iskelelerinde kullanılan kalasların sağlam olmamasından kaynaklı yaşanabilecek kazalardır. Hasarlı ve ekli kalıp malzemeleri kalıp altı iskele elemanı olarak kullanılmamalı, deforme hasar görmüş kalasların tespiti halinde yenisiyle hemen değiştirilmelidir. Ayrıca iskele destek elemanları sağlam zemine yerleştirilmeli ve dayanıklı altlıklar kullanılmalıdır.

Tablo 4.28: Kalıp malzemelerinin kaldırılması taşınması sırasında vinç halatının kopması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kalıp malzemelerini kaldıran vincin halatının kopması	İşçilerin kalıbın altında kalması	6	15	3				270		Vinç halatlarının sürekli kontrol edilmesi sağlanmalıdır.	1	15	3		45			

Tablo 4.28 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, kalıp malzemelerin taşınması sırasında kullanılan vincin halat kopması sonucu yaşanabilecek kazalardır. Kullanılan tüm kaldırma aparatlarının (halat, sapan, kancalar) işe başlamadan önce kontrolleri yapılmalıdır. Malzemelerin bağlanması boğma yöntemi ile yapılmalı ve malzemelerin indirilip kaldırılmaları esnasında işaretçilerin yönlendirmeleri ile operatörler hareket etmelidir. Ayrıca kaldırılan yükün altına kimse ne olursa olsun girmemelidir.

Tablo 4.29: Farklı boyutlardaki kalıpların bir arada kaldırılması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Farklı boyutlardaki kalıp malzemelerinin bir arada istiflenerek kaldırılması	Küçük boyuttaki parçanın alt bölgede bulunan çalışanların üzerinde düşmesi	6	15	3				270		Farklı boy ve ebatlardaki malzemeler bir arada istiflenerek kaldırılmamalıdır.	1	15	3		45			

Tablo 4.29 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, farklı boyutlardaki kalıpların bir arada istiflenerek kaldırılması sonucu sapandan düşen parçaların yaratabileceği kazalardır. Aynı boyutlarda olan malzemelerin bir arada istiflenmesi yapılmalı ve taşınacak malzemelere uygun kaldırma donanımı kullanılmalıdır. Uzun ahşap malzemeler bez sapan ile taşınmalı, uzun parça demirler ise çelik sapan kullanılarak taşınmalıdır.

Tablo 4.30: Kalıp malzemelerin elle taşınması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Malzemelerin elle taşınması	İskelet sistemi rahatsızlıkları	6	15	3				270		Kalıp malzemelerinin taşınması yeterli sayıda çalışan ile yapılmalı ve çalışanlar elle yük taşıma konusunda bilinçlendirilerek eğitim programları ile desteklenmelidir.	1	15	3		45			

Tablo 4.30 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, ağır kalıp malzemelerinin elle tek başına taşınması sonucu yaşanabilecek kas ve iskelet sistemi rahatsızlıklarıdır. Bu tipte yapılan çalışmalarda talimatlar ve programlar oluşturularak çalışanların ağır yükleri tek

başına kaldırmamaları sağlanmalıdır. Ayrıca tüm çalışanlar elle taşıma yönetmeliğine uygun şekilde eğitime tabii tutularak bilinçlendirilmelidir.

4.1.2 Tünel Kalıp Uygulamalarında Risk Değerlendirme Çalışması

Çalışmanın bu bölümünde tünel kalıp uygulamalarında meydana gelebilecek tehlikeler ve risklerin analizi yapılarak alınabilecek önlemler tablolar halinde aktarılmıştır.

Tablo 4.31: Çalışanların kişisel koruyucu donanım eksiklikleri.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kişisel koruyucu donanım kullanmadan çalışmaları	Çalışanların düşmesi, yaralanması, malzeme çarpması	6	40	6					1440	İşe uygun kişisel koruyucu donanımlar temin edilmeli, takibi işveren veya vekilleri tarafından düzenli olarak yapılmalıdır	0,5	40	6			120		

Tablo 4.31 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, çalışanların kişisel koruyucu donanım olmadan çalışmalarıdır. Bu durum şantiyelerde sık rastlanılan ve uzmanlarında en çok uğraş verdiği konulardan biridir. Kişisel koruyucu donanımlar olarak; baş koruyucusu olarak baret, çelik tabanlı ve burunlu emniyet ayakkabıları, eller için uygun iş eldiveni, yüksekte çalışmalar için paraşüt tipi emniyet kemeri, kesme ve taşlamada spiral ile çalışmalarda koruyucu gözlük, kaynak yapanlar ise kaynakçı maskesi gibi koruyucular kullanılmalıdır. Çalışanlara işe başlamadan önce işe özel kişisel koruyucular temin edilmeli ve mevcut saha çalışmalarında kontrolleri ve denetimleri sürekli yapılmalıdır. Kontroller esnasında kişisel koruyucu donanım olmadan çalışanlara ceza ve ödül prosedürleri uygulanarak bu durumun ortadan kaldırılması sağlanmalıdır.

Tablo 4.32: Çalışanların eğitimsiz olması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Tünel kalıp çalışmalarının da eğitimsiz personel	İş kazası sayılarının da artış	6	40	6					1440	Tünel kalıp çalışmalarını eğitim görmüş personeller tarafından yapılmalıdır. Ayrıca kalıpların kaldırılması, indirilmesi veya taşınması işlemleri bu konuda eğitim görmüş işaretçiler ile yapılmalıdır.	0,5	40	6			120		

Tablo 4.32 incelendiğinde belirlenen tehlikeli durum, tünel kalıp çalışmalarında personellerin yapacakları işe alakalı bilgilerinin tam olmamasıdır. İşe girişi yapılan personellerin yapacakları işle alakalı belgesi temin edilmeli, belgesi olmayan personellerin mesleki yeterlilik belgeleri almaları sağlanmalıdır. Ayrıca işe girişi yapılan personelin iş sağlığı ve güvenliği eğitimi almadan sahada çalışmaya başlamalarına müsaade edilmemelidir. Bu tür durumlar şantiyelerde işin yetiştirilmesinden dolayı sık görülmektedir. Bu sebeple girişi yapılan personellerin iş sağlığı ve güvenliği uzmanlarına yönlendirilmeleri gerekmektedir.

Tablo 4.33. Kaldırılan ve taşınan tünel kalıpların çalışanların üzerinden geçirilmesi.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kaldırılan ve taşınan tünel kalıplar	Çalışanların üzerine malzeme düşmesi veya çalışanlara malzeme çarpması	6	100	2					1200	Tünel kalıplar kaldırılmadan önce, işaretçi veya sapancılar tarafından kontrolleri yapılmalıdır. Kaldırılan veya indirilen kalıpların altına girilmemeli ve altından geçilmemelidir.	0,5	100	2			100		

Tablo 4.33 incelendiğinde tehlike olarak belirlenen durum, tünel kalıpların taşınması veya kaldırılması sırasında çalışanların üzerinden geçirilmesidir. Kalıpların kaldırılması veya indirilmesi sırasında çalışanlar kalıpların altına girmemelidir. Ayrıca zeminde çalışanlar üst taraftaki çalışmaları sürekli olarak kontrol etmelidir.

Tablo 4.34: Kaldırılan ve taşınan tünel kalıpların çalışanların üzerinden geçirilmesi.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kaldırılan ve taşınan tünel kalıplar	Çalışanların kalıptan aşağıya düşmesi	6	40	3					720	Tünellerin taşınması sırasında tünele asılarak veya üzerine binilerek çalışılmasına izin verilmemelidir.	1	40	3			120		

Tablo 4.34 incelendiğinde tünellerin vinç ile taşınma esnasında çalışanların tünel kalıplarına asılması gibi tehlikeli durumlar tespit edilmiştir. Tünellerin taşınması sırasında tünele asılarak veya üzerine binilerek çalışılmasına ne olursa olsun izin verilmemelidir.

Bunların takibi sürekli olarak yetkililerce ve saha mühendisleri tarafından yapılmalıdır. Ayrıca sökülen kalıpların yere indirildikten sonra gerekli desteleme yapılmadan vinç kancasının sökülmesi için üzerine hiç bir şekilde işçi çıkartılmamalıdır.

Tablo 4.35: Kalıpların taşınması veya kaldırılması esnasında kullanılan hasarlı aparatlar.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Tünel kalıpta hasarlı aparatlar	Kalıpların düşmesi	6	40	3					720	Kalıpların kaldırması ve taşınmasında kullanılan aparatları, miller sürekli kontrol edilmeli deforme görüldüğünde yenisi ile hemen değiştirilmelidir.	1	40	3			120		

Tablo 4.35’de tespit edilen tehlikeli durum, kalıpların kaldırılması veya indirilmesi esnasında hasarlanan aparatlar ile çalışmaların yapılmasıdır. Kaldırma aparatları sürekli kontrol edilmeli en küçük bir çatlama görüldüğünde mutlaka değiştirilmelidir.

Tablo 4.36: Kalıp çıkarma iskeleleri ile döşeme arasında açıklık bulunması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kalıp çıkarma iskeleleri ile döşeme arasında açıklıklar	Malzeme düşmesi, işçilerin ayak burkulmaları	6	40	3					720	Kalıp çıkarma iskelelerin döşemeye yakın montajının yapılması gerekir. Kalaslar ile döşeme arasında bulunan açıklıklar mümkün mertebe min. seviyede olmalıdır.	1	40	3			120		

Tablo 4.36 incelendiğinde, kalıp çıkarma iskeleleri ile döşeme arasında oluşan açıklıklar malzeme düşmesine sebebiyet vereceğinden tehlikeli durumlara yol açmaktadır. Bu gibi durumlara sebebiyet vermemek için kalıp çıkarma iskelelerini döşemeye yakın montajı yapılmalıdır.

Tablo 4.37: Kalıp çıkarma iskelelerinde krikoların sabitlenmemesi.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kalıp çıkarma iskelelerinde bulunan krikolar	İskelelerin sallanması ve düşmesi	6	40	2					480	Kalıp çıkarma iskelelerinin krikoları yan perdeler ile sabitlemesinin yapılması gereklidir.	0,5	40	2		40			

Tablo 4.37’de tespit edilen tehlikeli durum, iskelelerin yanlarında sabitleme görevi gören krikoların bağlanmamasıdır. Çıkarma iskele yanlarında bulunan krikolar ile yan perdeler sabitlenerek kapatılması sağlanmalıdır. Ayrıca saplama demiri, bulon ve civatalar söküldükten sonra kalıp giriş boşluklarına veya giriş profillerine takılmamalı, iskelelerin düşmemesi için özel yapılmış kutularına yerleştirilmelidir.

Tablo 4.38: Kalıp çıkarma iskelelerinde hasarlı aparatlar.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kalıp çıkarma iskeleleri donanımları	İskelelerin sallanması ve düşmesi	6	40	3					720	Kalıp çıkarma iskelesi yerine konmadan önce iyice kontrol edilmeli, ön korkuluklar, gergi bağlantı kelebekleri ve yan krikolar kontrol edilmeli, ayrıca üzerinde malzeme olmamasına dikkat edilmeli.	0,5	40	3		60			

Tablo 4.38’de tespit edilen tehlikeli durum, kalıp çıkarma iskele donanımlarında hasarların olmasıdır. Her gün çalışmaya başlamadan önce tünel kalıp sorumluları tarafından kaldırma aparatları, krikolar, ön korkuluklar, gergi bağlantı kelebekleri ve kalıp çıkarma iskeleleri üzerindeki korkuluklar eksiksiz ve kusursuz olduğu tespit edilmelidir. Ayrıca kalıp çıkarma iskele yanlarındaki korkuluklar devamlı olarak takılı vaziyette bulunmalı, herhangi bir kusur görüldüğünde eksikler giderilmeli çalışmaya öyle başlanmalıdır.

Tablo 4.39: Kalıp çıkarma iskeleleri üzerinde bulunan malzemeler.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kalıp çıkarma iskeleleri ve kalıpların üzerinde malzeme bulunması	Malzeme düşmesi	6	15	3				270		Kalıp çıkarma iskelelerin ve tünel kalıpların üzerinde malzeme olmamasına dikkat edilmeli ve sürekli olarak temizliği yapılmalıdır.	1	15	3		45			

Tablo 4.39’da tespit edilen tehlikeli durum, kalıp çıkarma iskeleleri üzerinde bulunan malzemelerin çalışanların üzerine düşme tehlikesidir. Kalıpların sökümünde veya taşınması esnasında malzeme düşmesine karşı, iskelelerin ya da kalıpların üzerinden düşebilecek malzemeler temizlenmeli, malzemelerden arındırıldıktan sonra yapacağımız işleme geçilmelidir. Temizleme işleminde malzemeler ve parçalar aşağıya atılarak yapılmamalı, ayrıca çalışma alanına işçilerin yaklaşmamaları için gözcü görevlendirilmelidir.

Tablo 4.40: Kalıp çıkarma iskelelerin üzerinde bulunan kalaslarda deforme olması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kalıp iskeleleri üzerindeki kalaslar	Malzeme düşmesi, Ayak burkulmaları	6	15	3				270		Kalıp üzerindeki kalasların eksiksiz ve kusursuz olduğu tünel kalıp sorumlusu tarafından düzenli olarak tespit edilmelidir, deforme ve kırık olması durumunda kalasların değişmesi gerekmektedir	0,5	15	3	22,5				

Tablo 4.40 incelenecek olursa burada ki tehlikeli durum, kalıp çıkarma iskelelerin üzerindeki boşluklardan malzeme düşmesi ve çalışma esnasında çalışanların ayakları bu boşlukların içine girerek yaşanabilecek ayak burkulmalarıdır. Bu tür kazaların önüne geçebilmek için kalıp çıkarma iskelelerin üzerinde bulunan kalasların deforme olması zarar görmesi durumunda tünel kalıp sorumlusu tarafından acilen kalasların sökülerek yenileri ile değiştirilmesi gerekmektedir. Tünel kalıp sorumluları düzenli olarak kontrollerini yapmalıdır.

Tablo 4.41: Tünel kalıp iskelelerinde geçişlerde bulunan kör noktalar ve açıklıklar.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Tünel kalıp iskeleleri kör noktaları	Çalışanların aşağıya düşme riski, Malzeme düşme riski	6	40	6					1440	Tünel kalıp çalışmasında tüm çalışma alanı iskele ile çevrilmeli iskele parçaları arasında bulunan boşluklar, köşe geçişleri ve girintiler kapatılarak aşağı parça düşmesi engellenmelidir.	1	40	6				240	

Tablo 4.41’de tespit edilen tehlikeli durum, tünel kalıp iskelelerinin tüm çalışma alanını kapsamaması sonucu çalışanların aşağıya düşmesi ya da malzemelerin bu boşluklardan düşerek altta çalışan kişileri yaralamasıdır. Bir katın dış cephesinde bulunan bütün duvarların beton dökümü yapılacağından, tünel kalıp iskelelerinin binanın tüm etrafını komple çevrelemelidir. Köşe geçişleri, iskele aralıkları ve girintiler en çok gözden kaçan detaylardır. Binaların köşelerinden ve iki iskele arasından emniyetli geçebilmek için özel köşe geçiş platformları yapılmalıdır. Bu korkuluklar sürekli takılı olarak bulundurulmalı ve bozulmamalıdır.

Tablo 4.42: Tünel kalıp iskelelerinde güvenlik filelerin olmaması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Tünel kalıp iskelelerinde güvenlik filelerin olmaması	Çalışanların Aşağıya düşme riski	6	100	6					3600	Tünel kalıp iskeleleri önlerindeki file korkuluklar mutlaka takılı olmalıdır.	0,5	100	6				300	

Tablo 4.42’de tespit edilen tehlikeli durum, kalıp iskeleleri önlerinde güvenlik filesi olmamasından kaynaklı çalışanların veya malzemelerin düşmesi sonucu görülen kazalardır. Bu file korkulukları her koşulda takılı olmalıdır. En çok sıkıntı yaşanan durum ise bu file korkulukların çalışma şekline göre konumlarının değiştirilmesidir. Kalıpların bina içine alınmasında ve çıkarılmasında fileler yatay konumda bulunmalı, diğer çalışmalar süresince dik konumda tutulmalıdır. Ayrıca tünel kalıp sorumlusu tarafından işe çıkmadan kontrolleri sağlanmalı deforme olmasına karşı üzerinde malzeme bulundurulmamalıdır.

Tablo 4.43: Binalarda bulunan şaft, tesisat ve havalandırma boşlukları.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RISK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Binada bulunan şaft, rezervasyon boşlukları	Çalışanların boşluklarda n aşağıya düşme riski	6	40	6					1440	Binalarda bulunan döşeme üzerindeki her türlü şaft ve boşlukların üzeri ivedilikle kapatılmalıdır.	0,5	40	6			120		

Tablo 4.43’de tespit edilen tehlikeli durum, binalarda bulunan şaft ve rezervasyon boşluklarıdır. Şantiyelerde en çok yaşanan kazaların da başında yer almaktadır. Kat döşeme üzerinde yer alan şaft ve tüm boşlukların üzerleri bekletilmeden kapatılmalıdır. Bu tip boşlukların üzerine tahta plakalar veya çelik hasırlar örtülerek kapatılabilir. Ya da döşemelerde beton dökülmeden önce bu boşluklara hasır demirler yerleştirilebilmektedir.

Tablo 4.44: Binada bulunan asansör boşlukları.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Binada bulunan asansör boşlukları	Çalışanların Asansör boşluklarından düşme riski	6	40	6					1440	Asansör boşlukların uygun koruyucular ile kapatılarak işaretlemeleri yapılmalıdır.	0,5	40	6			120		

Tablo 4.44’de tespit edilen tehlikeli durum, binalarda önleri açık şekilde bırakılan asansör boşluklarıdır. Şantiyelerde ölümle sonuçlanan kazaların başında yer almaktadır. Asansör boşlukları, kapılarının montajına kadar 1 m. yüksekliğinde üst korkuluk, 0,50 m. yüksekliğinde ara korkulukla kapatılmalıdır. Kapı eşiğine malzeme düşmelerine karşı eteklik tahtası yerleştirilmelidir.

Tablo 4.45: Seyyar merdivenlerin kullanımı.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Seyyar merdivenler	Merdivenlerden düşme riski	6	40	3					720	Tünel kalıpların dış cephe iskelelerine iniş ve çıkışta özel olarak yapılan kalıp üzerine montajlı merdivenler kullanılmalıdır.	1	40	3			120		

Tablo 4.45’de tespit edilen tehlikeli durum, kullanılan seyyar merdivenlerde kayma sonucu yaşanabilecek tehlikelerdir. Binalarda merdivenlerin montajı geç yapıldığından katlara iniş ve çıkışlar katlardaki rezervasyon boşluklarından seyyar merdiven ile yapılmaktadır. Bu seyyar merdivenlerin metal olması ve alt-üst tarafından sabitlemelerinin yapılması gerekmektedir. Tünel kalıpta dış cephe iskelelerine iniş ve çıkışlarda özel olarak yapılan

kalıp üzerine montajlı merdivenler tercih edilmelidir.

Tablo 4.46: Rüzgârlı havalarda çalışılması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kötü hava koşulları	Kalıpların sallanması ve düşmesi	6	40	2					480	Tünel kalıbı hızlı vaziyette çevirecek kadar etkili olan rüzgârlı havalarda çalışma derhal kesilmelidir.	0,5	40	2		40			

Tablo 4.46 incelendiğinde tespit edilen tehlikeli durum olumsuz hava şartlarında çalışmaların devam etmesidir. Tünel kalıp çalışmalarında kışın çalışmaya devam edilebilmektedir fakat sıkıntılı olan durum rüzgârlı havalarda çalışmaya devam edilmesidir. Rüzgârlı havada kalıp söküm esnasında kaldırılan kalıplar rüzgârın etkisiyle dönebilmekte, hatta kalıp tutan vinci de sürükleyerek düşebilmektedir. Böle bir durum çalışan birçok kişinin yaralanmasına hatta ölmesine sebep olabilmektedir. Bu sebeple rüzgârlı havalarda çalışmalar derhal bırakılmalıdır.

Tablo 4.47: Hava aydınlanmadan çalışmaya başlanması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Hava aydınlanmadan çalışmaya başlanması	Çalışanların düşmesi	6	15	3				270		Gece çalışmalarında mutlaka boşluklar ve tam olarak kalıp üzeri görülecek şekilde aydınlatma sağlanmalıdır.	1	15	3		45			

Tablo 4.47’de belirlenen tehlikeli durum, çalışmaya gün ışığı doğmadan başlanmasıdır.

Tünel kalıp çalışmasında günlük döküm yapıldığından demirci ekibi erken saatte iş başı yaparak kolonları dikerek perdeleri bağlamaktadır. Bu süreçte çalışanların bina içlerine giriş, çıkışlarda ve döşeme kenar boşluklarından düşme riski oldukça fazladır. Bu nedenle bina içinde aydınlatmanın yeterli olması döşemelerde boşluk vb durumlardan çalışanların düşmesi engellenmelidir.

Tablo 4.48: Kalıpların kontrolsüz stoklanması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kalıpların stok alanı	Kalıpların devrilmesi	6	40	3					720	Kalıpların söküldükten sonra konulacağı alanlar mutlaka kontrol edilmeli, daha sonra istiflenmesi gerekmektedir.	0,5	40	3		60			

Tablo 4.48’de belirlenen tehlikeli durum, tünel kalıpların veya kalıp çıkarma iskelelerinin tehlikeli şekilde stok alanında bulundurulması ya da konumlandırılmasıdır. Tünel kalıpların yere konulması sırasında yer ve kalıp iskeleler kontrol edilmeli, dengeli bir şekilde dar ve dış kalıplar desteklenerek konulmalıdır. Kalıplar eğimli ve nemli olan yerlere kesinlikle konulmamalıdır.

Tablo 4.49: Kule vinç ile çalışmalarda malzemelerin salınım yapması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kule vinç ile çalışmalarda malzemelerin salınım yapması	Malzemenin çalışanlara çarpması	6	40	3					720	Ağırlıklarının düzgün belirlenmesi gerekmektedir. Acil durdurmalarda vince asılı olan malzemenin çok salınım yapması ve aşağıda bulunanlara çarpması engellenmelidir. Salınım yapma ihtimali olan yük için kılavuz ipleri kullanılmalıdır.	1	40	3			120		

Tablo 4.49 incelendiğinde kule vinç ile çalışmalarda ağırlıkların düzgün kaldırılmaması sonucu çalışanlara malzeme çarpması gibi tehlikeli durumlar tespit edilmektedir. Malzemelerin taşınması rüzgâra karşı direnç en az olacak şekilde bağlanarak olmalı ve genişliği fazla olan malzemelerin taşınmasında kılavuz ipleri kullanılmalıdır.

Tablo 4.50: Kalıpların kaldırılması veya taşınmasında iletişim eksikliği.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kule vinç ile çalışmalarda kalıpların kaldırılması taşınması	Yükün çalışanlara çarpması	6	100	3					1800	Kalıpların hareketleri ve taşınması esnasında yükün güvenli şekilde sevki için operatörlerle koordineli çalışacak manevracı bulunmalıdır. Manevracılar ile operatörler telsiz kullanarak çalışmalarını sürdüremelidir.	0,5	100	3			150		

Tablo 4.50 incelendiğinde kalıpların kaldırılması sırasında operatörler ile işaretçilerin iletişim bozukluğundan kaynaklanabilecek tehlike durumlar tespit edilmektedir. Kule vinç operatörlerinde bulunan telsizlerin şarjları devamlı dolu olmalı, telsiz kullanmadan çalışma yapılmasına müsaade edilmemelidir. Ayrıca operatörler işaretçilerin el işaretleri ile komut vermeden yüklerin kaldırma ya da indirmelerini yapmamalıdır.

Tablo 4.51: Kule vinç ile malzemelerin uygun ekipmanla taşınmaması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kule vinç ile çalışmalarda malzemenin uygun ekipmanla taşınmaması	Yükün çalışanların üzerine düşmesi	6	100	3					1800	Malzemelerin taşınması uygun ekipmanlarla sıkıca bağlanarak ve sürekli kontrol edilerek taşınmaları sağlanmalıdır.	0,5	100	3			150		

Tablo 4.51 incelendiğinde kalıpların taşınması ya da kaldırılmasında uygun ekipman kullanılmaması, kalıpların çalışanların üzerine düşmesine ve kalıp gibi malzemeler ile çarpışmasına bağlı kazalara yol açabilmektedir. Malzemelerin taşınmasında standart bağlama halat ve zincirleri ya da işe özgü aparatlar kullanılmalıdır.

Tablo 4.52: Kule vinç ile çalışmalarda olumsuz hava şartları.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kule vinç ile çalışmalarda olumsuz hava şartları	Malzemelerin çalışanlara çarpması	6	40	2					480	Özellikle kullanım kılavuzunda belirtilen hava koşullarında km/sn lerde kule vinçlerde çalışmaların durdurulması gerekmektedir.	1	40	2			80		

Tablo 4.52’de belirlenen tehlikeli durum, tünel kalıpların taşınması esnasında olumsuz hava şartlarından dolayı meydana gelebilecek kazalardır. Çalışmaların güvensiz olduğu durumlarda operatörler işi durdurmalıdır. Üretici firmanın tavsiye ettiği kumanda ekranında veriler doğrultusunda emniyetli çalışma sınırları aşıldığında vinci serbest pozisyona alarak vinçten inmeli.

Tablo 4.53: Periyodik kontrollerin yapılmaması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Kule vinçlerin periyodik kontrollerinin yapılmaması	Vinç arızası sonucu vincin ya da taşınan malzemelerin devrilmesi	3	40	2				240		Periyodik kontroller yetkili bir makine mühendisi yada teknik servis tarafından yılda en az bir kere yapılmalı ve raporlanmalıdır. Ayrıca kaldırma araçlarının bakımları 3 ayda bir yapılmalıdır.	0,5	40	2		40			

Tablo 4.53’de belirlenen tehlikeli durum, periyodik kontrolleri yapılmamış olan kule vinçlerdir. Kule vinçlerin kontrolleri ve bakımları mevzuata uygun yapılarak kullanılmaya edilmelidir. Ayrıca operatörler çalışmaya başlamadan önce günlük vincin frenlerini ve kumandalarını kontrol etmelidir.

Tablo 4.54: LPG tüplerinin kapalı alanlarda bulundurulması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Tüpleri kapalı alanlarda bulundurma	Tüplerin patlaması	6	100	2					1200	LPG tüpleri, LPG ocaklarının bulunduğu brandalarla kapatılmış olan, kapalı bölümde bulundurulmamalıdır. Bu tüpler bu kısmın dışında açık havada bulundurulmalıdır.	0,5	100	2			100		

Tablo 4.54’de belirlenen tehlikeli durum, LPG tüplerini kapalı alanlarda bulundurma sonucu oluşabilecek patlamalardır. LPG tüpleri tünel kalıp betonların soğuk havalarda çabuk priz alması için kullanılmaktadır. Tüplerin yakılması ve sonrasında gerekli tüm kontroller yapılmalı ve tüpler tünel dışında tutulmalıdır. Tünel kalıpların ısıtma işi yetkili kılınmış kişiler tarafından yapılmalıdır. Bu kişilerin LPG’nin zararlı etkilerine karşı

bilgilendirilmesi gereklidir.

Tablo 4.55: Çalışanların tünel kalıp ısıtılması esnasında ocak içeriye girmeleri.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Çalışanların tünel kalıp ısıtılması esnasında ocak içeriye girmeleri	Zehirlenme	6	100	2					1200	Tünel kalıbın ısıtılması esnasında ocakların içeride yanarken işçilerin ısınma veya istirahat amacıyla içeri girmeleri engellenmelidir.	0,5	100	2			100		

Tablo 4.55’de belirlenen tehlikeli durum, tünel kalıbın ısıtılması esnasında çalışanların içeri girmeleri sonucu yaşanabilecek zehirlenmelerdir. Tünel kalıp ekibi dışındakilerin tünel ısıtma çalışmalarına katılmaları veya görevleri olmadığı durumlarda çalışma alanlarına girmeleri önlenmelidir.

Tablo 4.56: Isıtma esnasında uygun olmayan ekipman veya malzeme kullanımı.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Tünel kalıplarının ısıtılması esnasında standartlara uygun olarak kullanılmayan kullanılan ekipmanlar	Patlama, boğulma, zehirlenme	6	100	3					1800	Bütün yakma ekipmanları, tüpler, bağlantı hortumları ve kelepçeler standartlara uygun olarak temin edilmeli ve her kullanımdan önce kontrolleri yapılmalıdır.	0,5	100	3			150		

Tablo 4.56’da belirlenen tehlikeli durum, tünel kalıpların ısıtılması esnasında standartlara uygun olarak kullanılmayan kullanılan ekipmanlar sonucu yaşanabilecek patlamalardır. Tünel kalıpların ısıtılmasında kullanılan yakma ekipmanlar standartlara uygun olarak temin edilmeli, ısıtmada yetkili olan kişiler tarafından kontrolleri kullanımlardan önce yapılmalıdır.

Tablo 4.57: Yangın söndürme tüplerinin bulunmaması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
Yangın söndürme tüplerinin bulunmaması	Olası patlama ve yangın durumunda müdahale edememe	6	100	2					1200	Tünel kalıpların ısıtma mahalline yakın, açık ortamda çalışanların kolaylıkla erişilebilecek yerde yangın söndürme cihazları bulundurulmalıdır.	0,5	100	2			100		

Tablo 4.57’de belirlenen tehlikeli durum, tünel kalıpların ısıtılması esnasında herhangi bir tehlikeye karşı yakınlarında yangın söndürme tüplerinin bulundurulmamasıdır. Tünel kalıpların ısıtma mahalline yakın, açık ortamda çalışanların kolaylıkla erişilebilecek yerde yangın söndürme cihazları bulundurulmalı ve kontrolleri yetkililerce sağlanmalıdır. Ayrıca çalışanlar yangın söndürme tüplerinin kullanımı hakkında eğitim almalıdır.

Tablo 4.58: LPG tüplerinin uygun depolanmaması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
LPG tüplerinin depolanması	Patlama, yangın	3	40	2				240		Tüpler için uygun depolama alanı oluşturulmalı, uygun uyarı işaret levhaları asılmalı ve tüpler kesinlikle dip konumda sabitlenmelidir.	0,5	40	2		40			

Tablo 4.58’de belirlenen tehlikeli durum, tüplerin depolamasında uygun alanlar oluşturulmaması sonucu yaşanabilecek olumsuzluklardır. Tüpler sabitlenerek dik konumda depolanmalı, uygun koruma kabini yapılmalı ve içinde bulunan gazı göre kabinin alt kısmında veya üst kısmında delikler bulunmalıdır. Ayrıca tüplerin depolandığı yere uygun uyarı levhaları asılmalıdır.

Tablo 4.59: LPG tüplerinin uygun taşınmaması.

TEHLİKE	TESPİT EDİLEN RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1	ÖNLEM	OLASILIK	ŞİDDET	FREKANS	5	4	3	2	1
LPG tüplerinin uygun taşınmaması	Tüplerin devrilmesi, patlama	3	40	2				240		LPG tüplerinin taşınması için yapılmış özel metal sepetlerle dik konumda, vana koruma başlıkları takılı ve bağlanarak taşınmalıdır. Tüplerin taşınması tüp paletleri veya tüp arabalarında olmalıdır.	0,5	40	2	40				

Tablo 4.59’da belirlenen tehlikeli durum, tüplerin taşınması esnasında yapılan yanlışlardır. Şantiyelerde genelde tüplerin taşınması mobil vinç, kepçe vb iş makineleri ile yapılmakta ve bitmiş tüpler saha içerisinde yuvarlanarak taşınmaktadır. Tüplerin taşınması her şekilde dik konumda sabitlenerek yapılmalı, tüp taşımak için üretilen arabalarla saha içerisinde nakilleri sağlanmalıdır.

4.1.3 Ahşap Kalıp Sistemleri ve Tünel Kalıp Sistemlerinin Karşılaştırılması

Yukarıda verilen tablolarda ahşap ve tünel kalıp çalışmalarında görülebilecek esas tehlikeler ve alınabilecek önlemler verilmiştir. Ahşap kalıp çalışmalarında karşılaşılan

risklerin büyük bir oranının tünel kalıp çalışmalarında da var olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan risk değerlendirmeleri sonucuna göre risk dereceleri belirlenmiş ve Tablo 4.60'da karşılaştırılmaları yapılmıştır.

Tablo 4.60: Ahşap kalıp sistemleri ve tünel kalıp sistemlerinin risk değerlendirmesi karşılaştırılması.

	Ahşap Kalıp	Tünel Kalıp
Toplam Risk Sayısı	30	29
Tolerans Gösterilemez Risk	7	23
Esaslı Risk	18	6
Önemli Risk	4	-
Olası Risk	1	-
Önemsiz Risk	-	-

Ahşap kalıp sistemlerinde tehlike sayıları daha fazla gözükse de tünel kalıp sisteminde yaşanan tehlikelerin sınıflandırma dereceleri, ahşap kalıp sistemlerinden daha fazladır. Yani olası bir kazada çalışanın olumsuz sonuçlarla karşılaşma olasılığı daha yüksektir. Tünel kalıp çalışmalarında günlük beton dökümünün yapılması için seri ve hızlı şekilde çalışılması çalışanlar için ilave risk etmeni olarak gözlemlenmektedir. Ayrıca kalıp montajlarının seri bir şekilde yapılması, soğuk havalarda tünellerin ısıtılması ve kule vinç ile çalışmalar sık olduğundan daha fazla iş kazaları yaşanmaları saptanmaktadır.

4.2 TARTIŞMA

Elde edilen bulgulara göre her iki kalıp sistemi için yüksekte çalışma, malzeme düşmesi ve kişisel koruyucu donanım eksikliği gibi çalışmalar yüksek dereceli risk seviyesinde olup olası bir kazada çalışanların uzuv ve can kaybına sebep olmaktadır. Aşağıda belirtilen çalışmalarda bu tarz güvensiz çalışmaların sonucunda çalışanın can kaybına neden olduğunu bunu önlemek için şu yöntemlerin kullanılması gerektiğini savunmaktadırlar.

Kadayıfci, (2018) çalışmasında, kalıp çalışmalarında toplu koruma önlemlerinin mümkün olmadığı durumlarda, pratik çözüm olan yaşam hatlarının oluşturulmasını ve çalışanların

emniyet kemerlerini bu hatlara bağladıktan sonra işe başlanması gerektiğini vurgulamıştır.

Gürcanlı, (2008) ve Şahin, (2012), seyyar merdivenlerde kaymaların önüne geçebilmek için eğitim açılarına dikkat edilmesi gerektiğini ve merdivenlerin uç kısımları çalışılan platformlardan daha uzun olması gerektiğini vurgulamışlardır.

Akkaş, (2006) çalışmasında, işçilerin zimmetlenen kişisel koruyucu donanımları amacına uygun kullanmadıklarını, kullanımlarının artmasının ancak, düzenli eğitimlerle ve kontrollerin sıklaştırılmasıyla mümkün olacağını ifade etmiştir.

Cheeunga ve Chan (2011), yüksekten düşmeyi önlemek amacıyla yapılan çalışmada, inşaat sektöründe yüksekten düşme kazalarını azaltmak ve engellemek adına “Hızlı demonte edilebilen platform” (RDP)’yi bir platformu tanıtarak geliştirilmiştir. Platformun özellikle çalışma sahasında uygulanabilme kolaylığı ve kontrollü kullanımı ön plana çıktığı görüşünü savunmuşlardır.

Hergüner (2013), inşaat sektöründe yüksekten düşme ile sonuçlanan iş kazalarının meslek grubunu ilk sırada kalıpcılar olduğunu yaptığı anket çalışmasında gözlemlemiştir. Öneri olarak, düşme riski olan tüm yerlere düşmeyi durdurma sistemlerinin kurulmasını gerektiğini ve kullanımlarının zorunlu olması gerektiğini savunmaktadır. Ayrıca bu durdurma sistemlerinin emniyet kemerleri ile yeterli olmayacağını ve yaşam halatı, güvenlik ağ sistemlerinin etkin olarak kullanılması gerektiğini belirtmiştir.

Laukkanen (1997), yaptığı çalışmada inşaat sektöründe yaşanan kazaların azaltılmasında iş güvenliği eğitimlerinin önemine değinmiştir. Ayrıca iş başı eğitim konuşmalarında ilkyardım eğitimlerinin uygulamalı olarak verilmesi gerektiğini savunmuştur.

Çelik (2018), yüksek katlarda boşluk ve kenar kısımlarında geliş güzel bırakılan malzemelerin düşme tehlikesinden bahsetmiştir. Düşme tehlikesi olan tüm malzemelerin rastgele ortalığa atılmasının engellenmesini, bu malzeme istiflerinin standartlara uygun ve tehlikeye sebep vermeyecek şekilde yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Ülger (2019), tez çalışmasında kule vinç ile yapılan çalışmaların problemlerinden ve çözüm önerilerinden bahsetmiştir. Operatörlerin vinç kapasitesinin üzerinde yükleme yapmasından kaçınması gerektiğini, şekilsiz ve ağır zorlayacak yükleri kaldırmadan önce belli planın hazırlanarak bu plana göre yükün kaldırılması gerektiğini savunmuştur.

Çavuş (2016), çalışmasında döşeme ve platform kenarlarından insan düşmesini en önemli kaza grubunda yer aldığını belirtmiştir. Bu tarz kazaların önüne geçebilmek için, döşeme ve platform kenarlarına korkuluk sistemlerinin kurulmasını savunmuştur. Ayrıca tüm döşeme ve platform kenarlarına uyarıcı levhalarının yerleştirilmesini ve özellikle gece çalışmalarında aydınlatmanın yeterli seviyede olması gerektiğini belirtmiştir.

Çilek (2013) kalıp sökümü sonrası oluşan boşluklardan (asansör, merdiven, şaft, dış cephe vb.) düşüp yaralanma ve ölme riskinin yüksek risk olduğunu tespit etmiştir. Boşlukların etrafını korkulukla çevrilmesi gerektiğini ve havalandırma ve tesisat boşluklarında ise beton dökümünde önce içerisine çelik hasır konulması gibi önerilerde bulunmuştur.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

İnşaat sektörü dünyada olduğu gibi ülkemizde de iş kazalarının yaşanması bakımından en riskli sektör ve iş kazalarının tam olarak çözümlenemeyen sorunu olarak ilk sıralarda yerini almaktadır. Bu sebeple, çalışanları iş kazalarından korumak daha güvenilir ve huzurlu ortamlarda çalışma şartlarını sürdürebilmeleri amacıyla 'İSG' konusu önemini daha fazla artırır hale gelmiştir. Çalışma sahasında meydana gelen iş kazalarının sebepleri araştırılmalı, çalışanların ihmalleri ve güvensiz davranışları incelenmeli ve ileriye dönük önlemler planlanarak uygulamaya geçilmelidir.

İnşaat sektöründe çalışma alanları birçok meslek grupları ile birlikte iç içe yapıldığından, tehlikelerin oldukça fazla olmasına ve değişkenlik göstermesine sebep olmaktadır. Çalışma alanlarında tüm iş kalemleri ayrı ayrı ele alınmalı, çalışanlar için risk oluşturabilecek durumlar ve bu riskler karşısında ne gibi önlemler alınması gerektiği önemli bir noktadır.

Yapılan tüm çalışmalar inşaat sektöründe yaşanan kazaların yüksekten düşme sonucu meydana geldiğini göstermektedir. Sektörde yoğun çalışmaların yapıldığı kalıp montaj ve söküm işlerinde diğer çalışmalar da olduğu gibi yüksekten düşme riski çok fazladır. Yüksekte yapılan çalışmalarda düşme olayının sebeplerine bakıldığında, çalışanlardan kaynaklı ve işverenin iş güvenliğine gereken önemi göstermemesi gibi çeşitli nedenler olduğu görülmektedir. Eğitimlerin yetersiz kalması, çalışanların kendilerine duydukları aşırı güven ve kendilerine verilen koruyucu ekipmanların da gereksiz olduğunu savunanlarda sebepler arasında sıralanabilmektedir. Ayrıca işverenin mali sebepler amacı ile yabancı uyruklu işçiler çalıştırması ve denetim eksikliği de tüm bu sebepler arasına girmektedir.

Bu tez çalışmasında binaların yapım aşamasında kullanılan tünel kalıp ve ahşap kalıp sistemleri hakkında genel bilgiler verilmiş, kullanılan araç ve gereçlerin özelliklerine

değnilmiştir. Tünel kalıp ve ahşap kalıp sistemlerinin çalışmalarında iş sağlığı ve güvenliği açısından meydana gelebilecek riskler Fine Kinney metodu ile tablolar halinde verilerek ikisi arasında karşılaştırma yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucuna göre;

Ahşap kalıp sistemlerinde; toplam 30 adet risk tespit edilmiş, 7'si Tolerans Gösterilemez Risk, 18'i Esaslı Risk, 4'ü Önemli Risk ve 1'i Olası Risk olarak tespit edilmiştir. Kabul edilemez risk değerlerinde yapılan faaliyet, genelde kalıp üzerinde korkuluk ve platform olmadan yapılan yüksekte çalışmalardır. Yüksekte güvensiz çalışmada çalışanlar olası bir kazada sakatlık, uzuv kaybı, ölüm gibi sonuçlara maruz kalmaktadır. Bir diğer önemli risk ise; kalıp sökümü ve montaj sırasında çalışanların kişisel koruyucu malzemelerinin olmaması veya kişisel koruyucu malzemelerini kullanmamasından kaynaklı yaşanan kazalardır. Bu tip kazaların yaşanmasında da çalışanlar sakatlık, yaralanma ve uzuv kaybı gibi sonuçlara maruz kalınmaktadır.

Tünel kalıp sistemlerinde ise; toplam 29 adet risk tespit edilmiş, 23'ü Tolerans Gösterilemez Risk, 6'sı Esaslı Risk olarak tespit edilmiştir. Tünel kalıp çalışmalarında kabul edilemez risk değerlerinde yapılan faaliyetler, kalıpların kaldırılması, taşınması ve yerleştirilmesi sırasında yaşanan kazalardır. Bu tip kazalarda çalışanların yüksekte düşmesi ya da kalıp malzemelerinin düşmesi sonucu sakatlık, uzuv kaybı, ölüm gibi sonuçlar yaşanmaktadır. Diğer önemli risk ise; tünel kalıp iskelelerin önlerindeki file korkulukların olmaması ya da hasarlı olması sonucu yaşanan kazalardır. Bu tip kazalarda da çalışanların yüksekte güvensiz çalışmaları aşağıya düşmeleri sonucu sakatlık, uzuv kaybı, ölüm gibi sonuçlar yaşanmaktadır. Tünel kalıpların ısıtılması sırasında yanlış donanım kullanımı ve çalışanların kalıpların ısıtılması esnasında ocak içerisine girmeleri de önemli risklerdendir.

İki kalıp sistemi karşılaştırıldığında ise; toplam risk sayıları bakımından ayırt edilir fark olmamasına karşı, tünel kalıp çalışmalarında tolerans gösterilemez risk sayısı ahşap kalıp sisteminde göre daha fazladır. Tünel kalıp sistemlerinin hızlı ve seri ilerlemesi, kule vincin seri kullanımı ve tünel kalıpların ısıtılması ilave risk etmeni olarak tespit edilmektedir.

Tez çalışması kapsamında öneriler aşağıda sıralanmaktadır:

- Çalışanların güvenliğinin tam olarak sağlanabilmesi için işverenler çalışma alanındaki tüm tehlikeleri önlemeli, iş güvenliği uzmanları ile bu konuda ortak hareket etmeleri gerekmektedir.

- İşverenler çalışanların iş güvenliğini sağlamak amacıyla yeterli bütçe ayırmalı, işin yürütülmesi sırasında olası tehlikelere karşı çalışanların güvenliği için bu bütçeden faydalanılmalıdır.

- Tüm çalışanlar yaptıkları işle alakalı tehlikeleri bilmeli ve farkında olmalı, ayrıca verilen iş güvenliği eğitimlerini ciddiye alarak katılımlarını yapmalıdır. Çalışma sahasında da eğitimde anlatılan şekilde çalışmaları sağlanmalıdır.

- İşveren tarafından kişisel koruyucu donanımları standartlara uygun şekilde temin etmeli, maliyeti düşürmek adına uygun olmayan ve konforsuz donanımı çalışana zimmetlememelidir. Çalışanlarda aldıkları kişisel koruyucu donanımları amacına uygun kullanmalıdır.

- Kendisini ve çalışma arkadaşlarının iş güvenliğini tehlikeye atacak personellere gerekli ceza prosedürleri uygulanarak güvensiz davranışlardan kaçınılması sağlanmalıdır.

- Yapılacak bütün çalışmalar, ehil bir çalışanın gözetimi, koordinasyonu ve talimatları altında yapılmalı sağlanmalıdır.

- Yüksekte yapılan tüm çalışmalarda düşmeye karşı önlem alınmalı, düşme sonucunda olabilecek tüm durumlar işçiye en doğru ve yalın şekilde aktarılmalıdır.

- Seviye farkı olan her türlü çalışma alanında standartlara uygun korkuluk yoksa ya da korkuluk olsa bile korkuluk kenarında iskele/merdivene çıkılacaksa önceden hazırlanmış yaşam halatlarına emniyet kemeri bağlanmadan kenara yaklaşılmayacaktır.

- Bütün çalışanlar yaptıkları işle alakalı Mesleki Yeterlilik Belgesine sahip olmalıdır. Mesleği, ustalık ve/veya mesleki yeterlilik eğitimlerinde öğretildiği ve verilen talimatlar doğrultusunda icra etmelidir.

- Çalışmaya başlamadan önce iş güvenliği ile alakalı gerekli tüm tedbirler alınmalı, çalışanlar kendi güvenliğini aldıktan sonra işe başlamalıdır.

- Tüm boşluklar (asansör, shaft, dış cephe, merdiven vb.) insan ve malzeme düşmelerine karşı uygun koruyucular ile mutlaka ivedilikle kapatılmalıdır.

- Kalıp montaj ve sökümünde iş kazalarının önüne geçebilmek için ilk olarak kalıpcı ekibinin işe başlamadan önce iş güvenliği ile alakalı gerekli uyarıların ve eğitimlerin verilmesi gerekmektedir.

- Kalıpların montaj ve sökümü genellikle yüksekte yapılmaktadır. Döşemelerin ve kirişlerin dış kanat montajında ve sökümünde kalıp çalışanlarının paraşüt tipi emniyet kemeri kullanmaları sağlanmalı ve sabit sağlam bir yere kendisini bağladıktan sonra işe başlatılmalıdır.

- Kalıp sökümünde malzeme düşmesine karşı çalışanlar kesinlikle baret kullanmalıdır. Ayrıca kalıp söküm alanı sınırlandırılmalı ve söküm alanı çalışanlar dışında başkalarının girmesine izin verilmemelidir.

- Kalıp montaj ve söküm işinde kullanılacak malzemelerin sökümü tamamlanınca rastgele etrafa atılmamalı, düzenli olarak istif yapılması sağlanmalıdır.

- Kalıp çalışanların kullandıkları el aletleri amacına uygun ve dikkatle kullanılmalı, yüksekte düşüp yaralanmalara sebep olmamalıdır.

- Kalıp sökümü sonrasında ahşap malzemelerin üzerinde bulunan çivilerin sökülmesi sağlanarak çivilerin uygun bir yerde toplanarak düzenli istifi yapılmalıdır.

- Kalıp işlerinde kullanılan seyyar merdivenlerin kaymalarını engellemek için alt ve üst tarafları sabitlenmelidir.

- Kalıp malzemelerinin taşınması yeterli sayıda çalışan ile yapılmalı ve çalışanlar elle yük taşıma konusunda bilinçlendirilerek eğitim programları ile desteklenmelidir.

- Beton dökülmeden önce iskele ve kalıpların kontrolleri yetkili kişilerce yapılmalıdır ve beton döküm esnasında da kalıpların kontrolü sürekli yapılarak açılmalara ve patlamalara karşı dikkatli olunmalıdır.

- Tünel kalıpların kaldırılması ve taşınması durumunda kule vinç operatörü ile işaretçiler sürekli irtibat halinde olmalı, kule vinç operatörleri işaretçinin manevraları ile yükün hareketini sağlamalıdır.

- Tünel kalıp malzeme aparatlarının çalışma öncesi ve sonrası yetkili kişilerce sürekli kontrolleri yapılmalı, hasar görmüş parçalar yenisiyle değiştirildikten sonra işe başlanılmalıdır.

- Tünel kalıpların hareketi sırasında çalışanların tünel kalıba asılmasına veya üzerine çıkılmasına müsaade edilmemelidir.

- Tünel kalıp malzemelerini çevirecek kadar etkili olan rüzgârlı havalarda çalışma acilen ara verilmelidir.
- Tünel kalıpların ısıtılması mümkün olduğunca uygun malzemelerle yapılmalı, tünel kalıpların sıtılması sırasında tüpler dışarıda kalacak şekilde yakılmalıdır.
- Tünel kalıpların ısıtılması sırasında görevli kişi ocakların kontrollerini yapmalı, ocakların snmesi sonrası gazı hemen kesmelidir.



KAYNAKLAR

- Akkaş, Z. Z. (2006). Türkiye’de Yapı Üretiminde İşçi Sağlığı Ve İş Güvenliği Çalışmaları Ve Toplu Konut Sektörüne Yönelik Bir Araştırma. Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, 15 s.
- Akyüz, N. (1982). İş güvenliği, Sakarya D.M.M Akademisi Ders Notları Sayı: 28, Adapazarı.
- Anonim (2012). Mevzuat bilgi sistemi, iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesi yönetmeliği, (28512) Resmi Gazete, 29 Aralık.
- Arık, B., (2001). İş Kazalarının Önlenmesi Ve İş Güvenliği Analiz Tekniklerinin TTK Ocaklarında Uygulanması. Yüksek Mühendislik Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Bamyacı, Ö.E (2017). Yüksek Katlı Betonarme Binalarda Kullanılan Tünel Kalıp, Geleneksel Kalıp Ve Konvansiyonel Kalıp Sistemlerinin Karşılaştırılması. (İLBANK Uzmanlık Tezi).
- Baysal, S. ve Uykun, O. (2006). 5 adımda risk değerlendirmesi, İsağ yayınları, Ankara.
- Bilir, N., (2005). İş sağlığı ve güvenliğinde çağdaş bir yaklaşım: risk değerlendirmesi ve risk yönetimi, İş Sağlığı Ve Güvenliği Dergisi, Ankara, S: 25, Mayıs-Haziran
- Birecikli, M. (2007). Şantiye Tekniği ve Şantiyede İş Güvenliği, Birsan Yayınevi, İstanbul.
- Ceylan, H. (2011). Türkiye’deki iş kazalarının genel görünümü ve gelişmiş ülkelerle kıyaslanması. Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi, 3(2), 18-24.
- Çavuş, A. (2016). Türkiye’de inşaat sektöründeki iş kazalarının sınıflandırılarak nedenlerinin incelenmesi. Akademik Platform Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 4 (2) , 0-0 . DOI: 10.21541/apjes.63338
- Çasgem, (2013). Meslek Hastalıkları Kitabı , Ankara.
- Chang, F. L., Sun, Y. M., Chuang, K. H. Ve Hsu, D. J., (2009). Work fatigue and

physiological symptoms in different occupations of high-elevation construction workers. Applied Ergonomics, Vol. 40, No. 4, s: 591-596.

Çelik, E. (2018). Yüksek Katlı Bir Yapıda Fine Kinney Metodu İle Risk Analizi Değerlendirmesi. İstanbul Aydın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, İstanbul.

Çiçek, Ö., ve Öçal, M. (2016). Dünyada ve Türkiye’de iş sağlığı ve iş güvenliğinin tarihsel gelişimi. Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi, 5(11), 106-129.

Çilek, H.C (2013). İnşaat Sektöründe İş Kazalarının Sebep ve Sonuçları Üzerine Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

ÇSGB, (2016). Kişisel Koruyucu Donanımlar. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara.

Durgun, M., Serin, H., ve Şahin, Y. (2015). Palet üretim işçilerinin çalışma ortamı ve iş kazaları. Mühendislik Bilimleri Ve Tasarım Dergisi, 3(3),545-548.

Düzen, B. (2008). Hazır Giyim Sektöründe İş Sağlığı Ve Güvenliği Uygulamalarının Kalite İle İlişkisi. Doktora Tezi, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Gürcanlı, G.E. (2008). Şantiyelerde Alınacak İş Güvenliği Önlemleri, İTÜSEM İnşaat sektöründe İş güvenliği Sertifika Programı Şantiyelerde İş güvenliği Yönetimi Kurs Notları 5, İstanbul.

Hafizoğlu, E. (2006). Bina yapımında yaşanan kazalar ve bir risk değerlendirme çalışması. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Harmankaya, Z.Y. ve Tuna, M.E. (2011). Türkiye’de tünel kalıp ile uygulanan çok katlı yapı üretiminde kat adedi ve beton sınıfının maliyete etkileri. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi Cilt:26 No:2.

Hatipoğlu, Ö. (2006). İş Sağlığı Ve Güvenliğinin Mevcut Durumu Ve Bir Araştırma. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Hergüner, M.A. (2013). İnşaat Sektöründe Yüksekten Düşmeden Kaynaklanan İş

- Kazalarının Azaltılmasına Yönelik Öneri Geliştirilmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Kadayıfci, A. (2018). İnşaatlarda İş Kazaları. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kasapoğlu, F. (2008). Tünel Kalıp Sistemlerle Üretilen Perdeli Taşıyıcı Sistemlerin Konvansiyonel Sistemlerle Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Kılış, İ., ve Demir, S. (2012). İşverenin iş sağlığı ve güvenliği eğitimi verme yükümlülüğü üzerine bir inceleme. Çalışma İlişkileri Dergisi, 3(1), 23-47.
- Kıncal, T. (2006). Tünel Kalıpla İnşa Edilen Yapıların Tasarımı. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kinney, G. F., ve Wiruth, A. D. (1976). Practical risk analysis for safety management (No. NWCTP-5865). Naval Weapons Center China Lake CA.
- Korkutan, N. T. (2010). İşçi sağlığı ve iş güvenliği maliyetlerinin bina inşaatı toplam maliyetlerine etkisi. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Koyuncu, B. (2019). Sahada ve Ofiste İş Güvenliği Uzmanının Rehber Kitabı, Efe Akademi Yayınları ISBN: 978-605-2308-65-3 İstanbul.
- Kürklü, G., ve Akbulut H., (2003). Tüm Yönleriyle Beton ve Betonarme Kalıpları, Teknik Yayınevi, Ankara, 178s.
- Laukkanen, T., (1997). Construction work and education: occupational health and safety reviewed. Construction Management and Economics, Finland.
- MEGEP, (2006). Kalıp Öncesi Hazırlık. Meslekî Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi. İnşaat Teknolojisi Ders Notları.
- MEGEP, (2018). Ahşap Çatı Ve Kalıp Elemanları. Mesleki ve Teknik Eğitim Programlar ve Öğretim Materyalleri. İnşaat Teknolojisi Ders Notları.
- Müngen, M. U. (1993). Türkiye'de İnşaat İş Kazalarının Analizi ve İş Güvenliği Sorunu.

Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Müngen, U. (2005). İş Güvenliği Kurs Notları.

Müngen, U. (2009). İş Güvenliği Ders Notu, İTÜ İnşaat Fakültesi Yapı İşletmesi Ana bilim Dalı, İstanbul.

Müngen, U. (2011). İnşaat sektörümüzdeki başlıca iş kazası tipleri. Türkiye Mühendislik Haberleri, 469(5), 32-39.

Neru Kalıp, (2008). Tünel Kalıp Sistemleri Katalokları.

Nuri, Ö.E. (1994). İnşaat Sektöründe İş Güvenliği. Türkiye Mühendislik Haberleri.

Ofloğlu, G. ve Uysal, F. (2000). İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarından Kaynaklanan Psiko-Sosyal Sorunların Dışsal Maliyeti. Kamu-İş İş Hukuku ve İktisat Dergisi, Ankara,(8),S.77-83.

Özkılıç, Ö. (2005). İş Sağlığı ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri. TİSK Yayınları, Ankara.

Saat, M. B. (2009). İş Sağlığı Ve Güvenliği Risk Değerlendirme Metotlarından Kontrol Listesi Ve Matris Metotlarının Entegre Biçimde Bir İnşaat Şantiyesinde Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Semerci, O. (2012). İş Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Değerlendirmesi: Metal Sektöründe Bir Uygulama. İzmir.

Süzek, S. (1985). İş Güvenliği Hukuku, Savaş Yayınları, Ankara, 1985.

Süzek, S. (2011). İş Hukuku, (7. Basım), İstanbul: Beta Yayınları.

Şahin, M. (2012). Betonarme, çelik ve hafif çelik binalarda iş güvenliği risklerinin karşılaştırmalı analizi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Şahin, M. ve Güranlı, G. E. (201). Betonarme, çelik ve hafif çelik binalarda iş güvenliği risklerinin karşılaştırmalı analizi. 3. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, Çanakkale, s. 201-212.

- Türkel, E. B. (2016). Tünel Kalıp Sistemi Kullanılan Betonarme Yüksek Yapılarda Bina Özellikleri İle Maliyet Arasındaki İlişkiler. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- URL-1 (2019). <https://www.isguvenligi.net/is-guvenliginin-boyutlari-ve-temel-ilkeleri/>, (15.10.2019).
- URL-2 (2020). <https://www.Ekodialog.Com/Konular/İs-Sagligi-Ve-Guvenliginin-Onemi-ve-Amaci.Html> (14.01.2020).
- URL-3 (2020). <https://www.eforosgb.com/isg-yonetimi-katkisi/> (14.01.2020).
- URL-4 (2020). (<https://www.isgnedir.com/kazi-islerinde-is-guvenligi/>) (27.03.2020).
- URL-5 (2020) http://www.buraktuna.net/wp-content/uploads/2017/03/KKD-ve-SA%C4%9ELIK-ve-G%C3%BCvenlik-%C4%B0%C5%9Faretleri-Kullan%C4%B1m-Rehberi_www.buraktuna.net_.pdf (09.05.2020).
- URL-6 (2020). <http://www.intes.org.tr/content/Ahsap-kalipci> 20141117143831.pdf (12.05.2020).
- URL-7 (2020). (<https://www.eforosgb.com/kalitatif-risk-degerlendirme/>) (15.03.2020).
- Ülger, D. (2019). Türkiye'de Konut İnşaatlarında İş Sağlığı ve Güvenliği. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Esenyurt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı.
- Yılmaz, G., ve Gürbüz, B. (2009). İş kazalarının nedenleri ve maliyeti. Mühendis Ve Makine Dergisi, 50(592), 27.
- Yüce, H. (2014). İnşaat firmalarında iş güvenliği kültürünün incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi.
- Yüksel, B. (2017). Çalışma ilişkilerine yönelik ilk düzenleme: dilaver paşa nizamnamesi ve çalışma hayatına etkileri. İş Ve Hayat, 3(6),155-178.
- Zorluer, İ., ve Eleren, A. (2011). İnşaat Sektöründe İş Güvenliği ve Sağlığı Üzerine Risklerin Belirlenmesi ve Örnek Bir Uygulama. 3. İşçi Sağlığı Ve İş Güvenliği Sempozyumu, Çanakkale, s 185-193.

EKLER

EK 1: Kişisel koruyucu donanım zimmet ve taahhüt tutanağı formu örneği

Kurum Logosu	Kişisel Koruyucu Donanım Zimmet ve Taahhüt Tutanağı	Sayfa No:	
		Dok. No:	
		Rev.No:	
		Rev. Tarihi:	

İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili mevzuat uyarınca işyerimde kullanılması gereken ve aşağıda adı geçen kişisel koruyucu malzemeleri sağlam durumda teslim aldım. Bu koruyucuların nerede ve ne zaman kullanılacağı, kullanmadığım takdirde karşılaşacağım tehlikeler konusunda ilgili mevzuat doğrultusunda bilgilendirildim. İşimle ilgili verilen bu malzemelerin bakım ve muhafazasını yapacağıma, bunları kullanmadığım takdirde birinci uyarıda bana ihtar verileceğini, ikinci uyarıda ise İş Kanunu'nun 25.maddesi uyarınca görevime son verileceğini, malzeme / malzemelerin kaybolması halinde rayiç bedelini ödeyeceğimi ve kendi kusurum nedeniyle hasar görmesi durumunda da derhal en yakın amirime veya yenisini almak üzere yetkiliye başvuracağımı kabul ve taahhüt ederim.

Adı ve Soyadı:

İmzası:

Sıra	Malzemenin		Teslim edilme	Teslim alanın
No	Cinsi	Miktarı	Tarihi	İmzası
1	Koruyucu Başlık			
2	Koruyucu İş Elbisesi			
3	Koruyucu İş Eldiveni			
4	Koruyucu İş Ayakkabısı			
5	Koruyucu Kulaklık			
6	Koruyucu Maske			
7	Koruyucu Gözlük			
8	Paraşüt Tipi Emniyet Kemer			

EK 2: Çalışan temsilcisi seçim duyurusu formu örneği

Kurum Logosu	Çalışan Temsilcisi Seçim Duyurusu	Sayfa No:	
		Dok. No:	FR.07.18
		Rev.No:	
		Rev. Tarihi:	
		Yay. Tarihi:	

Sayın Çalışanları,

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun yürürlüğe girmesi ile birlikte kanun kapsamında iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işyerlerimize de çeşitli yükümlülükler getirilmiştir.

Kanunun 20 nci maddesi ve 29.08.2013 tarihli “İş Sağlığı ve Güvenliği ile İlgili Çalışan Temsilcisinin Nitelikleri ve Seçilme Usul ve Esaslarına İlişkin Tebliğ” hükümleri gereğince; “Çalışan temsilcileri, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çalışmalara katılma, çalışmaları izleme, tehlike kaynağının yok edilmesi veya tehlikeden kaynaklanan riskin azaltılması için tedbir alınmasını isteme, tekliflerde bulunma ve benzeri konularda çalışanları temsil etmeye yetkilidir.”

Bir çalışanın çalışantemsilcisiolabilmesi için aşağıdaki nitelikleresahipolması zorunludur:

- a) İşyerinin tam süreli daimi çalışanı olması,
- b) En az 3 yıllık iş deneyiminin bulunması,
- c) En az ortaokul düzeyinde öğrenim görmüş olması.

Sadece kurallara uygun bir biçimde aday olan çalışanlar arasından bir (1) Çalışan Temsilcisi seçebilirler

Aday önerileri, ../../....tarihine kadar yapılabilir.

Aday listeleri oy kullanma işlemi bitinceye kadar aşağıda belirtilen yerlerde görülebilir:

Duyuru Panosunda

Yapılacak olan “Çalışan Temsilcisi” seçimi için, ilk Seçim Toplantısının ../../....tarihinde yapılmasını ve aşağıdaki seçim duyurusunun ilânının kararlaştırıldığını bilgilerinize sunarız.

Saygılarımla.

../../....

EK 3: Çalışan temsilcisi seçim tutanağı formu örneği

Kurum Logosu	Çalışan Temsilcisi Seçim Tutanağı	Sayfa No:	
		Dok. No:	FR.07.03
		Rev.No:	
		Rev. Tarihi:	
		Yay. Tarihi:	

TARİHİ:	SAAT:	YER:
..... Şirketinde, ... tarihi saat’da çalışan temsilcisi seçimi oylaması yapılmıştır. Oylama sonucunda çalışan temsilcisi olarak,..... görevinde olan isimli personel seçilmiştir. Seçim Bilgileri aşağıdaki gibidir:		
ADAY NO	ADAYIN ADI-SOYADI	ALDIĞI TOPLAM OY SAYISI
1		
2		
3		
4		
5		
6		

EK 4: Çalışan temsilcisi eğitim katılım tutanağı formu örneği

Kurum Logosu	Çalışan Temsilcisi Eğitim Katılım Tutanağı	Sayfa No:	
		Dok. No:	FR.07.08
		Rev.No:	
		Rev. Tarihi:	
		Yay. Tarihi:	

EĞİTİMİN TARİHİ:	EĞİTİMİN SÜRESİ: 60 dk	YER:
EĞİTİMİN KONULARI 1. Çalışan temsilcisinin tanımı 2. Çalışan temsilcisinin görevlendirilmesi 3. Çalışan temsilcileri arasındaki hiyerarşi 4. Çalışan temsilcilerinin görevleri 5. Çalışan temsilcilerinin sorumlulukları 6. Çalışan temsilcileri arasındaki iletişim 1-İşyerimde teorik ve pratik olarak İş Sağlığı ve İş Güvenliği (Çalışan Temsilcisi) konusunda yukarıda belirtilen eğitimlere katıldım. 2-Eğitim personeli tarafından çalışan temsilcisi olarak görevlerim, yetkilerim ve sorumluluklarım anlatıldı. 3-Çalışan temsilcisi olarak yapmam gereken görevlerim anlatıldı. Görevimi yapmadığım takdirde maruz kalacağım yasal sorumluluklarım anlatıldı. Çalışan Temsilcisi konusunda verilen eğitimler, amirlerim tarafından yapılan ikaz ve kontroller ile şahsıma verilmiş olan yazılı dokümanlar doğrultusunda tüm görev ve sorumluluklarımı yerine getirmek için, gerekli dikkat ve itinaı gösterdiğimi taahhüt ederim. ADI SOYADI: T.C. NO: İŞLETME ADI / GÖREVİ: İMZASI :		

EK 5: İsg kurulu toplantı çağrı formu örneği

Kurum Logosu	İsg Kurulu Toplantı Çağrı Formu	Sayfa No	
		Dok.No	
		Rev.No	
		Rev.Tarihi	
		Yay.Tarihi	

Toplantı No		
Tarih – Saat		
Yer		
Toplantı Başkanı		
	Toplantıya Katılacaklar	Görevi
1		Kurul Başkanı
2		İşyeri Hekimi
3		Personel Sorumlusu
4		İş Güvenliği Uzmanı
5		Formen Temsilcisi
6		Çalışan Temsilcisi/Baş temsilci

	Gündem
1	
2	
3	

Gündem Dışı Konu

EK 6: İsg kurulu toplantı tutanağı formu örneği

Toplantı Konusu	İş Sağlığı ve Güvenliği Kurul Toplantısı	Toplantı No	
Tarih – Saat - Yer			
Toplantı Başkanı			
Toplantı Başkanı			
Toplantı Başkanı			

	Katılımcılar	Görevleri	Toplantıya Katılma Durumu	İmza
1		Kurul Başkanı		
2		İşyeri Hekimi		
3		Personel Sorumlusu		
4		İş Güvenliği Uzmanı		
5		Formen Temsilcisi		
6		Çalışan Temsilcisi		

<u>Görüşülen Konular</u>	
1	
2	
3	

<u>Alınan Kararlar</u>		Sorumlu(lar)	Termin
1			
2			

EK 7: Düzeltici/önleyici faaliyet formu örneği

Kurum Logosu	Düzeltici/Önleyici Faaliyet Formu (Döf)	Sayfa No	
		Doküman No	
		Revizyon No	
		Revizyon	
		Yayın Tarihi	

DÖF TAKİP NO:		DÖF ÇIKAN	
BÖLÜM:			
Tespit Tarihi:/...../.....			
UYGUNSUZLUK KAYNAĞI: İŞLETME İÇİ			
DİĞER ☐			
MÜŞTERİ		İÇ TETKİK	
☐		☐	
FAALİYET TÜRÜ:			
DÜZELTİCİ		ÖNLEYİCİ	
☐		☐	
UYGUNSUZLUK TANIMI:			
PLANLANAN DÖF:			
PLANLANAN;			
BAŞLANGIÇ TARİHİ:/...../.....		BİTİŞ TARİHİ:...../...../.....	
FAALİYET SONUCU:			
GERÇEKLEŞEN;			
BİTİŞ TARİHİ:...../...../.....			
FAALİYET SORUMLUSU:		İMZA:	

EK 8: Uygunsuzluk tespit formu örneği

Kurum Logosu	Uygunsuzluk Tespit Formu	Sayfa No	
		Doküman No	
		Revizyon No	
		Revizyon Tarihi	
		Yayın Tarihi	

Birim/Proje:
Form düzenleme tarihi
Uygunsuzluk takip numarası:

Uygunsuzluk Bildirimi:

Uygunsuzluğun Kök Sebebi:

Uygunsuzluk bildirimi yapan personelin	
İsim :	İmza :
Görev :	

Onaylayan	
İsim :	İmza :
Görev :	

EK 9: Ramak kala olay tutanağı formu örneği

Kurum Logosu	Ramak Kala Olay Tutanağı	Sayfa No	
		Doküman No	
		Revizyon No	
		Revizyon Tarihi	
		Yayın Tarihi	

RAMAK KALA OLAY BİLGİLERİ			
YERİ:			
TARİHİ VE SAATİ:			
FAALİYET:			
GÖZLEMLEYEN:		UNVANI:	

OLAY TANIMI	OLAY GÖRSELİ

OLAYIN TEKRARINI ENGELLEMELİK İÇİN PLANLANAN DÜZELTİCİ - ÖNLEYİCİ FAALİYETLER NELERDİR? (DÖF)	
HAZIRLAYAN Görev Ad Soyad /İmza	ONAY İşveren/İşveren vekili/İmza

EK 10: Acil durum ekipleri/destek elemanları telefon listesi formu örneği

Kurum Logosu	Acil Durum Ekipleri/ Destek Elemanları Telefon Listesi	Sayfa No	
		Dok. No	
		Rev.No	
		Rev.Tarihi	
		Yay.Tarihi	

1. SÖNDÜRME EKİBİ /YANGINLA MÜCADELE ELEMAN(LARI)

Adı ve Soyadı	Ekip Elemanları	Telefon No

2. KURTARMA EKİBİ/ARAMA, KURTARMA VE TAHLİYE ELEMAN(LARI)

Adı ve Soyadı	Ekip Elemanları	Telefon No

3. KORUMA EKİBİ

Adı ve Soyadı	Ekip Elemanları	Telefon No

4. İLK YARDIM EKİBİ

Adı ve Soyadı	Ekip Elemanları	Telefon No

ÖZGEÇMİŞ



