



**YIKIM İŞLERİNDE RİSK ANALİZİ VE RİSK
DEĞERLENDİRMESİ İÇİN YENİ BİR YÖNTEM ÖNERİSİ**

Yük. Müh. M. Hüseyin ERTAŞ

**Doktora Tezi
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Ali Sayıl ERDOĞAN
NİSAN - 2016**

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YIKIM İŞLERİNDE RİSK ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ İÇİN YENİ
BİR YÖNTEM ÖNERİSİ

Doktora Tezi

M.Hüseyin ERTAŞ

101115201

Anabilim Dalı: İnşaat Mühendisliği

Programı: Yapı

Danışman: Prof.Dr.Ali Sayıl ERDOĞAN

Prof.Dr.Zekai CELEP

Prof.Dr.Zülfü Çınar ULUCAN

Doç.Dr.Mehmet GESOĞLU

Doç.Dr.Haşim PIHTILI

NİSAN-2016

**T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YIKIM İŞLERİNDE RİSK ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ
İÇİN YENİ BİR YÖNTEM ÖNERİSİ**

DOKTORA TEZİ

Yük. Müh. Mehmet Hüseyin ERTAŞ

Anabilim Dalı: İnşaat Mühendisliği

Programı: Yapı

Danışman: Prof. Dr. Ali Sayıl Erdoğan

NİSAN - 2016

**T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YIKIM İŞLERİNDE RİSK ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ
İÇİN YENİ BİR YÖNTEM ÖNERİSİ**

DOKTORA TEZİ

**Yük. Müh. Mehmet Hüseyin ERTAŞ
(101115201)**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 28 Mart 2016

Tezin Savunulduğu Tarih: 29 Nisan 2016

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ali Sayıl Erdoğan (F. Ü)

Diğer Jüri Üyeleri:

NİSAN - 2016



Çok kıymetli eşim ve çocuklarıma...

ÖNSÖZ

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, başlangıcından sonuna kadar, gerekli bütün yardım, tavsiye ve yönlendirmeleri yapan, uzun süren çalışmalarda karşılaştığım problemlerin çözümünde deneyimlerinden yararlandığım ve beni ilmin onuru ve erdemi ile cesaretlendiren danışmanım sayın hocam Prof. Dr. Ali Sayıl ERDOĞAN'a katkılarından dolayı minnettarım. Yönlendirici özelliklerini çalışmalarına yansıtan sayın Prof. Dr. Ahmet ÖZTAŞ hocama çok teşekkür ederim. Doktora tezimde yıkım işlerinde iş sağlığı ve güvenliği konusunu seçmemde ve tezimin hamuruna başlangıcından sonuna kadar akademik bakış kazandıran sayın Doç. Dr. G. Emre GÜRCANLI hocama, literatür taramasında katkıda bulunan İnş. Yük. Mühendisi Sayın Muhammet Enes YILMAZ'a, teknik desteğini esirgemeyen Sayın Hümeysra ŞAHİN'e ve iş güvenliği uzmanı sayın Fatih SOYLU' ya çok teşekkür ederim. Tez çalışmaları esnasında fedakârlığın ve sabrın en iyi örneğini vererek beni yalnız bırakmayan manevi varlıklarını hissettiğim aileme, gösterdikleri özveri ve desteklerinden dolayı çok müteşekkirim. Son olarak kariyerime ivme kazandıran gönül dostlarına da teşekkürü bir borç bilir, isim ve sıfatı geçen herkese mutluluklarla taçlanan sağlıklı bir ömür dilerim.

Mehmet Hüseyin ERTAŞ

ELAZIĞ - 2016

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET	IX
SUMMARY	XI
ŞEKİLLER LİSTESİ	XIII
TABLolar LİSTESİ	XVI
SEMBOLLER LİSTESİ.....	XIX
KISALTMALAR.....	XX
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç	2
1.2. Kapsam	3
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE METOT	8
3.1. Literatür İncelemesi	8
3.2. Veri Toplanması	8
3.3. Verilerin Analizi	9
3.4. Sonuçlar ve Öneriler	9
4. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ	10
4.1. Giriş	10
4.2. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Genel Durumu	12
4.2.1. Dünyada İş Sağlığı ve Güvenliğinin Genel Gelişimi	12
4.2.2. Dünya İstatistiklerinde İş Sağlığı ve Güvenliği	13
4.2.3. ILO İş Sağlığı ve Güvenliği Veri Tabanları.....	15
4.2.4. İş Sağlığı ve Güvenliği Göstergeleri.....	16
4.2.5. İş Kazalarında Sonuç Göstergeleri	17

4.2.5.1. İş Yaralanmaları ve Ölümle Neticelenen İş Kazaları	18
4.2.5.2. İş Yaralanmaları Neticesinde Zaman Kaybı.....	19
4.2.5.3. Karşılaştırma Ölçütleri	19
4.2.6. Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Genel Gelişimi	23
4.2.7. Türkiye İstatistiklerinde İş Sağlığı ve Güvenliği.....	24
4.2.8. İnşaat Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği	28
4.2.8.1. Dünyada İnşaat Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği.....	28
4.2.8.2. Türkiye’de İnşaat Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği	32
4.2.8.3. İnşaat Sektöründe İş Kazalarının Sınıflandırılması.....	36
4.2.9. Yıkım İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği.....	37
4.3. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Hukuki Durumu	39
4.3.1. Dünyada İş Sağlığı ve Güvenliğinin Hukuki Durumu.....	39
4.3.2. Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Hukuki Durumu.....	41
4.3.3. İş Sağlığı ve Güvenliği Hukuku ve Risk Değerlendirmesi... 43	
4.3.4. İnşaat Sektörü Açısından İş Sağlığı ve Güvenliğinin Hukuki Durumu.....	47
4.3.5. Yıkım İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliğinin Hukuki Durumu.....	51
4.4. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri.....	53
4.4.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemlerinin Genel Gelişimi.....	54
4.4.2. OHSAS 18001: İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi... 54	
4.4.3. ILO – OSH 2001: İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi.....	57
4.4.4. İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulları.....	59
4.4.5. İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşları.....	60
4.4.6. İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetimi.....	62
4.4.7. Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Planı	62

5. YIKIM İŞLERİ.....	66
5.1. Giriş.....	66
5.2. Kentsel Dönüşüm.....	67
5.2.1. Türkiye’de Kentsel Dönüşüm.....	68
5.2.2. Kentsel Dönüşümün Uygulama Biçimleri.....	72
5.2.3. Kentsel Dönüşümün Hukuki Boyutu.....	73
5.2.4. Kentsel Dönüşüm Projeleri Uygulama Süreci.....	76
5.2.5. Riskli Yapı Süreci	77
5.3. Yapı Yıkım İşleri	80
5.3.1 Yıkım İşlerinin Tasarımı	81
5.3.2. Yıkım İşleri Planlaması	84
5.3.3. Yıkım Teknikleri ve Ekipmanları.....	85
5.3.3.1. Kat Eksiltilerek El ile Yıkım.....	86
5.3.3.2. Kat Eksiltilerek Makine ile Yıkım	87
5.3.3.3. Uzun Erişimli Hidrolik Ezicilerle Yıkım.....	89
5.3.3.4. Ekskavatörle Yıkım.....	89
5.3.3.5. Yıkım Gülleri ile Yıkım	90
5.3.3.6. Patlayıcılar ile Kontrollü Yıkım	91
5.3.3.7. Çekme Halatı ile Yıkım.....	94
5.3.3.8. Diğer Yıkım Metodları.....	94
5.3.3.9. Yıkım Tekniklerinin Karşılaştırılması.....	95
5.3.3.10. Yıkım Makineleri.....	98
5.3.4 Yıkım İşlerinde Risk Yönetimi.....	99
5.3.5. Yıkım İşlerinin Uygulaması.....	100
5.3.6. Yıkım Sonrası Evre.....	100
5.4. Asbest.....	102
5.4.1. Asbestin Tanımı, Türleri, Özellikleri ve Kullanım Amacı... 103	
5.4.2. Asbestin Kullanıldığı Yerler.....	105
5.4.3. Asbestin Sağlığa Etkileri.....	106
5.4.4. Asbest Binalarda Nerelerde Bulunur.....	107
5.4.5. Türkiye’de Asbest Kullanımı ve Mevzuatı.....	109
5.4.6. İnşaat ve Yıkım İşlerinde Asbest.....	111

5.4.7. İnşaat ve Yıkım İşlerinde Asbest Maruziyetinin Engellenmesi.....	112
5.4.8. Asbest Araştırması Sökümü ve Sökülen Asbestin Atılması..	113
5.4.9. Asbest Maruziyeti Risk Değerlendirmesi.....	115
6. İNŞAAT SEKTÖRÜNDE RİSK YÖNETİMİ.....	117
6.1. Giriş.....	117
6.2. Riskin Kuramsal Boyutu.....	118
6.2.1. Risk.....	118
6.2.2. Risk ve Yapı.....	119
6.2.2.1. Yapı Risk Unsurları.....	119
6.2.3. Risk ve Belirsizlikler.....	123
6.2.4. Olasılık.....	124
6.2.4.1. Olasılık.....	124
6.2.4.2. Risk ve Belirsizlikler.....	125
6.2.5. Problem Çözmek İçin Karar Verme Modeli.....	125
6.3. Risk Yönetim Sistemi.....	126
6.3.1. Risk Yönetimi Stratejisi.....	126
6.3.2. Risk Yönetim Sistemi – Tanımı ve Çerçevesi.....	127
6.3.2.1. Riskin Belirlenmesi.....	129
6.3.2.2. Riskin Sınıflandırılması.....	130
6.3.2.3. Risk Analizi.....	131
6.3.2.4. Risk Yanıtı.....	132
6.3.2.5. Risk Transferi.....	133
6.3.2.6. Risk Tutumu.....	134
6.3.2.7. Riskin Sonuçları.....	134
6.4. Risk Yönetiminde Bazı Teknik ve Yöntemler.....	134
6.4.1. Karar Verme.....	134
6.4.2. Karar Verme Teknikleri.....	134
6.4.3. Tehlike Değerlendirme Yöntemleri.....	138
6.4.3.1. Ön Tehlike Analizi.....	140
6.4.3.2. Birincil Risk Analizi.....	141
6.4.3.3. Güvenlik Fonksiyon Analizi.....	142
6.4.3.4. Risk Haritası.....	142

6.4.3.5. İş Güvenliği Denetlemesi.....	142
6.4.3.6. İş Güvenliği Analizi.....	143
6.4.3.7. Süreç/Sistem Kontrol Listeleri.....	143
6.4.3.8. İşlemleri İnceleme Tekniği.....	143
6.4.3.9. Göreceli Sıralama-Dow ve Mond İNdisleri Analizi.....	143
6.4.3.10. Risk Analizi.....	144
6.4.3.11. Olursa Ne Olur Analizi.....	144
6.4.3.12. Tehlike ve İşletebilirlik Analizi.....	144
6.4.3.13. Hata Türleri Etkileri ve Kritiklik Analizi.....	144
6.4.3.14. Hata Ağacı Analizi.....	145
6.4.3.15. Olay Ağacı Analizi.....	146
6.4.3.16. Neden Sonuç Analizi.....	146
6.4.3.17. İnsan Eksenli Yöntemler.....	147
6.4.3.18. İnsan Hatası Analizi.....	147
6.4.3.19. Enerji Analizi.....	147
6.4.3.20. Güvenlik Bariyer Diyagramları	147
6.4.3.21. Kinney Modeli	148
6.4.3.22. Zürih Tehlike Analizi.....	149
6.4.3.23. Makine Risk Değerlendirmesi.....	149
6.4.3.24. Tehlike Erken Uyarı Modeli	150
6.4.3.25. Ortalamalardan ve Ağırlıklandırılmış Ortalamalardan Sapma Tekniği.....	150
6.4.3.26. Risk Değerlendirme Tablosu	150
6.4.3.27. Risk Değerlendirme Tekniklerinin Kıyaslanması.	151
6.4.4. Kazaların Nedenleri.....	152
6.4.5. Tehlikeleri Önleme.....	153
6.5. Bulanık Mantık.....	154
6.5.1. Bulanıklaştırma.....	155
6.5.2. Çıkarım ve Bilgi Tabanı.....	160
6.5.3. Durulaştırma	163
6.5.4. MATLAB Bulanık Mantık.....	163

7. YIKIM İŞLERİNDE BULANIK PARAMETRELER	167
7.1. Önlem Değeri Parametresi.....	167
7.1.1. Önlem Değeri Parametresi İçin İş Güvenliği Kontrol	
Listelerinin Oluşturulması.....	169
7.1.2. Önlem Değeri Değişkeninin Bulanık Parametreye	
Çevrilmesi.....	173
7.1.3. Analitik Hiyerarşi Yönteminde İkili Karşılaştırma.....	177
7.1.4. Karşılaştırma Ölçütleri.....	177
7.1.5. Tutarlılık.....	178
7.1.5.1. Tutarlılık Hesaplaması.....	178
7.1.6. Kriter Tutarlılığı.....	180
7.1.7. Analitik Hiyerarşide Örnek Uygulama.....	181
7.1.8. Alınması Gereken Güvenlik Önlemlerinin	
Sayısallaştırılması.....	184
7.2. Kaza Olabilirliği Parametresi.....	187
7.2.1. Kaza Olabilirliği Parametresinin Oluşturulması.....	189
7.2.2. Kaza Olabilirliği Parametresinin Bulanık Parametreye	
Çevrilmesi.....	190
7.3. Kaza Şiddeti Parametresi.....	193
7.3.1. Kaza Şiddeti Değişkeninin Bulanık Parametreye	
Çevrilmesi.....	194
7.4. Risk Seviyesi Parametresi.....	197
7.4.1. Risk Seviyesi Parametresinin Bulanık Parametreye	
Çevrilmesi.....	198
7.5. Kural Tabanlı Sistemin Oluşturulması.....	199
7.6. Asbest Risk Değerlendirmesi İçin Önerilen Yöntem.....	203
7.7. Bulanık Mantık Risk Analizi Yönteminin Bir Yıkım	
Şantiyesinde Uygulanması.....	206
7.7.1. Yıkım İş Risk Analizi Yönteminin Uygulanması.....	207
7.7.2.1. Yüksekte Çalışma Yüksekten Düşmeler İçin	
Yapılan Risk Analizi.....	208
7.7.2.2. Yüksekte Çalışmalar için Yapılan Risk Analizinin	
Tamamı.....	209

8. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	210
8.1. Çalışmanın Nedeni.....	210
8.2. Bulgular.....	212
8.3. Öneriler.....	215
9. KAYNAKLAR.....	217
EK – A KAZAYA UYARLI KONTROL LİSTELERİ.....	236
EK – B KAZA RAPORLARI.....	273
EK – C ÖRNEK İKİLİ KARŞILAŞTIRMA FORMLARI VE W AĞIRLIK ORANLARI.....	276
EK – D ASBEST	283
EK – E MEVZUATTA YIKIM İŞİ RİSK ANALİZİ İLE İLGİLİ MADDELER..	292
ÖZGEÇMİŞ.....	318

ÖZET

Doktora Tezi YIKIM İŞLERİNDE RİSK ANALİZİ VE RİSK DEĞERLENDİRMESİ İÇİN YENİ BİR YÖNTEM ÖNERİSİ

Mehmet Hüseyin ERTAŞ

Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı
2016, Sayfa: 235

Dünyada ve ülkemizde son yıllarda iş sağlığı ve güvenliği konusu daha ciddi ele alınmakta ve bu hususta çeşitli düzenlemeler ve çalışmalar yapılmaktadır. İş kazaları ve mesleki hastalıklara karşı alınması gereken önlemler belirlenmekte ve buna bağlı olarak kanunlar, yönetmelikler ve mevzuatlar çıkarılmaktadır. Yine de bu yapılanlar genel olarak yetersiz kalmakta ve iş kazaları ve mesleki hastalıklar neticesinde büyük kayıplar verilmektedir. İş kazaları ve mesleki hastalıklarla ilgili incelenen istatistik ve verilere göre adeta dünya çapında acımasız bir terör örgütü zuhur etmiş ve insanların başına bela olmuştur. İnsanlar bu örgütle mücadele ederken ölmekte, yaralanmakta, maddi ve manevi kayıplar vermektedirler. Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) verilerine göre dünyada hergün 1 milyon iş kazası oluyor ve iş kazaları nedeniyle dünyada hergün ortalama 5 bin, yılda ise 2 milyon kişi yaşamını yitirmektedir. SSK istatistiklerine göre ise iş kazaları sonucunda Türkiye'de hergün 3 işçi yaşamını yitirmektedir. İş kazalarının maddi boyutları ise dudak uçuklatacak boyutlara ulaşmıştır. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından yapılan çalışmalara göre iş kazaları ve meslek hastalıklarından kaynaklanan ekonomik kayıp ülkelerin gayri safi hâsılanın %4'ü olarak tahmin edilmektedir.

İnşaat sektörü özelinde bu durum daha da dramatik bir hal almaktadır. Çünkü inşaat sektörü dünyada ve ülkemizde en tehlikeli iş kollarından biridir. Ülkemizde her yıl inşaat şantiyelerinde binlerce kaza olmaktadır. Bunlar basit kesik ve çiziklerden, hayatımızı değiştirecek derecede ciddi yaralanmalara ya da ölümlere varan geniş bir yelpaze içermektedir. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) verilerine göre gelişmiş ülkelerde inşaat işçilerinin, diğer sektörlerde çalışan işçilere oranla kazaya uğrama riski altı kata kadar çıkmaktadır. Ülkemizde ise inşaat sektöründe gelişmiş ülkelerinkinden çok daha fazla sayıda insanın hayatını kaybettiği ve inşaat iş alanının yol açtığı çeşitli meslek hastalıklarının yanı sıra sakatlanma veya yaralanma gibi rahatsızlıkların olduğu görülmektedir. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının (ÇSGB) verilerine göre Türkiye'de bir yılda gerçekleşen tüm iş kazalarının yüzde 10'u, sürekli iş göremezliklerin yüzde 25'i ve ölümlü iş kazalarının yüzde 34'ü inşaat işlerinde gerçekleşmektedir.

İnşaatın kendi içindeki iş kollarından olan yıkım işleri ülkemizde 04/08/2012 tarihinde yürürlüğe giren 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği ile belirlenen usul ve esaslar çerçevesinde Kentsel Dönüşüm çalışmalarının başlaması ile beraber önem kazanmıştır. Kentsel Dönüşüm çalışmaları çerçevesinde ülkemizdeki toplam yapı stoğunun yaklaşık % 40'ının (6-7 milyon konut) yenilenmesinin veya güçlendirilmesinin gerektiği tahmin edilmektedir. Burada gündeme gelmesi gereken en önemli konulardan birisi 7

milyon konutun 20 yılda yıkımını gerçekleştirecek çalışmaların iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesidir.

Tezde yıkım işleri iş sağlığı ve güvenliği açısından ele alınarak bir risk değerlendirme yöntemi sunulmuştur. Öncelikle literatür araştırmalarından ve yıkım işlerindeki kaza istatistiklerinden yararlanılarak bir saha araştırması yapılmıştır. Girdi parametrelerinin oluşturulması için yapılan bu saha araştırması ve beraberinde uzman görüşleri ile elde edilen veriler kullanılmıştır. Oluşturulan bu girdi parametreleri bulanık mantık modellemesi yapmak için kullanılmıştır. Neticede bulanık mantık ile bir risk değerlendirme modeli önerilmiştir. Önerilen bu risk değerlendirme modeli ise bir yıkım işinde uygulanmıştır. Bu çalışma ile yıkım işlerindeki riskler ve en muhtemel kazalar incelenip kaza türleri, yıkım iş kalemi türleri gibi temel sınıflandırmalar yapılmıştır. Ayrıca ilgili standart ve düzenlemeler ayrıntılı bir şekilde incelenmek suretiyle risk analizine ilişkin yapılan tanım ve değerlendirmeler ele alınmıştır. Neticede yıkım faaliyetleri yapan firmalara bir risk tahmin modeli ve bu riskleri azaltma ya da ortadan kaldırma yöntemi sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Asbest, Bulanık mantık, Risk analizi İş güvenliği, Yıkım işleri.

SUMMARY
PhD Thesis
**RISK ANALYSIS IN DEMOLITION WORKS AND A SUGGESTION FOR A NEW
METHOD ON RISK ASSESSMENT**

Mehmet Hüseyin Ertay
Firat University
Institute of Science
Department of Civil Engineering
2016, Page: 235

In our country and in the world, the issue of occupational health and safety is being taken more seriously and various regulations and work is done on this matter. The precautions need to be taken against the occupational accidents and diseases are determined and therefore laws, regulations and legislations are made. Nevertheless, these regulations are generally inadequate, and as a consequence, occupational accidents and diseases result in great losses. According to the analyzed statistics and data on occupational accidents and diseases, it can be seen that it is like a worldwide brutal terrorist organization causing trouble to people. People die, be injured and have pecuniary and non-pecuniary losses while fighting this organization. According to the data from International Labour Organization (ILO), there are a million of occupational accidents in the world every day, and an average of 5000 people everyday and 2 million people every year die due to occupational accidents. And according to the statistics of Social Insurance Institution, 3 workers in Turkey everyday as a result of occupational accidents. The financial extent of the occupational accidents is stunning. According to the studies of International Labour Organization (ILO), it is estimated that the financial loss due to occupational accidents and diseases are 4 % of the gross domestic product of the countries.

Specific to construction sector, this situation becomes even more dramatic. This is because construction sector is one of the most dangerous lines of work in our country and in the world. In our country, thousands of accidents happen on construction sites every year. These vary from simple cuts and scars to serious injuries that would change our lives and even death. According to the data from International Labour Organization (ILO), compared to the other sectors construction workers have six times as much risk of having accidents in developed countries. And in our country, it can be seen that far more people die in construction sector than developed countries and there are more problems like injuries and disabilities besides various occupational diseases in construction areas. According to the data from Ministry of Labour and Social Security, in Turkey, 10% of all occupational accidents, 25% of all permanent incapacities, and 34% of all fatal occupational accidents in a year are in construction business.

Demolition works, one of the branches of construction sector, has become important since the start of Urban Transformation projects under the procedures and principles determined in Application Regulations of the Law No. 6306 enacted on 08/04/2012. In the framework of Urban Transformation projects, it is estimated that about 40% of total stock of buildings in our country (6-7 million houses) needs to be renewed or strengthened. Here, one of the most important issues that need to be discussed is evaluating the future demolition works of those 7 million structures in 20 years in terms of occupational health and safety.

In this thesis, demolition works are studied in terms of occupational health and safety, and a risk analysis method is suggested. First, a field research was conducted using the literature research and statistics on accidents at the time of demolition works. This field research conducted in order to create input parameters and data from experts are used. These input parameters are used for fuzzy logic modeling. As a result, a risk analysis model with fuzzy logic is suggested. And this suggested risk analysis model is practiced in a demolition work. In this work, risks in demolition works and most probable accidents are examined and basic classifications like types of accidents and types of demolition work items are made. Moreover, related standards and regulations are analyzed in details, and descriptions and evaluations about the risk analysis are examined. All in all, a risk analysis model and a method to decrease or eliminate those risks are suggested to the companies conducting demolition works.

Key Words: Asbestos, Demolition works, Fuzzy logic, Occupational safety, Risk analysis.



ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 4.1. ILO İSG Göstergeleri.....	17
Şekil 4.2. Avrupa Birliğinde ve İngiltere’de 100 000 İşçi Başına Düşen Ölümlü Kaza Sıklığı	22
Şekil 4.3. Değişik Avrupa Birliği Ülkelerinde 2011 Yılına Ait Standardize Edilmiş İşte Trafik ve Ulaşım Kazası Sıklıkları.....	22
Şekil 4.4 Aktif Sigortalıların İş Kazası Vakalarının Yaş Grubu ve Cinsiyete Göre Dağılımı.....	27
Şekil 4.5 İş Kazalarının Meydana Geldiği İş Saatlerine Göre Dağılımı, 2010-2012.....	28
Şekil 4.6 ABD’de 2013 Yılındaki İş Kazalarında Toplam Ölen İşçi Sayıları ve Ölümlü Kaza Sıklıkları	29
Şekil 4.7. 2006 – 2009 Yıllarında Avustralya İnşaat Sektöründe Meydana Gelen İnşaat Kazalarının Şantiyelere Göre Oranları.....	38
Şekil 4.8. PUKÖ Döngüsü.....	55
Şekil 4.9. OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri Unsurları...	56
Şekil 4.10. ILO 2001 – Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemlerinin Elemanları.....	58
Şekil 4.11. Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Konseyi.....	60
Şekil 4.12. Türkiye Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Sistemi.....	61
Şekil 5.1. Türkiye’de Yıllara Göre Kentleşme Oranı	70
Şekil 5.2. Türkiye’de İnşa Yıllarına Göre Yapı Stoku ve Hane Halkı.....	71
Şekil 5.3. Risk Tespit Başvurusu Yapılan Kurum ve Kuruluşlar.....	78
Şekil 5.4. Riskli Yapı Tespit Süreci.....	79
Şekil 5.5. Kaya Matkabı.....	86
Şekil 5.6. Döşeme ve Kirişlerin Yıkımı.....	87
Şekil 5.7. Geçiş Rampasıyla Makinenin Aşağıya İndirilmesi.....	88
Şekil 5.8. Üst Katta Kalan Yapı Elemanlarının Yıkımı.....	88
Şekil 5.9. Uzun Erişimli Ezicilerle Yıkım.....	89
Şekil 5.10. Ekskavatörle Yıkım.....	90

Şekil 5.11. Yıkım Gülleri ile Yıkım.....	90
Şekil 5.12. Binanın Kendi Üzerine Çöküşün Şematik Gösterimi.....	92
Şekil 5.13. Kendi Üzerine Çöktürülerek Yıkılan Bir Bina	92
Şekil 5.14. Aşama Aşama Bir Binanın Patlatılarak Kendi Üzerine Çöküşü.....	93
Şekil 5.15. Yana Yatırılarak Patlatılan Bir Bina.....	94
Şekil 5.16. Bir Binanın Patlatılarak Yana Yatırılması.....	93
Şekil 5.17. Çekme Halatı ile Yıkım.....	95
Şekil 5.18. Bekoloder.....	99
Şekil 5.19. Asbest.....	104
Şekil 5.20. Binalarda Asbest Nerelerde Kullanılır.....	109
Şekil 5.21. Türkiye Asbest Haritası.....	110
Şekil 6.1. Risk Kaynaklarının Sınıflandırılması.....	119
Şekil 6.2. Problem Sentezi ve Analizi.....	126
Şekil 6.3. Risk Yönetim Stratejisi.....	127
Şekil 6.4. Risk Analizi.....	132
Şekil 6.5. Risk Değerlendirme Metodolojileri	139
Şekil 6.6. Risk Haritası.....	142
Şekil 6.7. Hata Ağacı Analizi Aşamaları.....	146
Şekil 6.8. Bulanık Mantık Kontrol Sistemi Blok Diyagramı.....	155
Şekil 6.9. Klasik Kümeler ve Bulanık Kümeler Diyagramı.....	155
Şekil 6.10. Asbest Değeri Klasik ve Bulanık Diyagramları.....	156
Şekil 6.11. Üçgen Şekilli Bulanık Kümelerin Gösterimi.....	157
Şekil 6.12. Trapezoidal Şekilli Bulanık Kümelerin Gösterimi.....	157
Şekil 6.13. Gauss Şekilli Bulanık Kümelerin Gösterimi.....	158
Şekil 6.14. Üyelik Fonksiyon Grafikleri.....	159
Şekil 6.15. Bulanıklaştırma.....	159
Şekil 6.16. Bulanık Kümelerde Sözlü Değişkenler	160
Şekil 6.17. FIS Editörü.....	164
Şekil 6.18. Üyelik Fonksiyon Editörü.....	164
Şekil 6.19. Kural Editörü	165
Şekil 6.20. Kural İzleyici	165
Şekil 6.21. Yüzey İzleyici	166
Şekil 7.1. Önlem Değeri (ÖD) Parametresi İçin Bulanık Üyelik Fonksiyonu.....	175

Şekil 7.2. Analitik Hiyerarşi Yönteminde Problem Hiyerarşisinin Kurulması.....	176
Şekil 7.3. Yüksekte Çalışma İş Güvenliği Hiyerarşisi.....	176
Şekil 7.4. Yüksekte Çalışma Önlemlerinin İkili Hiyerarşi ile Gösterimi.....	186
Şekil 7.5. A Düzeyi Kaza Olabilirliği Bulanık Üyelik Grafiği.....	192
Şekil 7.6. B Düzeyi Kaza Olabilirliği Bulanık Üyelik Grafiği.....	192
Şekil 7.7. Kaza Şiddeti Bulanık Üyelik Grafiği.....	196
Şekil 7.8. Risk Seviyesi Bulanık Üyelik Grafiği.....	199
Şekil 7.9. Kural İşleme Ünitesinde Kuralların Bulanık Kümelerle Gösterimi.....	201
Şekil 7.10. Maksimum Durulaştırma İşlemi.....	202
Şekil 7.11. Asbest Değeri Bulanık Üyelik Gösterimi.....	205
Şekil 7.12. Asbest Risk Seviyesi Bulanık Üyelik Gösterimi.....	206
Şekil 7.13. Yıkımı Yapılan Gaziantep'teki Bedesten Avm'nin Yeri	207

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 4.1. Bölgelere Göre İş Kazaları, Meslek Hastalıkları ve Mesleki Hastalıklardan Kaynaklanan Ölümelerde Tahmini Rakamlar.....	14
Tablo 4.2. 2001 ve 2003 Yıllarına Ait İş Kazalarından ve Meslek Hastalıklarından Kaynaklanan Ölümelerde Tahmini Rakamlar	14
Tablo 4.3. 2009 ve 2013 Yılları Arasında Bazı Ülkelerde Ölümlü İş Kazası Sayıları.....	16
Tablo 4.4. Türkiye’de Aktif Sigortalılardan İş Kazası veya Meslek Hastalığı Sonucu Ölenlerin Ölüm Sebebine Göre Dağılımı, 2008-2012.....	25
Tablo 4.5. Türkiye’de Aktif Sigortalıların Sürekli İş Göremezlik Sebebinin İş Kazası ve Meslek Hastalığına Göre Dağılımı, 2008-2012.....	25
Tablo 4.6. Yıllara Göre İş Kazası Sıklık ve Ağırlık Hızları, 2008 - 2012.....	26
Tablo 4.7. Yıllara Göre AB-15 Ülkelerindeki İnşaat ve Toplam Ölümlü İş Kazaları Standardize Sıklık Oranları, 2008 - 2012.....	30
Tablo 4.8. İnşaat Sektöründe Geçici İş Göremezlikle Neticelenen İş Kazalarının Meydana Getirdiği İş Günü Kayıpları	31
Tablo 4.9. SGK’ye Kayıtlı Olarak Çalışan Bütün İşçilerin ve İnşaat İşçilerinin Sayıları – İnşaat İşlerinde Çalışan İşçi % si.....	33
Tablo 4.10. SGK’ye Kayıtlı Olarak Çalışan İnşaat İşçilerinin Sayıları – Kaza Sayıları – Sürekli İş Göremezlikle Sonuçlanan Kaza Sayısı – Ölümlü Kaza Sayısı.....	34
Tablo 4.11. İnşaat İş Kolumun Diğer İş Kazası İstatistiklerinin Yüksek Olduğu İş Kolları ile Kıyaslanması.....	35
Tablo 4.12. Farklı Ülkelere Ait Temel İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuat İsimleri.....	40
Tablo 4.13. Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerin Korunması Hakkında Yönetmeliğe Göre Hazırlanmış Örnek Kontrol Listesi.....	44
Tablo 4.14. İnşaat Sektörüyle İlgili İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmelikleri ve Yönetmeliklerin Amaçları.....	48

Tablo 4.15. TS (OHSAS) 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi	
İçeriği.....	56
Tablo 4.16. ILO 2001 Rehberlerinin Amaçları	57
Tablo 4.17. İnşaat Sektöründe Görülen Mesleki Hastalıklara Neden Olan	
Etmenler.....	63
Tablo 4.18. Yıkım İşleri Risk Değerlendirilmesi.....	65
Tablo 5.1. Türkiye’de Kentsel Dönüşümle İlgili Yasal Düzenlemeler.....	73
Tablo 5.2. Yıkım Aşamalarındaki Önemli Etkenler	81
Tablo 5.3. Yıkım Tekniklerinin Karşılaştırılması	97
Tablo 5.4. Sanayide Kullanılan Asbest Türlerinin Özellikleri	105
Tablo 6.1. Örnek Risk Durum Tablosu.....	121
Tablo 6.2. Temel Yapı Risklerinin Listesi.....	123
Tablo 6.3. Risk Sınıflandırması Uygulaması.....	131
Tablo 6.4. Ön Tehlike Analizi Risk Değerlendirme Seçim Diyagramı.....	141
Tablo 6.5. Kinney Modeli İhtimal Skalası.....	148
Tablo 6.6. Kinney Modeli Frekans Skalası.....	148
Tablo 6.7. Kinney Modeli Etki/Zarar – Sonuç Skalası.....	148
Tablo 6.8. Kinney Modeli Risk Düzeyine Göre Karar ve Eylem.....	149
Tablo 6.9. L Tipi Matris.....	151
Tablo 6.10. İnşaat Sektöründe Kullanılan İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Analizi	
Tekniklerinin Kıyaslanması.....	152
Tablo 6.11. Bulanık Sözlü İfadelerin Gösterimi	161
Tablo 7.1. Yıkım İşlerinde Yüksekte Çalışma Kontrol Listesi.....	168
Tablo 7.2. İş Kalemlerine Göre Risk Değerlendirmesi Yapılacak Kaza Türleri.....	170
Tablo 7.3. Yıkım İşlerinde Genel Yıkım Prosedürlerinde Ölümlü ve Yaralanmalı	
Kaza Miktarları.....	171
Tablo 7.4. Yıkım İşlerinde Yıkım Makineleri Ölümlü ve Yaralanmalı Kaza	
Miktarları.....	172
Tablo 7.5. Kontrol Listesindeki Önlemlere Verilen Puanların Sözlü İfadelere	
Çevrilmesi.....	174
Tablo 7.6. Analitik Hiyerarşi Yönteminde Önem Değeri ve Değerler Tablosu.....	178
Tablo 7.7. Tesadüfîlik (Rassallık) Göstergesi.....	179
Tablo 7.8. Yüksekte Çalışmalarda Yüksekten Düşme Tehlikesine Karşı	

Alınacak Önlemler.....	182
Tablo 7.9. Yüksekte Çalışmalarda Yüksekten Düşme İkili Karşılaştırma Örneği..	183
Tablo 7.10. Yüksekte Çalışmalarda Yüksekten Düşme Önlemlerinin	
Sayısallaştırılması.....	184
Tablo 7.11. Kaza Türleri Sayıları ve Oranları.....	189
Tablo 7.12. A ve B Düzeylerine Göre Kaza Olabilirliği Değerleri, Tanımları,	
Yüzde Değerleri ve Bulanık Üyelik Noktaları.....	191
Tablo 7.13. Triaaj Sınıflandırması.....	194
Tablo 7.14. Renklere Göre Triaaj Sınıflandırması.....	195
Tablo 7.15. Kaza Şiddeti İçin Sıralama ve Buna Karşılık Gelen Bulanık	
Sözel İfadeler.....	195
Tablo 7.16. Örnek Kaza Şiddeti Değerleri.....	196
Tablo 7.17. Yıkım Kaza Türleri İçin Kaza Şiddeti Üyelik Dereceleri.....	197
Tablo 7.18. Risk Seviyesi İçin Sıralama ve Buna Karşılık Gelen Bulanık	
Sözel İfadeler.....	198
Tablo 7.19. Asbest Malzeme ve Öncelik Değerlendirmesi Sözel İfadeler.....	205
Tablo 7.20. Asbest Risk Seviyesi için Sözel İfadeler.....	206
Tablo 7.21. İncelenen Şantiye için Yüksekte Çalışma Risk Analizi.....	209

SEMBOLLER LİSTESİ

A	: Çalışan İşçi Sayısı
H	:Seçilen Süredeki Referans Gruptaki İşçilerin Toplam Çalıştığı Saat Sayısı
IG_g	:Geçici İş Göremezlik Gün Sayısı
IGD_s	:Sürekli İş Göremezlik Dereceleri Toplamı
K	:Seçilen Süredeki Kaza Sayısı
K_f	: Kaza Frekansı (Kaza Sıklık Hızı)
K_s	: Kaza Sıklığı
K_ş	: Kaza Şiddet Oranı (Kaza Ağırlık Hızı)
Ö_s	: Ölüm Vaka sayısı
T_k	: Kaybedilen İş Günü Sayısı
T_p	: Prim Ödenen Gün Sayısı
X	: Evrensel Küme
f_A(x)	: A Klasik Kümesinin Karakteristik Fonksiyonu
μ_A(x)	: A Bulanık Kümesinin Üyelik Fonksiyonu
n	:Değerlendirilecek kriter sayısı
c_i	: i kriteri
a_{ij}	: i kriterinin j kriterine göre önemi

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AB	: Avrupa Birliği
AB-15	: Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, İrlanda, İtalya, Lüksemburg, Hollanda, Portekiz, İspanya, İsveç, İngiltere
AIHW	: Australian Institute of Health and Welfare's
AHY	: Analitik Hiyerarşi Yöntemi
BSI	: İngiliz Standartlar Enstitüsü (British Standards Institution)
BS	: İngiltere Standartları (British Standards)
ÇASGEM	: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi
ÇSGB	: Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
FAP	: Fuzzy Application Procedure
FIS	: Fuzzy Inference System
FTA	: Hata Ağacı Analizi
GSYH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasılası
GUI	: Graphical User Interface
HSE	: İngiltere Sağlık ve Güvenlik İdaresi (Health and Safety Execution)
HTEA	: Hata Türleri, Etkileri ve Kritiklik Analizi
İSG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
İSGGM	: İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
İSGÜM	: İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi
İMO	: İnşaat Mühendisleri Odası
İSGYS	: İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi
İTK	: İş Teftiş Kurulu
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü
KO	: Kaza Olabilirliği
KŞ	: Kazanın Şiddeti

LEGOSH	: ILO Global Database on Occupational Safety and Health Legislation
ORA	: Occupational Risk Assessment
OSHA	: Occupational Safety and Health Administration
OHSAS	: İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi (Occupational Health and Safety Assessment Series)
ÖD	: Önlem Değeri
GRAM	: Qualitative Occupational Safety Risk Assessment Model
RS	: Risk Seviyesi
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
SB	: Sağlık Bakanlığı
SSK	: Sosyal Sigortalar Kurumu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TSE	: Türk Standartlar Enstitüsü
TOKİ	: Toplu Konut İdaresi
TWA	: Sekiz Saatlik Zaman Ağırlıklı Ortalama
vb.	: ve benzeri
WORM	: Work-group Occupational Risk Management
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
yy.	: Yüzyıl

1. GİRİŞ

6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüşümü Hakkındaki Kanun'un 16/05/2012 tarihinde Resmi Gazetede yayımlanıp yürürlüğe girmesinden sonra, 19/06/2012 tarihli Bakanlık yazısı ile 81 il valiliği ile belediyelerden "riskli alan" ve "riskli yapı" tespit çalışmalarının başlatılması istenilmiştir. Bu kapsamda, 04/08/2012 tarihinde yürürlüğe giren 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği ile belirlenen usul ve esaslar çerçevesinde Kentsel Dönüşüm çalışmalarına başlanılmıştır.

Türkiye'de 1999 depreminden sonra yapılan 5 milyon konutla beraber yaklaşık 19 milyon konut bulunmaktadır. Bu 5 milyon konutun iyi durumda olduğu düşünülürse 14 milyon konutun afet riski yönünden incelenmesi gerekmektedir. Varsayımlara göre deprem tasarımı ve malzeme dayanımı yetersiz olan yapılar ile mühendislik hizmeti almadan kaçak olarak inşa edilen yapılar gözetildiğinde ülkemizdeki toplam yapı stokunun yaklaşık % 40'ının (6-7 milyon konut) yenilenmesinin veya güçlendirilmesinin gerektiği tahmin edilmektedir.

İlgililerin birçoğu yeni yapıların nasıl yapılacağını konuşurken gündeme gelmesi gereken önemli bir konu da 7 milyon konutun 20 yılda yıkım çalışmalarının iş sağlığı ve güvenliği açısından nasıl değerlendirilmesi gerektiğidir. Ülkemizde binlerce yapım firması olduğu halde sadece 150 civarında yıkım firması vardır. Yıkım işi ile yapım işi arasında ciddi farklılıklar vardır. Hesaba katılmayan en küçük bir detayın ya da işçinin yapacağı en küçük bir hatanın geri dönülmez ağır sonuçları olabilir. Sektörde çalışan işçilerin standart işçiler olmaması gerekir. Herkes yapım işinde ne iş yapacağını bilir ama yıkım işinde yıkılacak yere göre yöntem geliştirilir ve gerekli güvenlik koşulları oluşturulur. Dolayısıyla yıkım işlerinin bir standarda oturtulması çok zordur. Yıkım işinde diğer işlere göre daha fazla risk ve risk faktörü vardır. Örneğin binanın yıkılması esnasında, cam kırıklarının oluşması, yıkım esnasında ortaya çıkan asbest maddesi, yukarıdan bir cismin düşme riski, binayı yıkarken bir taraf hasar almışsa çökme riski gibi riskler sıralanabilir. Bir yapım işinde çökme riski yoktur ama yıkım işinde bu çok yüksek ihtimalli bir risktir. Çünkü binaya hasar veriliyor. Bundan dolayı yıkım işinin her aşaması çok iyi düşünülerek karar verilmelidir. Dolayısıyla konu iş sağlığı ve güvenliği açısından önemle ele alınmalıdır.

1.1. Amaç

Yıkım işleri; kentsel dönüşüm ya da diğer özel maksatlarla betonarme ve çelik konstrüksiyon konut, fabrika veya sanat yapılarının çeşitli yöntemlerle demontaj ve yıkım işlerini ifade etmektedir. Bina yıkım işleri ise özellikle kentsel konut alanlarında, 04/08/2012 tarihinde yürürlüğe giren 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği ile belirlenen usul ve esaslar çerçevesinde kentsel dönüşüm yasasının yürürlüğe girmiş olmasıyla birlikte ivme kazanmış olup inşaat yapısı ve durumunun incelenmesine istinaden tespit edilen yöntem ile yıkım faaliyeti gerçekleştirilmektedir.

Kentsel dönüşüm yasası çıkmadan önce sadece birkaç tane olan yıkım şirketlerinin sayısının bir anda 150'ye çıkması ve hurdacıların bile yıkım şirketine dönüşmesi normal şartlarda çok riskli olan yıkım işlerinin risk seviyesini “alarm” düzeyine çıkarmıştır. Yapılan araştırmalarda bu 150 şirketin tamamına yakınının amatör olduğu, sadece 20 kadarının kısmen yeterli bilgi birikimine sahip olduğu görülmüştür. Profesyonel yıkım şirketi sayısı ise sadece 5 ile sınırlıdır. Yeni kurulan şirketlerin büyük bir kısmında ise daha önce yıkım işi ile ilgili hiçbir geçmişinin olmadığı görülmüştür. Sektör uzmanlarına göre bu şirketlerin birçoğunun ofisi bile bulunmamaktadır. Ayrıca kahvehaneler ve işçi toplanan meydanlar bol miktarda yıkım işçileri ile dolmuştur. Kentsel dönüşümle birlikte önemli bir inşaat işkolu haline gelen yıkım işlerinin kontrol altına alınması gerekmektedir. Kontrolsüz yapılacak her bir yıkım işinde iş kazası riski yapım işlerine oranla çok daha yüksektir. Dolayısıyla bina yıkım işleri risk grubu yüksek inşaat faaliyetlerinden olup, iyi planlama dikkatli hesaplama ve özenli çalışma prensipleriyle gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Risk grubu yüksek olan işlerde sağlıklı bir risk analizi ve risk değerlendirmesi yapmak çok önemlidir. Eğer bu yüksek risk grubu barındıran iş yıkım işiyse ve yıkım işine özel bir risk değerlendirmesi yapılmamışsa çok daha fazla sayıda insanın yaralanacağı veya öleceği aşîkârdır. Yıkım işleri şimdiye kadar genellikle inşaat sektörü içinde küçük bir alan olarak değerlendirilmiş olup yapılan risk değerlendirmeleri özel olarak yıkım işleri risk değerlendirmesi şeklinde ele alınmamıştır. Hâlbuki yukarıdaki kısa değerlendirmelerden anlaşılacağı gibi yıkım işleri yapım işlerinden farklı olarak düşünülmelidir. Yıkım işinin her bir iş kalemi ayrı ayrı ele alınmalıdır. Risk değerlendirmesi için kullanılacak veriler ve parametreler yıkım işine özel seçilmelidir.

Asbest maruziyeti yıkım işlerindeki risk değerlendirmelerinde özel olarak düşünülmesi gereken önemli bir konudur. Asbest, eskilerden beri birçok ülkede ve bizim ülkemizde, her türlü binalarda kullanılagelmiştir. İyi bir yalıtım maddesi olması ve bol

miktarda bulunabilmesi onu cazip hale getirmiştir. Fakat sonraları asbestin başta kanser olmak üzere sağlığa zararlı birçok durumlarının tespit edilmesiyle beraber gelişmiş ülkelerde ve diğer ülkelerde yapı malzemesi olarak kullanılması teker teker yasaklanmıştır. Bizim ülkemizde asbest kullanımı 31 Aralık 2010 tarihinde yasaklanmıştır. Birçok şehrinin toprağında asbest bulunan ülkemizde bu tarihten önce yapılmış binaların yıkımında asbest maruziyeti önemli bir risk olarak karşımıza çıkabilmektedir.

Bu çalışmanın amacı bina yıkım işlerine özgü bir risk analizi ve risk değerlendirmesi için yeni bir yöntem önermektir. Önerilmiş olan bu yöntemde inşaat yıkım işleri her yönüyle ele alınmaya çalışılmış ve yıkım işleri yapan firmalara bir değerlendirme şekli sunulmuştur.

1.2. Kapsam

Tez kapsamında yıkım işlerinde risk değerlendirmesi yapmak için bir bulanık mantık modellemesi önerilmiştir. Önerilen modellemede girdi parametreleri önlem değeri (ÖD), kaza olabilirliği (KO) ve kaza şiddeti (KŞ) seçilmiştir. Bu üç parametre bulanık mantık motoruna veri olarak girildiğinde çıktı olarak bir risk seviyesi (RS) elde edilmektedir. Daha sonra önerilen bu model Gaziantep'te yıkımı yapılan bir bina üzerinde uygulanmıştır.

Çalışma toplam sekiz bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm olan Giriş bölümünden sonra ikinci bölümde konuyla ilgili önceki çalışmalara yer verilmiştir. Daha sonra üçüncü bölümde çalışmanın aşamaları ve kullanılan metot hakkında bilgi verilmiştir.

İş Sağlığı ve Güvenliği başlıklı dördüncü bölümde, dünyada ve Türkiye'de iş sağlığı ve güvenliğinin genel durumu ele alınmış olup inşaat iş kolu üzerinde de özel olarak durulmuştur. İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri anlatılarak konunun aslında bir risk yönetimi olduğu vurgulanmıştır.

Yıkım işlerinde yıkılacak binanın çeşidini, kullanılacak yıkım tekniğini, uygulanacak risk metodunu iyi bir şekilde anlamak ve iyi bir planlama yapmak iş sağlığı ve güvenliği açısından önemlidir. Tezin beşinci bölümünde yıkım işleri irdelenmiştir. Ayrıca yıkım işlerinin önemli bir inşaat iş kolu haline getiren kentsel dönüşüm ve yıkım işleri sırasında önemli bir risk faktörü olan asbest içeriğinin de üzerinde durulmuştur.

Altıncı bölümde ise risk yönetimi kavramı ayrıntılı bir şekilde irdelenerek, tezin pratik safhasında kullanılacak olan bulanık mantık da anlatılmıştır.

Yedinci bölümde tezin pratik safhası olan yıkım işlerinde kullanılacak bulanık mantık modellemesi oluşturulmuştur. Bulanık parametreler belirlendikten sonra oluşturulan kural tabanlı bulanık mantık risk analiz yönteminin bir yıkım işi üzerinde uygulanması anlatılmıştır.

Sekizinci bölümde de tez çalışmasında elde edilen sonuçlar irdelenerek bir kısım önerilerde bulunulmuştur.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Literatürde, yıkım şantiyelerine özel bulanık mantıkla bir iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesine yönelik olarak herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Ancak iş sağlığı ve güvenliği kavramı ve inşaat üzerine genel nitelikte çok sayıda çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalardan bu tez konusu ile yakın ilişkisi bulunan bazı çalışmalar aşağıda yer almaktadır.

Gürcanlı (2006) ve Gürcanlı ve Müngen (2006), inşaat şantiyelerindeki iş kazalarını analiz etmişler ve bulanık kümeler yardımıyla iş güvenliği risk analizi yöntemi sunmuşlardır. Çalışmalarında 5239 iş kazasını ayrıntılı bir şekilde inceledikten sonra 58 farklı şantiyedeki iş güvenliği uygulamalarını sahada araştırmışlardır. Model olarak bir tünel şantiyesinde uygulamışlardır.

Gürcanlı (2013), inşaat sektöründe gerçekleşen ölüm ve yaralanmaların analizini ayrıntılı olarak yapmıştır. Toplamda 1149 işçinin etkilendiği, 1117 olayla ilgili bilirkişi raporlarını inceleyerek kazaların nasıl olduğuna dair yorumlar yapmıştır.

Müngen (2011), ülkemizde inşaat sektöründe görülme ihtimali en yüksek olan iş kazası türlerinin neler olduğunu ayrıntılı incelemiş ve bu kazaların analizini yaparak alt kaza türlerinin oranlarını sayısal olarak belirlemiştir.

Aksöyek (2002), ülkemizde inşaat sektöründe görülen iş kazalarını ve o kazaların nedenlerini incelemiş, kazaları önlemeye yardımcı olacak birtakım önerilerde bulunmuştur.

Canpolat (2008), inşaat sektöründe karşılaşılan iş kazaları ve meslek hastalıklarını inceleyerek, projelendirme ve şantiye yerleşim projesinin oluşturulması aşamasında hazırlanacak sağlık ve güvenlik planının genel çerçevesi ve içeriğine yönelik bir öneri sunmuştur.

Kuruoğlu vd., (2007), inşaat sektöründe dört bölümlük iş yaşamı, sağlık ve güvenlik anketi düzenlemişlerdir. Bu anketi İstanbul'da bulunan 20 şantiyede çalışan 600 inşaat işçisine uygulamışlardır. Bu bilgiler ışığında fiziksel güce dayalı çalışan inşaat işçilerinin iş sağlığı ve güvenliği kapsamında bulanık mantıkla risk analizini yapmışlardır.

Karaca (2004), inşaat firmalarının iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili mevzuata ne kadar uyduklarını araştırmıştır. Ayrıca ilgili mevzuatlarda bahsedilmeyen iş güvenliği önlemlerinin neler olabileceği üzerinde durmuştur.

Ceylan (2014), Türkiye’de inşaat sektöründe meydana gelen iş kazalarının analizini yapmıştır. Çalışmasında genel kaza sıklığı, ölümlü kaza sıklığı, sürekli iş göremezlik kaza sıklığı gibi karşılaştırma ölçütlerini kullanarak kıyaslamıştır.

Dağdeviren ve Yüksel (2007), davranış temelli iş güvenliği yönetiminde analitik hiyerarşi yöntemine göre bir modelleme yapmışlardır. Bu modellemeyi yaparken bulanık kümeleri kullanmışlardır. Neticede yanlış davranışların önlenmesi ile güvenliğin sağlanabileceği üzerinde durmuşlardır. Önerdikleri yöntemi gerçek bir üretim firmasında kullanmışlardır.

Ceyhan (2012), inşaat sektörüne özel, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemini kapsayacak şekilde, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili olarak tehlike tanımlaması, risk değerlendirmesi ve kontrollerin belirlenmesi konularında bir çalışma gerçekleştirmiştir. Neticede bu konuda yapılan uygulamaları bir saha çalışması ile örneklendirmiştir.

Görgülü (2008), yapı üretiminin temel aşamalarındaki riskleri incelemiş, buna bağlı olarak iş kazaları ve risk faktörlerini araştırmıştır. Neticede yapı üretiminin uygulama aşamasında kullanılabilecek, inşaat aşamalarına yönelik bir sağlık ve güvenlik planı ortaya koymuştur.

Pinto (2013), inşaat endüstrisinde nitel gözlemlere dayalı bir iş güvenliği risk analizi yöntemi önermiştir. QRAM (Qualitative Occupational Safety Risk Assessment Model) isimli yöntemde risk değerlendirmesi için bulanık kümeleri kullanmıştır.

Li ve Poon (2013), inşaat şantiyelerindeki kazaları neden – sonuç modeli üzerine çalışmış ve analiz etmiştir.

Zeng vd. (2007), inşaat projelerinde risk değerlendirmesi yapabilmek için bulanık mantığa bağlı bir karar verme uygulaması gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarında risk faktörünü belirlemek için analitik hiyerarşi yöntemi kullanmışlardır. Önerdikleri yöntemi bir alışveriş merkezi inşaatında denemişlerdir. Etkili ve geçerli bir yöntem elde ettiklerini ifade etmişlerdir.

Pinto vd. (2011), inşaat sektörüne özgü bir iş güvenliği risk değerlendirmesi yapmışlardır. ORA (Occupational Risk Assessment) isimli yöntemde risk değerlendirmesi için bulanık küme yaklaşımını kullanmışlardır. ORA ile geleneksel risk değerlendirme modellerini kıyaslayıp yöntemin avantajlı ve dezavantajlı yönlerini ortaya koymuşlardır.

Hosseininian ve Torghabeh (2012), inşaat şantiyelerindeki kazalar hakkında temel neden–sonuç teorileri üzerine bir literatür taraması yapmışlardır. Literatürde ulaşabildikleri

bütün neden – sonuç teorilerini karşılaştırdıktan sonra temel bir kaza neden – sonuç modeli oluşturmuşlardır.

Ale vd. (2007), inşaat işlerine özgü bir risk modeli geliştirmişlerdir. Geliştirdikleri model 27 tane iş kazası senaryosunu ya da kaza türünü temel almaktadır. Böylece riski azaltmak için hangi senaryoya göre hangi önlemin alınacağını tartışmışlardır.

Muré ve Demichela (2009), iş kazalarındaki risk değerlendirmeleri için FAP (Fuzzy Application Procedure) isimli bulanık kümeler çözüm önerisi sunmuşlardır. FAP uygulamasının yeterliliğini önce iki İtalyan şirketi üzerinden denemişlerdir. Daha önce yaralanmış inşaat işçileri ile birebir görüşme yapmışlardır. Bununla beraber her bir şirket türü üzerinden yeterli sayıda ve aynı tür kaza raporlarını inceledikten sonra oluşturdukları parametreleri bulanık mantık uygulamasında girdi olarak kullanmışlardır.

Kuo ve Lu (2012), bir büyükşehir inşaat projesinde risk değerlendirmesi yapmak için çok kriterli karar verme yaklaşımı için bulanık mantık modelini uygulamışlardır. Belirledikleri yirmi tane risk faktörünü dört ana gruba ayırdıktan sonra araştırmalarını bu sınıflandırmaya göre yapmışlardır.

Bin Abas (2010), Malezya'daki yıkım projeleri ile ilgili bir risk değerlendirmesi yapmıştır. Çalışmasında Malezya'daki yıkım işlerini araştırmış ve potansiyel riskleri belirtmiştir. Üç bölümden oluşan çalışmasını iki yıkım projesinde uygulamıştır.

Morote ve Vila (2010), inşaat projelerinde risk değerlendirmesi için bulanık mantık yaklaşımı kullanmışlardır. Çalışmalarında uzmanların bilgi ve deneyimlerini kullanarak analitik hiyerarşi yöntemini uygulamışlardır. Risk faktörleri olarak riskin etkisi, riskin ihtimali ve risk ayrımlarını tercih etmişlerdir. Diğer birçok bulanık mantık ile risk analizlerinden farklı olarak ikili karşılaştırma kriterlerini kullanmışlardır.

Fabiano vd. (2007), geçici olarak çalıştırılan işçilerin uğramış olduğu kazaları istatistiksel olarak incelemişlerdir. Bunun için işçiler üzerinde gerçekleştirdikleri bir anketi ANOVA testi uygulayarak değerlendirmelerini yapmışlardır.

Aneziris vd. (2010), risk değerlendirmesini Hollanda'da gerçekleştirdikleri ve WORM (Work - Group Occupational Risk Management) isimli bir modele göre yapmışlardır. Bu modeli daha sonra bir tünel inşaatında kullanmışlardır. Riskleri dört kategoride incelemişlerdir. Bunlar: zarara göre riskler, faaliyete göre riskler, göreve göre riskler ve bütün projenin tamamına göre risklerdir.

Harms ve Ringdahl (2004), kaza araştırmaları, risk analizi ve iş güvenliği yönetimi arasındaki ilişkileri incelemişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

Çalışma birbirini izleyen dört aşamada gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalar sırasıyla aşağıda yer almaktadır.

3.1. Literatür İncelemesi

İş sağlığı ve güvenliği, inşaat sektöründe iş sağlığı ve güvenliği, inşaat yıkım işlerinde iş sağlığı ve güvenliği, risk analizi, inşaat sektöründe risk analizi, yıkım işlerinde risk analizi, bulanık mantık, bulanık mantıkla risk analizi, inşaat işlerinde bulanık mantıkla risk analizi, asbest, asbest maruziyeti, asbest risk analizi ve analitik hiyerarşi yöntemi konularında literatür araştırması yapılmıştır. Konunun kavramsal olarak açıklanmasında ayrıca kontrol listelerinin hazırlanmasında, bulanık mantık girdi parametrelerinin oluşturulmasında ve risk analiz yönteminin şekillenmesinde bu bilgilerden yararlanılmıştır.

3.2. Veri Toplanması

Çalışmada veri toplama aracı olarak kapsamlı bir literatür taraması ve arşiv taraması yapılmıştır. Ayrıca yüz yüze görüşme ile uzmanların değerlendirmelerine başvurulmuştur. Tez kapsamında önerilen Yıkım İşlerinde Bulanık Kümeler ile Risk Analiz yönteminin üç parametresi vardır. Bunlar önlem değeri (ÖD), kaza olabilirliği (KO) ve kazanın şiddetidir (KŞ). Bu üç değişken bulanık mantık motoruna girilerek çıktı değişkeni olarak risk seviyesi (RS) elde edilmiştir.

Önlem değeri (ÖD) parametresini oluşturabilmek için öncelikle geniş bir literatür taraması neticesinde yıkım işlerine özgü bir iş kalemi kontrol listesi oluşturulmuştur. Kontrol listeleri oluşturulurken gerek ülkemizin gerekse ABD, İngiltere, Avustralya gibi gelişmiş ülkelerin konuyla ilgili yasa, yönetmelik ve mevzuatları incelenmiştir. Ayrıca yıkım işleri yapan şirketlerin kullandıkları kontrol listelerinden de yararlanılmış ve uzmanların görüşleri de bu kontrol listelerine aksettirilmiştir.

Kaza olabilirliği (KO) parametresini oluşturabilmek için ayrıntılı bir literatür ve arşiv taraması yapılmıştır. Elde edilen kaza ve maruziyet raporları değerlendirilmiştir. ABD İşçi Güvenliği ve Sağlığı Genel Müdürlüğünün (OSHA), işçi bölümünde 1984 ve 2012 yılları arasında kayıtları tutulan bütün (653 adet) yıkım iş kazaları teker teker incelenip sınıflandırılmıştır. İncelenen kayıtlarda yıkım işindeki her zarar türünün farklı iş

kalemlerindeki oluş sıklıkları sayısal olarak bulunmuş ve bu sayısal ifadeler bulanık mantık kural tabanında kuralların oluşturulabilmesi için sözel ifadelere çevrilmiştir.

Kazanın şiddeti (KŞ) parametresinin literatür taramalarında çok farklı yaklaşımlarla ele alındığı gözlemlenmiştir. Yeterli kayıt ve verilerin bulunmamasından dolayı bu parametre tıp bilimindeki triaj kavramı ile uzman görüşleri alınarak oluşturulmuştur.

3.3. Verilerin Analizi

Literatür ve arşiv taramaları ve ayrıca uzman görüşleri alınarak elde edilen veriler, bulanık modelleme yapılarak analiz edilmiştir. Veri toplanması neticesinde elde edilen veriler bulanık mantık sistemine girildikten sonra çıktı olarak Risk seviyesi (RS) belirlenmiştir. Belirtilen modellemede sayısal olarak verilen verilerin analizi sözel ifadelere çevrilmiş olacaktır. Bulanık mantık ile risk analizi için MATLAB R2013a bilgisayar programı kullanılmıştır.

3.4. Sonuçlar ve Öneriler

Analiz sürecinde elde edilen bulgulara dayanılarak, araştırmanın sonuçları ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Ayrıca konu ile ilgili yapılabilecek yeni araştırmalar için önerilere yer verilmiştir. Saha araştırmalarının, geniş çaplı literatür ve arşiv araştırmalarının ve uzman görüşlerinin çalışmaya yansımaları sayesinde kullanılan bulanık mantık modellemesini çok ve karmaşık verileri basit ve anlaşılabilir neticelere çeviren kullanışlı bir araç haline getirmiştir. Bu araç yazar tarafından alarm seviyesine dönüşen inşaat yıkım faaliyetlerinin iş sağlığı ve güvenliği risk analizi için geçerli bir çözüm olabilecek seviyede olduğu düşünülmektedir.

4. İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

4.1. Giriş

İş kazaları ve buna bağlı ölüm ve yaralanmalar çıkarılan yasalara ve imzalanan sözleşmelere rağmen uygulamadaki sorunlar nedeniyle bir türlü önlenemezken ağır ve tehlikeli işler gurubunda yer alan inşaat sektöründe ölümle ya da ağır yaralanmayla sonuçlanan kaza haberleri neredeyse her gün karşımıza çıkmaktadır. İnşaat iş kazaları ve sonuçları ülkemizde ve dünyada öyle bir boyuta geldi ki iş kazaları artık neredeyse inşaat sektörüyle beraber anılır oldu. İnşaat sektöründe gerçekleşen kazalar ölümle sonuçlanan iş kazaları bakımından en önde gelirken sayısal olarak da yine ilk sıralarda yerini almaktadır.

İş kazalarının ve mesleki hastalıkların sonuçlarına sadece ölüm, yaralanma ve iş görememe şeklinde düşünüp istatistiksel olarak bakmak eksik ya da şaşı olarak bakmak demektir. Çünkü bu şekilde bakıldığında ölen bir kişi sayısal olarak tablolarındaki rakamı 1 arttırmaktadır. Hâlbuki her bir iş kazası içinde birçok dram barındırmakta, bireylerde, ailelerde ve toplumda derin yaralar bırakmaktadır. Bazen ülkenin gündemini bile kilitlemektedir. Manisa'nın Soma ilçesinde 13 Mayıs 2014 tarihinde kömür madeninde çıkan yangın nedeniyle 301 işçi öldü. Bu olay Türkiye Cumhuriyeti tarihinin en çok can kaybı ile sonuçlanan olayı olarak tarihe geçti. Facianın gerçekleşmesinden sonra Türkiye'de üç günlük ulusal yas ilan edildi. Bu nedenle bayraklar yarıya indirildi ve 19 Mayıs Atatürk'ü Anma, Gençlik ve Spor Bayramı kutlamaları iptal edildi. Olay haftalarca haber programlarının birinci gündemi oldu. Bir kazada bu kadar insan öldüğü için toplum derinden huzursuz oldu. Hâlbuki genel çerçevede Soma'da ölen kişi sayısından çok daha fazlası bir yıl içerisinde iş kazalarında ölmektedir. Yani aslında ülkemizde iş kazaları ile her yıl birkaç Soma vakası yaşanmaktadır.

İş kazaları ve mesleki hastalıklarda can kaybı, sakatlık, iş göremezlik, psikososyal tehditler gibi durumlar söz konusu olmasının yanı sıra ekonomik boyutu da tehdit eder niteliktedir. İş kazalarının maliyeti doğrudan ve dolaylı şekilde olmaktadır. Tedavi masrafları, mahkeme masrafları, tazminat giderleri ve tamirat masrafları gibi maliyetler doğrudan maliyeti oluştururken işgünü, işgücü, üretim, toplum gibi maliyetler ise dolaylı olarak maliyetler oluşturmaktadır. İş kazası ve meslek hastalığı çalışan açısından çalışanı, aile fertlerini ve etrafını etkiler. Evde bakım ve bakıcı harcamaları, işe gitmediği günlerde kazanç olmaması, maluliyet olduğunda hayat boyu kazanamama, farklı ilgiler edinmek için

maddi ve manevi kayıplar, moral bozukluğu, sosyal ilişkilerde eksiklik vb. Aynı zamanda iş kazaları ve mesleki hastalıklar işveren açısından ciddi kayıplara neden olur. İhtiyaç olan anda ihtiyaç kadar üretim yapıp pazara sürememekten dolayı oluşan pazar kaybı, işgünü ve işgücü kayıpları, işletmedeki makina ve tezgâhların ve malzemelerin zarar görmesi vb. (ÇSGB). Ülke ekonomisi açısından ise oluşan kamu harcamaları, SGK harcamaları ve toplumdaki fertlerin etkilenmesinden oluşan kayıplar gibi çok ciddi zararları vardır. ILO'nun yaptığı araştırmalara göre iş kazaları ve meslek hastalıklarından kaynaklanan ekonomik kayıp ülkelerin gayri safi yurtiçi hâsılasının (GSYH) %4'ü olarak tahmin edilmektedir. TÜİK verilerine göre ülkemizin 2012 GSYH'si 1, 415, 786 Milyon TL'dir. Bunun %4'ü olan kayıp ise yaklaşık 57 milyar TL'lik bir kayıp demektir.

İş sağlığı ve güvenliği hususunda inşaat sektörü her zaman en tehlikeli iş kollarından biri olagelmıştır. Bunun nedeni sektörün kendine özgü her gün daha da artan karmaşıklığı ve inşaat projelerinin dinamizminden kaynaklanan belirsizlik ve maruziyetlerdir. Her bir inşaat projesi yeni bir projedir ve benzeri yoktur. ILO verilerine göre gelişmiş ülkelerdeki inşaat işçilerinin kazaya uğrama riski diğer sektörlerde çalışan işçilere oranla 6 kata kadar çıkmaktadır. Ülkemizde ise Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının (ÇSGB) verilerine göre bir yılda gerçekleşen tüm iş kazalarının %10'u, sürekli iş göremezliklerin %25'i ve ölümlü iş kazalarının %34'ü inşaat sektöründe gerçekleşmektedir. Üzücüdür ki inşaat sektöründeki kazaların temel nedeni, şantiyelerde güvenlik önlemlerinin alınmaması, işverenin bu tür önlemleri maliyet olarak görmesidir. Sektörel veriler incelendiğinde meydana gelen kazaların ilk sırasında “insan düşmesi” gelmektedir. Diğer en çok görülen kaza türleri ise “malzeme düşmesi” ve “malzeme sıçramasıdır”. Bu kaza çeşitlerinin sık olması güvenlik önlemlerinin yeteri kadar alınmadığını gösterir. Sektörde iş kazalarına tesiri olan diğer önemli bir etken ise çalışan iş gücünün eğitim seviyesinin düşüklüğüdür. Yapılan araştırmalarda iş kazaları ve mesleki hastalık geçiren kişilerin sayısal olarak ve oran olarak en çok vasıfsız işçiler olduğu görülmüştür. Bu da iş sağlığı ve güvenliği eğitiminin çok önemli olduğunu göstermektedir (İş Sağlığı ve Güvenliğine Şaşı Bakmak, 2009).

Türkiye'de kentsel dönüşüm çalışmaları ile beraber hız kazanan inşaat yıkım faaliyetleri farklı inşaat işleriyle benzer riskler barındırmakla beraber ek olarak değişik riskler de barındırmaktadır. Buna yıkımı yapılan veya sökülen malzemenin bileşimindeki maddeler (kurşunlu boya, asbest varlığı) ve ucu kesici sivri çıkıntılı alanlar örnek verilebilir. Bununla beraber yıkım işlerinde binaya zarar verilmesinden kaynaklanan

çökme, cam kırılması gibi kazalarda sık görülmektedir. Ayrıca neredeyse tamamına yakını yeni kurulan ve profesyonel olmayan yıkım şirketleri iş sağlığı ve güvenliği (İSG) açısından iyi denetlenmediği takdirde olası kaza oranlarını arttırabilmektedir.

4.2. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Genel Durumu

4.2.1. Dünyada İş Sağlığı ve Güvenliğinin Genel Gelişimi

İnsanoğlunun iş kazalarına olan ilgisi genel olarak “yapılan işin doğası gereği”, “işin fitratında var” ve “kader” gibi yaklaşımlarla hafife alınmasından ötürü çok sonraları oluşa gelmiştir. Yine bu bakış açıları iş güvenliği alanının gelişmesini de çok yavaşlatmıştır.

Mesleki hastalıklara olan ilgi ise çok öncelere dayanmaktadır. Antik Yunan’da Hipokrat (M.Ö. 460 – 370) madenlerdeki kurşun zehirlenmesi üzerinde durmuştur. Romalı Pliny (M.S. 23 – 77) ise kurşun ve kükürdün zehirli etkilerini inceleyerek ilk kişisel koruma aracı olan deri maskeleri yapmıştır. Yunanlı doktor Galen (M.S. 2. Yüzyıl) ise bakır ocaklarındaki asit buharı zehirlenmelerini incelemiştir (Çetindağ, 2010). Dünyada ilk defa iş ile sağlık arasındaki ilişkiyi açık olarak belirten, sorunların belirlenmesinin yanında koruma yöntemleri de sunarak bir kitap haline dönüştüren kişi mineraloji bilgini Georgius Agricola’dır (1494 – 1555). Alman düşünürü ve hekimi Paracelsus ise (1493 – 1541) “De Morbis Metallicis (Madenlerde Hastalık)” isimli ilk iş yeri hekimliğinin kitabını yazmıştır. Berdardino Ramazzani, İtalya’da 1713 yılında yazdığı eseri “De Morbis Artificum Diatriba (Çalışanların hastalıkları)” özellikle iş kazalarının önüne geçmek maksadıyla iş yerlerinde iş güvenliği tedbirlerinin alınmasını önermiş ve meslek hastalıkları konusunda üne kavuşarak işçi sağlığının kurucusu olmuştur (Yılmaz, 2012).

İngiltere’de 17. ve 18. yüzyıllarda buhar makinasının, elektriğin, dokuma tezgâhlarının endüstriye girmesi neticesinde sanayileşme ve sanayi devrimiyle başlayan süreç birçok sağlık ve güvenlik sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur (Güranlı, 2006). Bunun üzerine 19. yüzyılın başlarından başlayarak İngiltere parlamentosu üst üste yasalar çıkarmaya başlamıştır. 1802 yılında “Çırakların Sağlığı ve Morali Yasası”, 1833 yılında “Fabrikalar Yasası”, 1847 yılında “On Saat Yasası” bunlardan bazılarıdır. (MMO/590, 2012). 19. yüzyılın ortalarından sonra endüstriyel ve kimyasal gelişimin çok ilerlemesi neticesinde iş kazaları ve meslek hastalıkları artık günlük hayatın bir parçası olmuştur. Bu olumsuzlukların giderilmesi amacıyla dünya çapında da değişik çalışmalar yapılmıştır. Çeşitli sigorta kurumları kurulmuş ve tazminat sistemleri tesis edilmiştir. Kısa

adı ILO olan Uluslararası Çalışma Örgütü ise 1919 yılında kurulmuştur. Günümüzde ILO Birleşmiş Milletlere bağlı bir uzman kuruluş niteliğinde, dünyadaki işçilerin çalışma koşullarını ve yaşam düzeylerini geliştirmek için çalışmalar yapmaktadır (Müngen, 2000). ILO günümüze kadar çok defa uluslararası sözleşme ve tavsiye kararları oluşturmuştur. Bunlardan özellikle iş sağlığı ve güvenliği (İSG) ile ilgili olanların sayısı 70'tir (MMO/590, 2012). İSG alanının gelişmelerini takip eden, uluslararası düzeyde faaliyet gösteren, uluslararası nitelik taşıyan çalışmalarda yöneticilik ve koordinatörlük yapan ilgili yasaların geliştirilmesine öncülük ve rehberlik eden bir diğer önemli kuruluş da 1946 yılında kurulan Dünya Sağlık Örgütü'dür (WHO).

4.2.2. Dünya İstatistiklerinde İş Sağlığı ve Güvenliği

ILO ve WHO Birleşmiş Milletlere bağlı olarak çalışan iki eş kuruluştur. Bu kuruluşlar her yıl yapılan değişik araştırmaların verilerini yayınlamakta ve birçok etkinlikler düzenlemektedir. ILO'nun en genel çalışma alanı iş yaşamının gelişmesi ve çalışanların korunması iken WHO'nun yoğunlaştığı alan sağlıktır.

İş kazasının ILO tarafından tanımı “belirli bir zarar ya da yaralanmaya neden olan, beklenmeyen, önceden planlanmayan bir olay” şeklindedir. WHO ise “önceden planlanmamış ve çoğu zaman, kişisel yaralanmalara, teçhizatın zarar görmesine ve üretimin bir süre durmasına yol açan olay” şeklinde tanımlanmıştır.

Bu kısımda iş hayatında genel durumları incelemek için ILO verilerine yer verilecektir. ILO 2014 yılına ait İSG verilerinde oldukça ilginç ve çarpıcı bilgiler yer almaktadır. Buna göre, dünyada her 15 saniyede bir 160 iş kazası olmaktadır ve bu kazalardan yine her 15 saniyede bir, bir işçi iş kazası neticesinde ölmektedir. Her yıl en az 2,3 milyon kişi iş yerlerinde kazaya uğramaktadır. Bunlardan yaklaşık 350 bini ölmekte, 2 milyonu ise yaralanmakta ya da hasta olmaktadır. Buna ek olarak yıllık iş yerlerinde kaza sayısı ise 313 bindir. Burada gözden kaçmaması gereken bir husus bu rakamlar sadece kayıt altına alınabilen istatistikler olmasıdır. Tespit edilemeyen birçok iş kazası mevcuttur ve bunlar rakamlara yansımamaktadır. ILO tarafından yapılan çalışmalara göre iş kazaları ve meslek hastalıklarından kaynaklanan ekonomik kayıp ülkelerin GSYH'sinin %4'ü olarak tahmin edilmektedir (ILO).

ILO 2005 – 2008 yılları arasında iş kazalarında ölüm ve yaralanmaları azaltıp güvenlik ve sağlığı arttırmada kendisinin ne yapabileceğine yönelmiştir. 2008 yılında Kore Seul'da düzenlenen ILO 18. Dünya İşte Güvenlik ve Sağlık Konferansı'nın giriş

raporunda ne tür faaliyetler yaptığından bahsetmiştir. Raporda yer alan bilgide 2003 yılına ait global iş kazaları ve meslek oranları tahminleri yer almaktadır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Bölgelere göre iş kazaları, meslek hastalıkları ve mesleki hastalıklardan kaynaklanan ölümlerde tahmini rakamlar (ILO – 2008)

Bölge	Ekonomik olarak aktif nüfus (2003) (*Milyon)	Toplam işçi (*Milyon)	ILO'ya iletilen ölümlü kazalar (2003)	Hesaplanan ölümlü kazalar (2003) (*Bin)	4 günden fazla iş göremezlikle sonuçlanan kazalar (2003) (*Milyon)	Mesleki hastalık (*Bin)	Mesleki hastalıktan kaynaklanan ölüm (*Bin)	Tehlikeli kimyasallardan kaynaklanan ölüm (*Bin)
Gelişmiş Ekonomiler	427,7	399,3	11 210	15	14,2	270	285	90
Geçiş Ekonomileri	193,3	151,2	2 111	15	13,6	170	185	57
Çin	740,8	740,8	180	98	91,7	334	432	112
Hindistan	473,3	-	179	47	44,1	356	403	119
Diğer Asya Ülkeleri ve Adalar	457,2	285,5	1 247	81	75,7	270	350	90
Sahra Altı Afrika	273,4	23,5	15	58	54,3	365	422	122
Latin Amerika ve Karayipler	222,6	190,4	2 196	31	29,3	107	138	36
Arapça Konuşulan Bölge	128,0	71,3	929	14	13,4	74	88	25
Toplam	2916,3	1862,0	18 067	359	336,3	1 946	2 303	651

Tablo 4.1’de “Bölge” isimli başlık Dünya Bankası’nın ayırdığı bölgelere göre düzenlenmiştir. “Ekonomik olarak aktif nüfus” ise bireysel olarak çalışan ve işçi olarak çalışan sayının toplamıdır.

ILO verilerine göre iş kazaları ve mesleki hastalıklarla ilgili tahmini hesaplar en son 2005 ve 2006 yıllarında yapıldı. Hesaplamalar yapılırken 2005 yılında 2001 verileri ve 2006 yılında ise 2003 verileri kullanıldı.

Tablo 4.2. 2001 ve 2003 yıllarına ait iş kazalarından ve meslek hastalıklarından kaynaklanan ölümlerde tahmini rakamlar (ILO – 2008)

Yıl	4 günden fazla iş göremezlikle sonuçlanan kazalar	Ölümlü iş kazaları	Mesleki hastalıktan kaynaklanan ölüm	Toplam ölüm
2001	268 milyon	351 000	2,03 milyon	2,38 milyon
2003	337 milyon	358 000	1,95 milyon	2.31 milyon

Tablo 4.2’ye göre 2003 yılında hesaplanan toplam ölümcül iş kazaları 358 bindir. Anlaşıldığı üzere 2011’e göre çok az bir değişiklik olmuştur. Bununla birlikte ölümcül olmayan iş kazalarının 268 milyondan 337 milyona çıkması yüksek bir artıştır. Mesleki

hastalıklardan kaynaklanan ölümlerde ise 2,03 milyondan 1,95 milyona az bir düşüş gözlemlenmektedir. Ölümcül olmayan kazaların artışı dünya çapındaki toplam çalışan kişi sayısına ve özellikle bazı bölgelerdeki toplam işçi sayısındaki artışa bağlanabilir (ILO Introductory Report, 2003).

4.2.3. ILO İş Sağlığı ve Güvenliği Veri Tabanları

ILO kendisine üye ülkelerden sürekli olarak veri ve bilgi toplamaktadır. Bundan dolayı iş sağlığı ve güvenliği hususunda dünyadaki en güvenilir ve en kapsamlı bilgi ağını ILO oluşturmaktadır. ILO kendisine aktarılan bu bilgi ve verilerle birçok veri tabanı oluşturmuştur. Örneğin “ILO Global Database on Occupational Safety and Health Legislation (LEGOSH)” adını verdiği bir veri tabanı vardır. LEGOSH veri tabanı, İSG ile ilgili birçok konuda temel çatıyı oluşturabilecek kapsamdadır. Bu veri tabanında İSG’nin temel unsurları içerisinde değişik ülkelerdeki benzer İSG yönetim sistemlerini, kanun ve tüzüklerini ayrıca işçilerin görev, hak ve sorumluluklarını içeren kıyaslamaları yapmak mümkündür. LEGOSH’ den her ülkedeki İSG ile ilgili istenilen birçok veri ve bilgileri www.ilo.org/legosh internet adresine giriş yapılarak elde etmek mümkündür. Yine bu adrese giriş yapıldığında İSG ile ilgili ülkeler arasındaki birçok kıyaslama yapılabileceği karşımıza çıkan ekranda görülmektedir. Açılan ekrandan veri tabanına giriş yapabilmek için aranan bilgiye göre üst tarafta bulunan “fast navigation” çubuğunun sağındaki “regions, topic or sector” tercihlerinden birine girilir. Daha sonra bir takım seçme işlemleri yapılarak sonuca ulaşılabilir.

ILO’da mevcut bulunan İSG ile ilgili veri elde edilebilecek önemli bir veri tabanı da LABORSTA adı verilen veri tabanıdır. Burada işçilerle ilgili bilgi elde edebilmek, istatistik çıkarabilmek ve kıyaslama yapabilmek mümkündür. Bunun için öncelikle laborsta.ilo.org sayfasına giriş yapılır. Daha sonra açılan ekrandan kıyaslama ölçütleri seçilir ve sonuca ulaşılır. LABORSTA veri tabanı en son 2008 yılında veri depolamıştır. Daha sonra ILO, ILOSTAT veri tabanına geçmiştir. ILO’nun en önemli veri tabanı olan ve şu anda kullandığı veri tabanı ILOSTAT veri tabanıdır. ILOSTAT ILO’nun merkez veri tabanıdır ve 100 değişik kriterle 230 ülke ya da ekonomi arasında tercih ve kıyaslama imkânı sunmaktadır. ILOSTAT sayesinde istenilen bilgilere göre İSG ile ilgili birçok tablo oluşturulabilir. Bunun için öncelikle www.ilo.org/ilostat internet adresine giriş yapılmalıdır. Örneğin bazı ülkeler arasında ölümle sonuçlanan iş kazası sayıları kıyaslanmak istenirse bu internet adresine girdikten sonra sol tarafta bulunan “Browse by

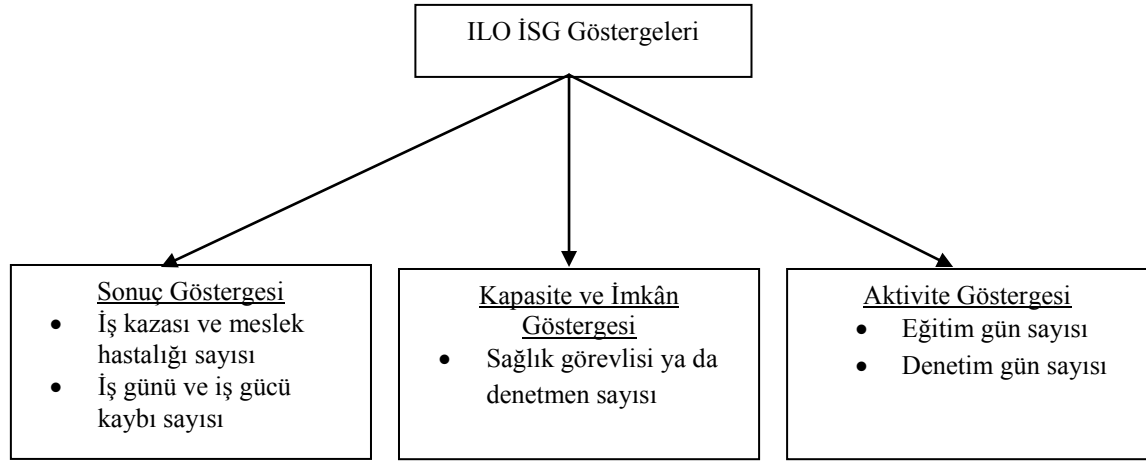
Subject” sekmesine gidilir. Buradan “Occupational Injuries” sekmesi açılır ve karşılaşılan tercihlerden seçimler yapılır. Bu seçimlerle beraber örnek tablo olan Tablo 4.3’teki gibi daha bir çok tablo elde edilebilir. Burada bazı ülkelerin ILO’ya gönderdikleri verilerin tam olmamasından kaynaklanan bir eksik veri girişi söz konusu olduğu için bu tablolama işlemleri duruma göre tam yapılamaması da ILO veri tabanlarının kısıtlılığıdır.

Tablo 4.3. 2009 ve 2013 Yılları Arasında Bazı Ülkelerde Ölümlü İş Kazası Sayıları (ILOSTAT)

Ülke	2009	2010	2011	2012	2013
Avustralya	289	216	226	229	212
Belçika	76	82	82	67	72
Bulgaristan	88	92	94	77	81
Estonya	19	17	19	14	20
Macau, Çin	7	12	13	19	18
Romanya	412	377	297	240	223
Slovakya	44	48	38	54	53
İsveç	41	54	58	45	33

4.2.4. İş Sağlığı ve Güvenliği Göstergeleri

İş Sağlığı ve Güvenliği konusu artık dünyada ve ülkemizde yakın merceklerle incelenen önemli konulardan biri haline gelmiştir. Konuyla ilgili her yıl birçok kongre, sempozyum, seminer ve diğer değişik faaliyetler ilgili kurumlar tarafından organize edilmektedir. Meselenin kavramsal yönünü tartışabilmek, yeni fikirler üretebilmek ve farklı analizler yapabilmek için birtakım istatistiki ve sayısal veriler herkes tarafından anlaşılabilir şekilde ortaya konulmalıdır. Bunun için İLO bazı göstergeler oluşturmuştur. Bu göstergeler İSG konusunda ortak bir dil gibi herkes tarafından anlaşılabilir. Ülkeler, girişimciler ve merak eden herkes iş kazalarını önlemek, mesleki hastalıkları engellemek ve ölümleri azaltmak için politika ve programları bu ortak dille yapabilmektedirler. İş Sağlığı ve Güvenliği göstergeleri işçilerin işle ilgili tehlike ve risklerden korunmaları için bir değerlendirme çerçevesi sunar. ILO bu göstergeleri üçe ayırır (Şekil 4.1). Bu tezde sonuç göstergeleri irdelenmiştir ve kullanılmıştır.



Şekil 4.1. ILO İSG Göstergeleri

İş kazalarının istatistikleri ilk defa 1923 yılında Birinci Uluslararası İşçi İstatistikçileri Konferansında gündem olarak ele alınmıştır ve bir çözümlemeye kavuşmuştur. Çözümleme daha sonra 1947 yılında Altıncı Uluslararası İşçi İstatistikçileri Konferansında tekrar gözden geçirilmiştir. Burada uluslararası kıyaslamaların yapılması ve iş kazalarının frekans ve şiddetini hesaplama yöntemi ile ilgili birtakım önerilerde bulunulmuştur. Daha sonraki konferanslarda iş kazaları ve mesleki hastalıklarda standardizasyon konusu ve verilerin elde edilmesi ve kaydedilmesi aynı zamanda sınıflandırılması konusu ele alınmıştır. 10. Uluslararası İşçi İstatistikçileri Konferansında konu tekrar işlenerek iş kazaları, iş kazalarında yaralanmalar, meslek hastalıkları gibi bazı tanımlamalar yapılmıştır. 1941 yılından bu yana ILO iş kazaları hakkında bilgileri toplar ve o yılki istatistik yıllığı kitabında yayınlar. İSG hakkındaki en güncel uluslararası istatistik kılavuzu 1998 yılındaki 16. Uluslararası İşçi İstatistikçileri Konferansında oluşturulmuştur.

4.2.5. İş Kazalarında Sonuç Göstergeleri

İş kazalarının sağlıklı bir şekilde değerlendirilmesi için iş kazasının sayısını tek başına değil de çalışan işçi sayısı, çalışılan iş saatleri gibi bütün unsurlarla birlikte değerlendirmek gerekmektedir. Bundan dolayı literatürde değişik karşılaştırma kriterleri geliştirmiştir (Gürcanlı, 2006). Toscano (1997), en tehlikeli işleri araştırırken işlerin verdiği zarara göre yöntemlerin olduğunu belirtmiştir. Bu yöntemlerden biri o yıl içerisinde gerçekleşen bütün ölümlerden kaç tanesinin o işte gerçekleştiğinin sayısını çıkarmak, bir diğeri de o işte gerçekleşen ölüm sayısını o işte çalışan sayısına oranlamak, başka bir

yöntem ise seçilmiş bir grup işçi içerisinde bir risk faktörü oluşturup bu risk faktörüne göre oran oluşturmak gibi yöntemlerdir. Hamalainen vd. (2008), global iş yaralanmaları ve mesleki hastalıklar üzerine hesaplamaları incelediği çalışmada hesaplamaları ikiye ayırmıştır. Bunlar, iş yaralanmalarını bölgelere göre hesapladığı çalışmada, sigortalı işçilerin yaşadığı ölümcül iş kazalarını toplam sigortalı işçi sayısına bölerek bir ölçü elde etmiştir. Diğer bir hesap yöntemi ise yüz bin sigortalı işçiden kaç kişi ölümcül kazaya uğradığını hesaplayarak elde ettiği yöntemdir. Bellamy vd. (2014), Hollanda'daki iş sektörleri üzerinde yaptığı çalışmada iş yaralanmalarının hesaplanmasını incelemiştir. Çalışmada ölçü olarak 1 milyar iş saatini temel almıştır. Buna göre 1 milyar saat içindeki ölümlü iş kazası sayısı, iş göremezlikle sonuçlanan iş kazası ve geçici yaralanmaya neden olan iş kazası sayısını hesaplamıştır. Romero vd. (2013), inşaat sektöründeki endüstriyel gelişimiyle birlikte kaza oranlarının üzerine çalışma yapmış ve kaza olan iş gününü toplam çalışılan iş gününe oranlama şeklinde bir ölçüt elde etmiştir. Literatürde bu tarz sonuç göstergelerini hesaplayan çalışmalar bir hayli fazla bulunmaktadır. Ortak bir kaynak olması ve bu tezde kullanılması açısından aşağıda ILO'nun düzenlediği 16. Uluslararası İşçi İstatistikçileri Konferansında kabul edilen sonuç göstergelerine yer verilmiştir.

4.2.5.1. İş Yaralanmaları ve Ölümle Neticelenen İş Kazaları

İş kazalarının işçiye olan etkisi çok değişik biçimlerde olabilmektedir. İşçi bazen yaralanır ve belli bir zaman sonra tekrar işinin başına döner, bazen bir daha çalışmayacak şekilde yaralanır. Bazen işçi hemen ölürken bazen belli bir zaman sonra ölür. Bu sonuçlar çeşitlendirilebilir. İstatistik çıkarabilmek için ve herkesin aynı terimden aynı şeyi anlayabilmesi için belli bir sınıflandırma yapmak ve işçi yaralanması için bir gösterge gerekmektedir. ILO bu göstergelyi bir işçinin bir iş kazası sonucu uğradığı herhangi bir yaralanma durumunu gözlemlene birimi olarak tanımlamıştır. Bu göstergelye göre belirlenen süre içerisinde eğer işçi birden fazla defa iş yaralanması yaşamışsa her bir yaralanma olayı ayrı olarak düşünülür. Eğer aynı iş kazasında işçi birden fazla yaralanma yaşamışsa bu tek bir iş yaralanması olarak düşünülür. Eğer aynı kazada birden fazla işçi yaralanmışsa her bir işçi yaralanması ayrı bir olay olarak ele alınır.

Ölümlü iş yaralanmaları, iş kazası neticesinde oluşan gerek kişi ve ailesine, gerek şirketlere, gerekse de ülke ekonomilerine en ağır darbeyi oluşturduğu için özel olarak düşünülmektedir. ILO ölümlü iş kazasını bir iş kazası neticesinde ölümlü bir olay

yaşandıysa veya en geç bir yıl içerisinde bu yaralanma ölümle neticelenmişse buna ölümlü iş kazası denir şeklinde tanımlamıştır.

4.2.5.2. İş Yaralanmaları Neticesinde Zaman Kaybı

İş kazaları sebep olduğu işçi yaralanmaları neticesinde işçilerde çalışma kısıtlılığı meydana gelebilir. Zaman kaybı her bir iş kazası için ayrı ayrı düşünölmek kaydıyla oluşan bu çalışma kısıtlılığının bir yıldan daha az süren geçici çalışamamaya göre düşünölmesiyle hesaplanabilir. Yaralanmanın şiddeti de bu zaman kaybına göre ölçölebilir. Burada kaybedilen zaman iş günü cinsinden ifade edilir ve “üç günden daha fazla iş göremezlikle neticelenen kaza” veya “dört güne kadar iş göremezlikle neticelenen kaza” gibi söylemlerle ifade edilebilir. İş günü kaybı denilen bu zaman kaybı hesaplanırken kazanın olduğu günden bir sonraki gün ve tekrar işe başladığı günden bir önceki gün sayısı göz önünde bulundurulur. Aynı iş kazası için değişik iş günü kayıpları söz konusuysa yukarıda anlatılan şekliyle ayrı ayrı hesaplandıktan sonra toplanarak hesaplanır. Bir günden daha az süren zaman kayıpları ve ayakta tedavi edilerek tedavi edilen yaralanmalar iş günü kaybına dâhil edilmez. Sürekli iş göremezlikle neticelenen ya da ölüme neden olan iş kazaları da elbette hesaplanabilir. Ama bunlar geçici iş günü kaybından ayrı olarak değerlendirilmelidir.

Çıkarılacak istatistikler belirlenen bir referans süresi içerisindeki toplam iş kazaları ve bu iş kazaları neticesindeki toplam iş günü kaybı sayısı ile ilgilidir. Ölümlü durumlar da yine o süre içerisindeki toplam iş kazaları ve bu iş kazaları neticesindeki ölüm sayısı ile ilgilidir.

4.2.5.3. Karşılaştırma Ölçütleri

İstatistikler verilerin anlamlı bir şekilde karşılaştırılmasına olanak sağlar. Örneğin farklı zaman dilimlerindeki aynı veriler mukayese edilebilir. Böylece zamana göre bir kıyaslama yapılmış olur. Ya da farklı ölkelerin verileri aynı zaman dilimi içerisinde kıyaslanabilir, ya da ekonomik sınıfına göre bölgeler kıyaslanabilir. Bu farklılıklar birtakım oranlamalar göz önünde tutularak değerlendirilebilir. Ulusal ve uluslararası düzeyde değerlendirme yapabilmek için aşağıdaki karşılaştırma ölçütleri kullanılabilir.

Kaza Frekansı (Kaza Sıklık Hızı)

$$K_f = 10^6 \frac{K}{H} \quad (4.1)$$

K_f = Kaza frekansı

K = Seçilen Süredeki Kaza Sayısı

H = Seçilen Süredeki Referans Gruptaki İşçilerin Toplam Çalıştığı Saat Sayısı

Bazı kaynaklarda kaza tekrarlama oranı da denilen bu ölçüt hem ölümlü hem de iş göremezlikle sonuçlanan kazalar için kullanılabilir. Toplam çalışılan saati hesaplamaktan kaynaklanan zorluklar nedeniyle az başvurulan bir ölçüttür. Bu ölçüt belirli bir dönem içerisindeki bir milyon iş saati başına düşen iş kazası sayısını vermektedir. Ülkemizde bu ölçütün verilerini SGK toplam olarak verebilmektedir. SGK kaynaklarında yer alan istatistikler kayıtlı sigortalı işçiler üzerinden hesaplandığı için bir sigortalı işçinin prim tahakkuk eden gün sayısının saate dönüştürülmesi gerekmektedir. SGK prim tahakkuk eden bir günde bir işçinin 8 saat çalıştığını varsayar. Bu durumda toplam çalışılan saat sayısı aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$H = 8T_p \quad (4.2)$$

H = Seçilen Süredeki Referans Gruptaki İşçilerin Toplam Çalıştığı Saat Sayısı

T_p = Prim Tahakkuk Eden Gün Sayısı

Bu durumda Kaza Frekansı (Kaza Sıklık Hızı) doğrudan denklem 4.3'ten hesaplanabilir.

$$K_f = 10^6 \frac{K}{8T_p} \quad (4.3)$$

Kaza Şiddet Oranı (Kaza Ağırlık Hızı)

$$K_s = 10^6 \frac{T_k}{H} \quad (4.4)$$

K_s = Kaza Şiddet Oranı

T_k = Kaybedilen İşgünü Sayısı

H = Seçilen Süredeki Referans Gruptaki İşçilerin Toplam Çalıştığı Saat Sayısı

Kaza ağırlık hızı ya da oranı olarak da adlandırılan bu ölçüt, her bir milyon iş saati başına düşen kazaların sebep olduğu iş günü kaybını verir. Burada önemli olan toplam iş günü kaybını iyi hesaplayabilmektir. SGK kaza ağırlık hızını formül 4.5 ile

hesaplamaktadır. Formül 4.5 ile elde edilen kaybedilen iş günü sayısını formül 4.4'te yerine konulduğunda gerekli sonuca ulaşılabacaktır.

$$T_k = \dot{I}G_g + 75\dot{I}GD_g + 7500\ddot{O}_s \quad (4.5)$$

T_k = Kaybedilen İşgünü Sayısı

$\dot{I}G_g$ = Geçici İş Göremezlik Gün Sayısı

$\dot{I}GD_g$ = Sürekli İş Göremezlik Dereceleri Toplamı

$\ddot{O}_s$ = Ölüm Vaka sayısı

Kaza Sıklığı

$$K_s = \frac{K}{A} \quad (4.6)$$

K_s = Kaza Sıklığı

K = Seçilen Süredeki Kaza Sayısı

A = Çalışan İşçi Sayısı

Kaza sıklığı seçilen bir sürede çalışan referans işçi grubundaki sayı içerisinde işçi başına düşen kaza sayısını vermektedir. Uygulaması kolay olduğundan kullanışlı bir ölçüttür. ILO istatistiklerinde referans işçi grubu denildiğinde o sektörde çalışan yüz bin işçi olarak değerlendirilmiştir. Bu durumda formül 4.6'daki kaza sıklığı formülü formül 4.7'deki gibi ele alınmalıdır. Karşılaştırma ölçütleri kaynaklarda, ülkelerde, farklı ekonomilerde farklı farklı olabilmektedir. Önemli olan burada işin kavramsal boyutunu anlayabilmektir.

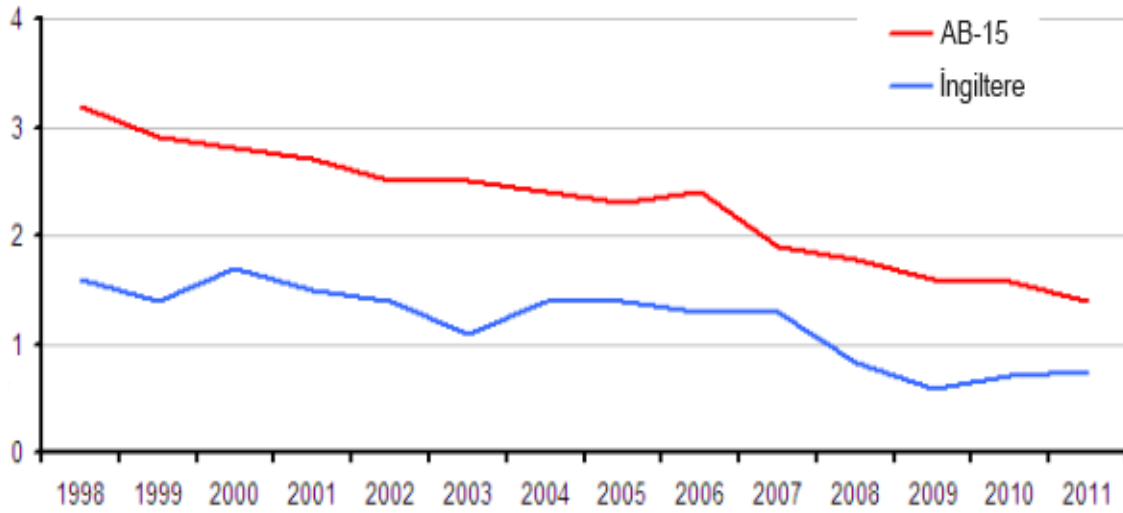
$$K_s = 10^5 \frac{K}{A} \quad (4.7)$$

K_s = 100 000 işçi başına Düşen Kaza Sıklığı

K = Seçilen Süredeki Kaza Sayısı

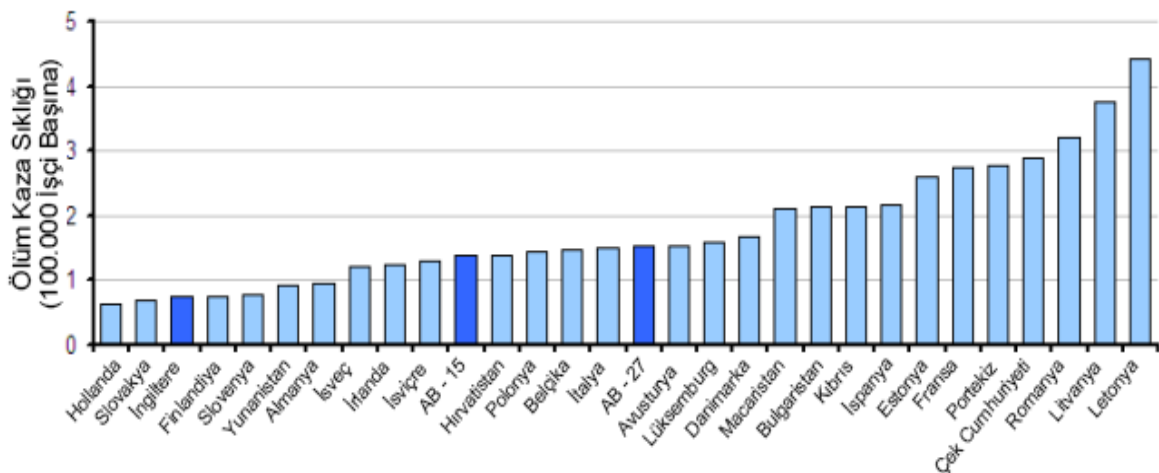
A = Çalışan İşçi Sayısı

Şekil 4.2'de 1998 ile 2011 yılları arasında Avrupa Birliğine bağlı 15 ülke ile (EU-15; Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, İrlanda, İtalya, Lüksemburg, Hollanda, Portekiz, İspanya, İsveç ve İngiltere) İngiltere'deki 100 000 işçi başına düşen ölümlü kaza sıklığı görülmektedir. Grafikten de anlaşılacağı üzere iş güvenliği önlemleri alındıkça bu ülkelerde her yıl durum daha iyiye doğru gitmiştir.



Şekil 4.2. Avrupa Birliğinde ve İngiltere’de 100 000 işçi başına düşen ölümlü kaza sıklığı
(Kaynak: <http://www.hse.gov.uk/statistics/european/european-comparisons.pdf>)

Şekil 4.3’de ise 2011 yılına ait farklı Avrupa Ülkelerindeki iş kazası türlerinden yol trafik kazaları ve nakliye sırasında oluşan ölümlerin kaza sıklığı verilmiştir. Burada yukarıdaki gibi yine 100 000 işçiye düşen ölümlü kazalar ele alınmıştır. Kaynaklarda (HSE European Comparison Summary of United Kingdom Performance, 2011) 100 000 işçiye göre hesaplanmış kaza sıklığı oranları için “Standardised Incidence Rates” yani “Standardize Edilmiş Kaza Sıklığı” ifadesi geçmektedir. Bunu ILO’da böyle kabul etmiştir. Dolayısıyla dünyada genel kabul görmüş kaza sıklığı ifadesi 100 000 işçiye göre hesaplanmış olan standardize kaza sıklığıdır.



Şekil 4.3. Değişik Avrupa Birliği Ülkelerinde 2011 Yılına Ait Standardize Edilmiş İşte Trafik ve Ulaşım Kazası Sıklıkları

(Kaynak: <http://www.hse.gov.uk/statistics/european/european-comparisons.pdf>)

4.2.6. Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Genel Gelişimi

Ülkemizde ve dünyada İSG konusundaki gelişmeler iş hayatındaki ve sanayileşmedeki gelişmelere bağlı olarak paralellik göstermektedir (MMO/590, 2012). Osmanlı halkının çoğunluğu kırsal alanlarda hayatlarını devam ettirdiğinden daha çok sanayileşme süreciyle adını duyuran İSG o dönemde yavaş bir şekilde gelişmiştir. İlk işletmelerin 1820’lerde kurulmasıyla birlikte bu işletmelerde çalışan işçilerin yaşama ve çalışma koşullarının düzeltilmesi amacıyla ilk defa İSG alanında çalışmalar başlamıştır. Birinci Tanzimat Dönemi’nden önce İSG adına yapılan gayretler loncalarda yaşlılara “Teavün Sandığı” denilen sandıktan yardım edilmesi, “Avarız” ve “Müessesatı Hayriye” gibi vakıfların ve “Darülaceze” ve “Kızılay” gibi kurumların, yoksullara ve hastalara yardım etmesiyle sınırlıydı. 1850 yıllarında sanayileşmenin gelişmeye başlaması, el tezgâhlarında üretilen askeri amaçlı üretimlerin, daha sonraları kömür ocakları ve madenler, demir yolu yapımı gibi gelişmelerle devam etmesi İSG alanında çalışmalar yapmayı mecbur etmiştir. İlk defa 1865 yılında Madeni Hümayun Nazırı Dilaver Paşa tarafından “Dilaver Paşa Nizamnamesi” hazırlanmıştır. Kaynaklarda bu nizamnamenin amacının kömür üretimini arttırmak için çıkarıldığı ifade edilse bile Nizamname’de işçilerin sosyal ve ekonomik hayatlarında gelişme de amaçlanmıştır (Özdemir, 1994). Nizamname olarak kalmasının sebebi ise padişahın onayının olmamasıdır. Nizamname’de işverenin işçiye yiyecek ve yatacak yer temin etmesi, çalışma sürelerinin ve ücretlerin düzenlenmesi gibi işyeri ortamlarıyla ilgili olarak oluşturduğu düzenlemelerle beraber, madende bir hekim bulundurulması da zorunlu tutulmuştur (Gürcanlı, 2006).

Bu nizamnameden sonra Tanzimat sonrası 1869 yılında çıkarılan ikinci önemli belge, “Maadin (Madenler) Nizamnamesi” İSG açısından yeni ve önemli hususlar ortaya koymaktadır. Maadin Nizamnamesi, Dilaver Paşa Nizamnamesi’nin iş güvenliğine ilişkin kurallarının eksik olması sebebiyle oluşan boşluğu kapatmak için oluşturulmuştur. Maadin Nizamnamesi 1886 ve 1906 yıllarında tekrar düzenlemiştir. Maadin Nizamnamesi’nin getirdiği en önemli kural, Dilaver Paşa Nizamnamesi’nde kısmen kaldırılan zorunlu çalışma yöntemine son verilmesiydi. Ayrıca bu nizamnamede tazminat ödeme sistemi, kusurlu işverene para cezası, iş yerlerinde doktor bulundurulması ve eczane açılması gibi ayrıcalıklar da vardı. Bu düzenlemelerin uygulanmadığı ilgili kaynaklarda yer almaktadır (Yıldız vd., 1978). Bu düzenlemeler dışında İkinci Tanzimat ve Meşrutiyet Dönemlerinde karşılaşılan 1871 yılında kurulmuş olan hayır kurumları “Ameleperver Cemiyeti” ve 1895

yılında kurulmuş olan “Osmanlı Amele Yardımlaşma Cemiyeti” İSG hususunda faaliyet göstermişlerdir.

Cumhuriyet Döneminde canlanan iş hayatı ve artan işçi sayısı ile beraber çalışma hayatına ilişkin düzenlemeler üst üste çıkmaya başlamıştır (Güranlı, 2006). Birinci Büyük Millet Meclisi Döneminde iş hayatına ilişkin ilk önlem 1921 yılında alındı. Birinci Dünya Savaşındaki tek enerji kaynağı kömürdü ve kömür üretiminin kesintisiz sürdürülebilmesi gerekiyordu. Kömür madenlerindeki ağır çalışma koşulları bu dönemde ciddi ele alındı. Zonguldak ve Ereğli Kömür İşletmelerinde çalışan işçilerin sağlık, sosyal ve ekonomik durumlarının düzeltilmesini ön gören bir kanun çıkarıldı (Yıldız vd., 1978). Kanunda geçen “Zonguldak ve Ereğli Havzası Fahmiyesinde Mevcut Kömür Tozlarının Amale Menafii Umumiyesine Furuhatına dair 28 Nisan 1921 tarih ve 114 sayılı nedeniyle iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili Yasa'dır” maddesi ile bu kanun İSG'nin hukuki boyutlarının başlangıcı olarak değerlendirilmektedir. Daha sonra İSG ile ilgili üst üste çıkan yasaların temel olabilecek nitelikteki kısımların kısaca aşağıda yer almaktadır:

- 10 Eylül 1921 tarih ve 151 sayılı Ereğli Havzai Fahmiyesi Maden Amelesinin Hukukuna Müteallik Yasa
- 2 Ocak 1924 tarih ve 394 sayılı Hafta Tatili Yasası
- 1926 yılında yürürlüğe giren 818 sayılı Borçlar Yasası
- 1930 yılında yürürlüğe giren 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Yasası
- 1930 yılında yürürlüğe giren 1580 sayılı Belediyeler Yasası
- 8 Haziran 1936 tarih ve 3008 sayılı İş Yasası
- 28 Ocak 1946 tarih ve 4841 sayılı Çalışma Bakanlığı Kuruluş Yasası
- 13 Aralık 1950 tarih ve 5690 sayılı, 81 sayılı Sanayi ve Ticarette İş Teftişi ile İlgili Uluslararası çalışma Sözleşmesi'nin 9. Maddesinin Onanmasına Dair Yasa
- 1967 yılında yürürlüğe giren 931 sayılı İş Yasası
- 1971 yılında yürürlüğe giren 1475 sayılı İş Yasası
- 10 Haziran 2003 tarih ve 4857 sayılı İş Kanunu
- 20 Haziran 2012 tarih ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu

4.2.7. Türkiye İstatistiklerinde İş Sağlığı ve Güvenliği

Ülkemizde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanmasından sorumlu kuruluş Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının (ÇSGB) ana hizmet birimlerinden olan İş Sağlığı ve

Güvenliği Genel Müdürlüğüdür (İSGGM). İSGGM'nin başlıca görevleri arasında İSG ile ilgili mevzuat çalışmaları yapmak, ulusal politikalar belirlemek ve ulusal ve uluslararası koordinasyonlar yapmak vardır. Bununla birlikte bünyesinde bulunan İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi (İSGÜM) saha ve laboratuvar çalışmaları yapan, danışmanlık ve eğitim hizmetleri veren bir merkezdir. İSGÜM, İSG konusunda tüm taraflara danışmanlık eğitimi vermektedir. Türkiye'de Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığına (ÇSGB) bağlı olan Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK), Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Sağlık Bakanlığı (SB) ise İSG ile ilgili veri toplayan kurumlardır.

Tezin Giriş bölümünde de değinildiği gibi ülkemizde iş kazalarının önemli boyutlarda olduğu konuyla ilgili istatistiklerde görülmektedir. Bu durum SGK İstatistik Yıllıklarında net bir şekilde belirtilmiştir. Bununla beraber SGK istatistiklerinde bulunmayan, içerik dışı ve kayıtsız iş kazaları ve meslek hastalıklarından kaynaklanan kayıpların da olduğu unutulmamalıdır.

Tablo 4.4. Türkiye’de Aktif Sigortalılardan İş Kazası veya Meslek Hastalığı Sonucu Ölenlerin Ölüm Sebebine Göre Dağılımı, 2008-2012 (Kaynak: SGK)

Yıl	Ölüm Sebebi		Toplam
	İş kazası	Meslek hastalığı	
2008	865	1	866
2009	1.171	0	1.171
2010	1.444	10	1.454
2011	1.700	10	1.710
2012	744	1	745

Tablo 4.4’te 2008 – 2012 dönemlerinde meydana gelen tüm iş kazaları ve mesleki hastalıklara bağlı ölümlerin ölüm nedenlerine göre (iş kazası ya da mesleki hastalık) sayıları yer almaktadır.

Tablo 4.5. Türkiye’de Aktif Sigortalıların Sürekli İş Göremezlik Sebebinin İş Kazası ve Meslek Hastalığına Göre Dağılımı, 2008-2012 (Kaynak: SGK)

Yıl	Sürekli iş göremezlik sebebi		Toplam
	İş kazası	Meslek hastalığı	
2008	1.452	242	1.694
2009	1.668	217	1.885
2010	1.976	109	2.085
2011	2.093	123	2.216
2012	2.036	173	2.209

Tablo 4.5’te ise aynı döneme ait meydana gelen tüm iş kazaları ve mesleki hastalıklara bağlı sürekli iş göremezliklerin iş göremezlik nedenlerine göre sayıları yer almaktadır. Bu iki tablo kıyaslandığında meslek hastalıkları ölümlerden daha çok iş göremezlik istatistiklerinde kendini gösterirken; iş kazalarının boyutları hem ölümler hem de iş göremezliklerde kendini göstermektedir.

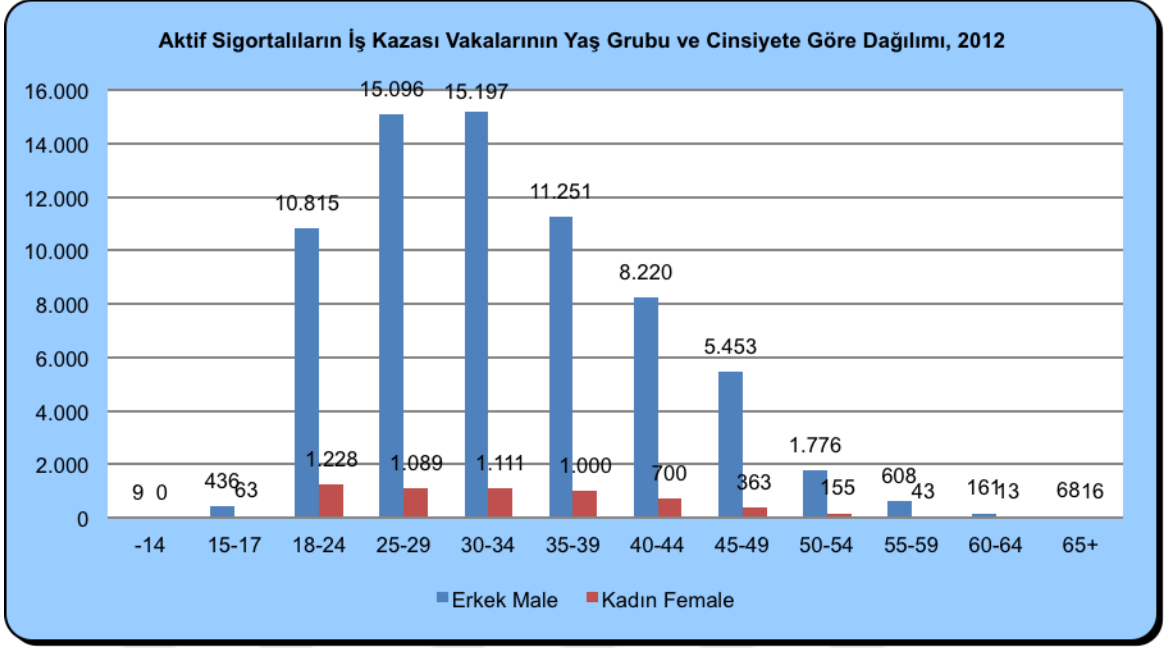
Tablo 4.6. Yıllara Göre İş Kazası Sıklık ve Ağırlık Hızları, 2008 – 2012 (Kaynak: SGK)

Yıl	İş kazası sayısı	Toplam prim tahakkuk eden gün sayısı	İş kazası sıklık hızı	Yılsonu itibariyle geçici iş göremezlik süresi (gün)	Yılsonu itibariyle toplam sürekli iş göremezlik derece toplamı	Yılsonu itibariyle ölüm vaka sayısı	İş kazası ağırlık hızı
			1000000 iş saati				Gün
2007	80602	2.793.420.779	3,607	1876524	59457	1044	633,891
2008	72963	2.945.664.020	3,096	1795046	52685	866	519,468
2009	64316	2.915.404.372	2,758	1572106	61300	1171	641,082
2010	62903	3.190.289.762	2,465	1502871	75833	1444	706,000
2011	69227	3.532.389.503	2,450	1757422	78054	1700	720,528
2012	74871	3.855.795.100	2,427	1647127	66039	744	394,862

SGK verilerinden elde edilerek yıllara göre Tablo 4.6 oluşturulmuştur. Bu tabloda yıllara göre iş kazası sıklık ve ağırlık oranları görülebilmektedir. Tablo 4.6’dan görüleceği gibi iş kazası sayıları ile ilgili yıllara göre düzenli bir değişim yokken, iş kazası sıklık hızı her yıl daha da aşağı seviyeye düşmüştür. Bunun bir nedeni gittikçe daha hassas bir şekilde ele alınan ve yorumlanan İSG konusu üzerinde durulmasıdır.

TÜİK 2013 yılında yayınladığı “İş Kazaları ve İşe Bağlı Sağlık Problemleri” isimli araştırmasında Türkiye’deki iş kazalarını, işe bağlı sağlık problemlerini ve iş ortamlarında fiziksel veya ruhsal sağlığı etkileyen olumsuz faktörleri incelemiştir. Yapılan çalışmada Türkiye’de 2013 yılı itibari ile son 12 ayda bir işte istihdam edilenlerin %2,3’ünün bir iş kazasına maruz kaldığı görülmüştür. Rapora göre son 12 ay içerisinde herhangi bir iş kazası geçirenlerin %63,7’si geçirmiş olduğu iş kazasından dolayı belirli sürelerde işe gidememişlerdir.

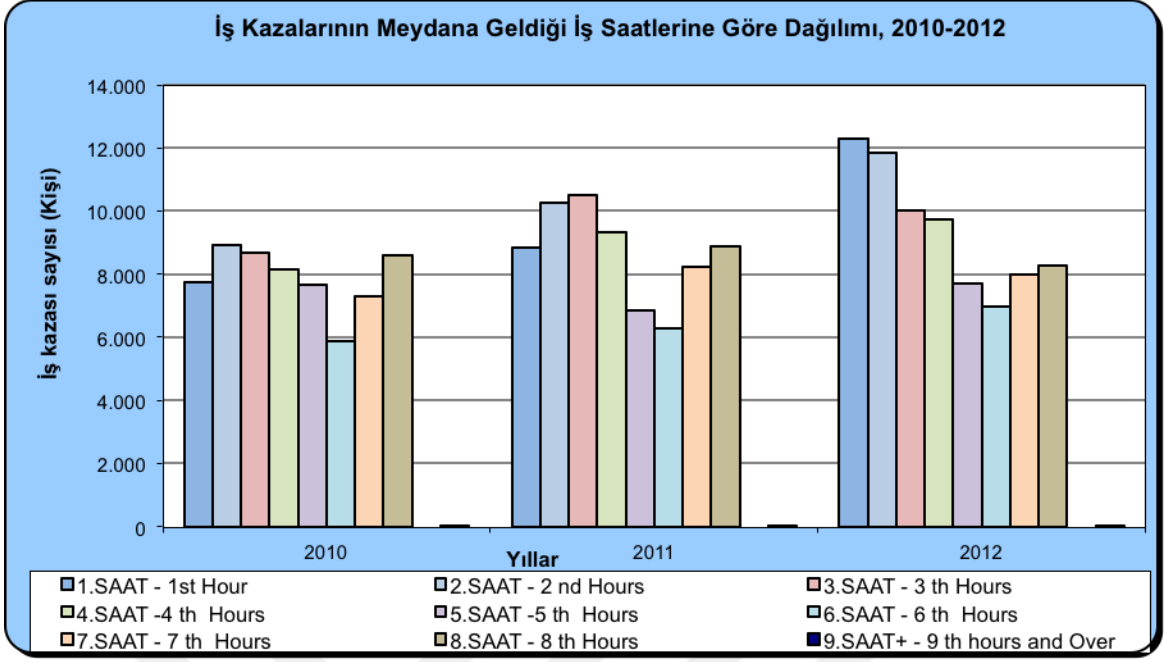
Şekil 4.4’te SGK’ ye göre iş kazası vakalarının 2012 yılındaki yaş gruplarına göre dağılımı verilmiştir. İş kazası geçirenlerin %30,2’lik bir oranı 25 – 34 yaşları arasındaki kişiler olması, zararın direk genç, güçlü ve üretken bir nüfus üzerinde oluştuğunu göstermektedir.



Şekil 4.4. Aktif Sigortalıların İş Kazası Vakalarının Yaş Grubu ve Cinsiyete Göre Dağılımı, 2012 (Kaynak: SGK)

Şekil 4.5'te iş kazalarının gerçekleştiği iş saatlerine göre dağılımı verilmiştir. Burada işe başlarken ilk saatlerde ve iş bitiminin sonlarına doğru kaza sayılarının arttığı görülmektedir. Yorum olarak bu saatler işçilerin işlerinin üzerlerindeki dikkatlerinin ve motivasyonlarının tam olamayacağından dolayı yüksek olduğu söylenebilir. Bunun gibi daha pek çok istatistiki rapor çıkarılabilir. Yapılan literatür araştırmalarında iş kazalarının önemli olduğu düşünülen bir çok kritere göre istatistiklerinin tutulabildiği görülmüştür. İncelenen akademik çalışmalarda ve istatistik raporlarında bu kriterlerin ortak olanları aşağıda belirtilmiştir:

- Kaza geçirilen işin faaliyet kolu
- Kazayı geçiren kişinin cinsiyeti
- Kazayı geçiren kişinin yaşı
- Kazayı geçiren kişinin meslek grubu
- Kazanın sebebi/türü
- Kazanın sonucu
- Kazanın ölçütleri
- Kazanın gerçekleştiği zaman dilimi (Hem mevsimler olarak hem de gün içerisindeki saat dilimleri olarak)
- Kazanın mali boyutu



Şekil 4.5. İş Kazalarının Meydana Geldiği İş Saatlerine Göre Dağılımı, 2010-2012
(Kaynak: SGK)

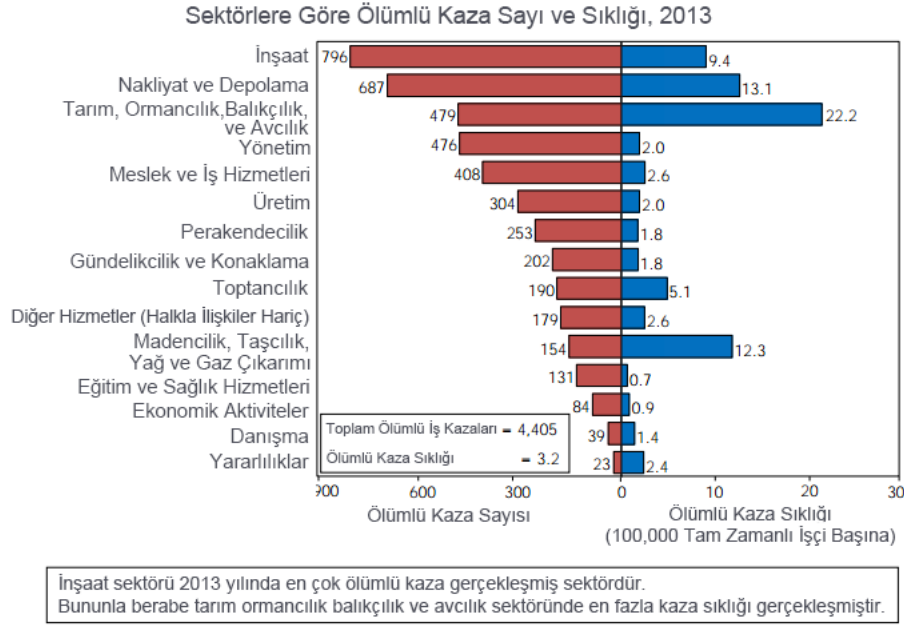
4.2.8. İnşaat Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın 25 Kasım 2009 Çarşamba günü ve 27417 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan "İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin Tehlike Sınıfları" isimli tebliğinde, tehlike sınıfları az tehlikeli işler, tehlikeli işler ve çok tehlikeli işler olmak üzere üçe ayrılmıştır. Tebliğde inşaat işine ait işler çok tehlikeli işler sınıfında yer almaktadır. Ülkemizde olduğu gibi dünyada da inşaat işleri İSG açısından en tehlikeli işlerden birisi olarak kabul edilmektedir.

4.2.8.1. Dünyada İnşaat Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği

Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde inşaat sektöründeki işe bağlı ölümler diğer sektörlerden daha fazladır (Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, 2014), (Eurostat online data codes: hsw_n2_01 and hsw_n2_02). Şekil 4.6'da 2013 yılında, ABD'de sektörlere göre olan işe bağlı ölüm sayıları verilmiştir. Buna göre 2013 yılında meydana gelen toplam 4405 ölümün 796 tanesi inşaat sektöründe gerçekleşmiştir. İnşaat sektörü %18'lik bu oranla ABD'deki en çok ölümlü kaza olan sektördür. Bununla birlikte ABD'de inşaat sektöründe standardize ölümlü kaza sıklığı 9,4'tür. ABD'de bütün sektörlerin standardize ölümlü kaza sıklığının 3,2 olduğu düşünülürse inşaat sektöründeki ölümlü kaza sıklığının bu oranın neredeyse 3

katı olduğu anlaşılmaktadır. Toplam ölüm sayısında başı çeken sektör ölümlü kaza sıklığında ise tarım, ormancılık, balıkçılık ve avcılık sektörü ve ulaşım ve depolama sektörlerinden sonra üçüncü sırada gelmektedir.



Şekil 4.6. ABD’de 2013 Yılındaki İş Kazalarında Toplam Ölen İşçi Sayıları ve Ölümlü Kaza Sıklıkları (Kaynak: U.S. Bureau of Labor Statistics, 2014)

Tablo 4.7’de AB’ye bağlı 15 ülkede yıllara göre inşaat sektöründeki ve toplamdaki kaza sıklık oranları karşılaştırılmıştır. Tabloya göre AB-15 ülkelerindeki bütün çalışanların beş yıllık kaza sıklık ortalaması 1,76 iken, bu oran inşaat sektörü özelinde 5,58’dir. Yani inşaat sektöründeki sıklık, bütün sektörlerin toplamındaki sıklığın 3 katından daha fazladır. Tabloya göre kaza sıklık oranlarında düzenli bir düşüşten bahsedilememektedir. İngiltere, Hollanda ve Danimarka son yıllarda kaza sıklıklarını 2 veya 2’den aza düşürmüşken, İspanya ve Portekiz’de bu oranlar çok yüksektir. Ayrıca ülkelerin yıllara göre toplam ölümlü kaza sıklıkları ile inşaat sektöründeki ölümlü kaza sıklık oranları paralellik göstermektedir.

Tablo 4.7. Yıllara Göre AB-15 Ülkelerindeki İnşaat ve Toplam Ölümlü İş Kazaları Standardize Sıklık Oranları, 2008 - 2012

Kaynak Rapor NACE_R2	Eurostat Standardize kaza sıklığı İnşaat İşleri									
ÜLKE/SEKTÖR - YIL	İnşaat	Toplam	İnşaat	Toplam	İnşaat	Toplam	İnşaat	Toplam	İnşaat	Toplam
	2008		2009		2010		2011		2012	
Avrupa Birliği (15 Ülke)	:	1,99	6	1,69	5,47	1,79	5,86	1,71	4,98	1,63
Belçika	11,35	3,64	7,11	2,12	7,36	2,25	5,63	1,66	4,64	1,46
Danimarka	5,69	1,65	4,44	1,38	5,11	1,53	4,4	1,51	2,71	1,61
Almanya	4,81	1,59	3,5	1,05	3,15	1,2	5,05	1,19	3,5	1,13
İrlanda	5,43	2,43	5,97	1,98	4,18	2,27	4,64	2,65	6,88	2,34
Yunanistan	:	:	:	:	:	:	6,41	0,9	6,79	1,06
İspanya	9,95	3,33	8,94	2,58	7,99	2,19	10,36	2,52	8,28	2,18
Fransa	4,99	1,53	6,98	2,17	6,08	2,14	6,92	2,17	6,45	2,62
İtalya	9,27	3,44	9,23	3,01	9,22	3,09	7,75	2,87	6,27	2,64
Lüksemburg	:	2,84	10,35	1,49	:	3,82	5,19	2,82	5,08	3,55
Hollanda	9,52	1,58	5,16	1,07	2,35	0,88	1,73	0,52	1,62	0,38
Avusturya	7,48	4,18	14,19	4,8	7,64	4,76	3,57	3,01	8,14	3,44
Portekiz	14,05	5,25	15,03	4,21	13,89	4,1	13,03	4,28	16,19	4,02
Finlandiya	3,27	1,35	4,65	1,3	4,01	1,51	2,27	1,33	5,07	1,45
İsveç	5,57	1,49	3,08	0,96	4,61	1,23	3,23	1,25	2,19	0,98
İngiltere	:	:	:	:	:	:	2,5	0,7	2	0,55

Tablo 4.8 ILOSTAT veri tabanından alınmış ve bazı ülkelerdeki inşaat sektörü özelinde gerçekleşmiş olan iş kazası neticesinde meydana gelen geçici iş göremezliklerin neden olduğu iş günü kaybını yıllara göre vermektedir.

Tablo 4.8. İnşaat Sektöründe Geçici İş Göremezlikle Neticelenen İş Kazalarının Meydana Getirdiği İş Günü Kayıpları (Kaynak: ILOSTAT)

Yıl / Ülke	Belçika	Bulgaristan	Çek Cum.	Finlandiya	Hong Kong, Çin	Litvanya	Macau, Çin	Malta	Y. Zelanda	Romanya	İspanya	Türkiye
1998	272104	21841	399365	213884	214361	20420	6746		186972	48669	3581613	371764
1999	287480	16809	331262	233194	175510	10284	5512		74645	39269	4697718	367516
2000	634		313378	251256	152240	7955	4452		222320	38647	5018010	281835
2001	278874		280045	258169	137632	10790	4260	9610	217102	42725	5361123	311019
2002			259395	200815	105439	20564	3622	7666	239301	38588	5396862	305284
2003			239433	189599	72946	17820	6886	12912	266122	37301	5349420	323767
2004	221218		246237	202255	58987	19340	6703	15047	291861	38082	4817420	280237
2005			245642	236296	50364	28813	9553	16031	339491	39291	5276610	229048
2006			246346	241612	45758	25457	12602	17606	333840	44164	5481268	251409
2007			227221	255886	47179	24002	18307	17534	364977	42277	5775448	266423
2008		47961	317878		40948	21788	13942	17781	334602	44481	4174385	233517
2009	399343	33891	290735		34138		23459	14095	302249	31047	3104759	252711
2010	387194	25752	287549		32072		11471	17038	224413	27930	2710267	229596
2011	411224	25958			29677	13302	16337	15128		30231	2222117	319809
2012	365798	17154			29616	12379	11739	13714	193962	16991		309884
2013	335795	17143	231130		36900	17563	29448			16278		

Seçilen lkeler konuyla ilgili verilerin önemli bir kısmını veri tabanına girmiş olan ülkelerdir. Tabloda boş olan kısımlar o yıl herhangi bir veri girişi olmadığını göstermektedir. Tablo 4.8'i incelerken dikkat edilmesi gereken husus genellikle ölümlü ya da sürekli iş göremezlikle neticelenen iş kazalarının yanında pek nemsenmeyebilen geçici iş göremezlikle neticelenen kazaların aslında önemsenmesi gerektiğidir. Her yıl çok değişiklikler gösterebilen bu iş günü kayıpları şirketlerin ve ülkelerin ekonomilerinde ciddi kayıplar oluşturabilmektedir (Yılmaz ve Tan, 2015). Veriler dikkatli incelendiğinde ülkemizin bu durumdan ciddi etkilenen ülkelerden birisi olduğu görülmektedir. Buradan ıkartılması gereken ders inşaatlarda en küçük bir güvenlik önlemini dahi alınıp bu iş günü kayıplarının minimize edilmesi gerektiğidir.

4.2.8.2. Türkiye'de İnşaat Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği

Ülkemizde alışma hayatı açısından lokomotif sektör sayılabilecek inşaat sektöründe iş kazalarının sayısal çoğunluğu ve neticesindeki ciddi etkileri açısından diğer sektörlere göre daha ciddi üzerinde durulmalıdır. Mevcut risklerin çok olması ve her bir inşaat faaliyetinin kendine ait farklı özellik göstermesi İSG tedbirlerinin iş yasasında belirtilen kurallara harfiyen uygulama gerektirmektedir. Bu hususta her ne kadar belirli bir mesafe kat edilebildiği söylenebilirse de daha kat edilmesi gereken yolun çok olduğu açıktır (Tüzer, 2012).

Ülkemizde 2012 yılı itibari ile 11.939.620 işçi SGK'ye kayıtlı olarak çalışmakta olup inşaat sektöründe alışan SGK'ye kayıtlı 1789487 işçi bu rakamın yaklaşık olarak %15'ini oluşturmaktadır. Tablo 4.9'da son 20 yıla ait SGK'ye kayıtlı toplam çalışan işçi, inşaat sektöründe çalışan işçi ve inşaat sektöründe çalışan toplam işçi sayısının bütün işçilere oranı verilmiştir. Bu tablo incelendiğinde, hem Türkiye genelinde hem de inşaat sektöründe çalışan sayılarında özellikle son yıllarda bir artışın olduğu söylenebilir. Türkiye genelinde 2012 yılındaki çalışan sayısı 1993'e göre 3, 2003'e göre 2 kat arttığı söylenebilir. İnşaat sektöründe ise 2012 yılındaki çalışan sayısında 1993'e göre 3,1, 2003'e göre ise 2 kat arttığı gözlenmektedir. Ortalama olarak her 6,7 işçiden birisi inşaat sektöründe çalışmaktadır. Bu durum ülkemizde nüfusun, ekonomik gelişimin ve inşaat endüstrisindeki gelişimin ne kadar hızlı ve düzensiz olduğunu göstermektedir. Bu baş döndürücü gelişme İSG üzerinde daha da ciddi durmayı gerektirmektedir.

Tablo 4.9. SGK'ye Kayıtlı Olarak Çalışan Bütün İşçilerin ve İnşaat İşçilerinin Sayıları – İnşaat İşlerinde Çalışan İşçi % si (Kaynak: SGK)

YIL	Toplam İşçi (SGK)	İnşaat Sektöründe Çalışan İşçi (SGK)	İnşaat Sektöründe Çalışan İşçi % si
1993	3976202	576517	14,5
1994	3933289	769692	19,6
1995	4163880	852613	20,5
1996	4447914	829361	18,6
1997	4578425	867370	18,9
1998	4766310	921722	19,3
1999	4961905	1072455	21,6
2000	5005403	761452	15,2
2001	4886881	681882	14,0
2002	5223283	713629	13,7
2003	5615238	685902	12,2
2004	6181251	752136	12,2
2005	6918605	933498	13,5
2006	7818642	1185723	15,2
2007	8505390	1247970	14,7
2008	8802989	1238888	14,1
2009	9030202	1227698	13,6
2010	10.030.810	1450291	14,5
2011	11.030.939	1630851	14,8
2012	11.939.620	1789487	15,0
ORTALAMA	6590859	1009457	15,3

Tablo 4.10'da inşaat sektöründeki iş kazalarının 7 yıl için değerleri verilmiştir. Tabloda dikkat edilecek bir husus 2012'de sektörde çalışan işçi sayısı 2006'da çalışan işçi sayısına oranla 1,51 kat artmasına karşı toplam kaza sayısı bu yıllar arasında 1,29, sürekli iş göremezlikle sonuçlanan kaza sayısı 1,32 kat artarken ölümlü kaza sayısı 0,65 katına düşmüştür. Sektörde çalışan işçi sayısında genellikle yıldan yıla artış görülmektedir. Toplam kaza sayısı inişli çıkışlı bir şekilde ama yine de artmıştır. Sürekli iş göremezlikle sonuçlanan kaza sayısı ve ölümlü kaza sayısında ise artmış ya da azalmış şeklinde bir durum görülememektedir. Bu sonuç inşaat sektöründe İSG ile ilgili mücadelede somut bir netice alınamadığını göstermektedir. Tablodan çıkarılacak bir diğer sonuç ise inşaat sektöründeki iş kazalarının neticeleri dramatik olmaktadır. Ortalama olarak bütün kazaların %10,4'ünde ya ölüm ya da sürekli iş göremezlik meydana gelmiştir.

Tablo 4.10. SGK’ye Kayıtlı Olarak Çalışan İnşaat İşçilerinin Sayıları – Kaza Sayıları – Sürekli İş Göremezlikle Sonuçlanan Kaza Sayısı – Ölümlü Kaza Sayısı (Kaynak: SGK)

YIL	SEKTÖRDE ÇALIŞAN TOPLAM İŞÇİ SAYISI	KAZA SAYISI	SÜREKLİ İŞ GÖREMEZLİKLE SONUÇLANAN KAZA SAYISI	ÖLÜMLÜ KAZA SAYISI
2006	1185723	7143	425	397
2007	1247970	7615	361	359
2008	1238888	5574	373	297
2009	1227698	6877	282	156
2010	1450291	6421	317	475
2011	1630851	7749	405	570
2012	1789487	9209	563	260
ORTALAMA	1395844	7227	389	359

Türkiye’de inşaat sektöründe İSG konusundaki en önemli eksikliklerden birisi de sağlıklı veriye ulaşamadığı için yanlış değerlendirmelerden meydana gelen sıkıntılardan kaynaklanmaktadır. Yorumlar bu verilere göre yapıldığına göre eğer veriler yanlışsa maalesef yorumlarda yanlış yapılabilir. İnşaat Mühendisleri Odası (İMO) 2009 yılında hazırladığı raporda bu durumu “İş Sağlığı ve Güvenliğine Şaşı Bakmak” diye nitelemiştir. Raporda veri kaynakları olan TÜİK ve SGK’nin istatistiklerinde aynı yıla ait, aynı verilerin arasında çok ciddi uçurumlar olduğu gösterilmektedir (İMO İş Sağlığı ve Güvenliği Raporu, 2009).

SGK istatistiklerine göre hazırlanmış Tablo 4.11’de verilen değerler incelendiğinde 2010, 2011 ve 2012 yıllarında Türkiye’de iş kazalarının yaklaşık olarak yarısı madencilik, metal/makina ve inşaat iş kollarında meydana geldiği görülecektir. Kıyaslamalı bu tabloda ölüm ve sürekli iş göremezlik sayısında inşaat sektörü başı çekmektedir. Kaza sayısı değerlerine bakıldığında ise diğer iki iş kolundan daha az sayıda kaza olduğu görülmektedir. Kaza ağırlığı bakımından inşaat ve madencilik, kaza sıklığı bakımından ise madencilik ilk sıralarda yer almaktadır. İnşaat sektörü 2008’den itibaren tablodaki gibi üç başlık altında incelenmeye başlamıştır. Bu durumun sektördeki 2008 ve sonrası verilerin 2008’den önceki verilerle mukayesesi yapılırken ciddi güçlüklerin meydana çıkması gibi dezavantajları olmuştur. Hız kazanan kara yolu inşaatlarının artması gibi sektörün çok hızlı büyümesi neticesinde bu ayrımı yapmak çeşitli istatistik ve analiz çalışmaları noktasında aynı zamanda avantaj getirmiştir (Gürcanlı, 2013).

Tablo 4.11. İnşaat İş Kolunun Diğer İş Kazası İstatistiklerinin Yüksek Olduğu İş Kolları ile Kıyaslanması (Kaynak: SGK)

	2010			2011			2012		
SEKTÖR	İŞ KAZASI SAYISI	ÖLÜM SAYISI	SÜREKLİ İŞ GÖR. SAYISI	İŞ KAZASI SAYISI	ÖLÜM SAYISI	SÜREKLİ İŞ GÖR. SAYISI	İŞ KAZASI SAYISI	ÖLÜM SAYISI	SÜREKLİ İŞ GÖR. SAYISI
Kömür ve Linyit Çıkartılması	8150	92	94	9217	55	81	8828	20	67
Metal Cevheri Madenciliği	350	14	4	449	16	14	421	7	14
Diğer Madencilik Ve Taş Ocak.	507	24	23	702	43	32	569	17	32
Madenciliği Destekleyici Hizmet	25	1	1	139	2	1	101	0	1
MADENCİLİK SEKTÖRÜ	9032	131	122	10507	116	128	9919	44	114
Ana Metal Sanayi	4621	24	43	5272	18	56	4938	10	71
Fabrik. Metal Ürün.(Mak.Tec.Har)	6918	43	147	7268	72	146	7045	25	131
Makine Ve Ekipman İmalatı	1981	17	27	2218	20	40	2235	8	33
Motorlu Kara Taşıtı Ve Römork İm.	1424	0	23	1439	3	17	1796	0	15
Diğer Ulaşım Araçları İmalatı	80	15	18	480	9	12	439	3	13
Makine Ve Ekipman. Kurulumu Ve On.	1011	17	42	1055	21	43	1045	14	25
METAL/MAKİNA SEKTÖRÜ	16035	116	300	17732	143	314	17498	60	288
Bina İnşaatı	3056	264	199	3836	304	243	4511	127	281
Bina Dışı Yapıların İnşaatı	1583	107	63	1718	118	73	1948	66	101
Özel İnşaat Faaliyetleri	1798	104	57	2195	148	89	2750	63	181
İNŞAAT SEKTÖRÜ	6437	475	319	7749	570	405	9209	256	563
3 SEKTÖR TOPLAMI	31504	722	741	35998	829	847	36626	360	965
3 SEKTÖRÜN GENEL TOP. İÇİNDEKİ %'Sİ	50%	50%	36%	52%	49%	40%	49%	48%	47%
GENEL TOPLAM	62903	1454	2085	69227	1700	2093	74871	744	2036

4.2.8.3. İnşaat Sektöründe İş Kazalarının Sınıflandırılması

İş kazası konusunun daha iyi anlaşılması için konuyla ilgilenen araştırmacılar birtakım sınıflandırmalar yapmışlardır. Bu sınıflandırmalar değişik boyutlar ve değişik kriterlere göre yapılabilmektedir. Sınıflandırmaları ise olayın meydana gelme şekli ya da sebebi, kazadaki kusura ve kaza sonrası oluşan zarara göre yapmak mümkündür (Canpolat, 2008).

Araştırmacılar iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önüne geçmek için kazaların nedenleri üzerinde durmuşlardır. Bundan dolayı yazılı çalışmalarda kaza nedenleri üzerine sınıflandırmalarla fazla karşılaşmak mümkündür. Kazaya neden olacak faktörler çok fazladır. Bu faktörler ana başlıklar halinde aşağıda verilmiştir (Ercan, 2010):

- Fiziksel Faktörler (Fiziki ortamlar)
- Kimyasal Faktörler (Parlayıcı, patlayıcı kimyasal maddeler)
- Biyolojik Faktörler (Mikroplar)
- Psikolojik Faktörler (İnsan ilişkileri)
- Kişisel Faktörler (Kurallara uymama)

Bu faktörler özellikle inşaat sektöründe kendilerini çokça hissettirmektedir. Çünkü inşaat çalışma ortamları diğer endüstrilerden farklı olarak üretim bazlı değil de proje bazlı çalışmaları içerir. Her projenin kendi özgünlüğü içerisinde birbirine benzer bina inşaatları bile birbirinden çok farklıdır. Hava koşulları, coğrafya koşulları, iş gücü koşulları her bir projede ayrı etki gösterir (Gürcanlı, 2013). İnşaat sektörünün kendisine özgü bu durumundan dolayı kaza nedenleri üzerine sınıflandırmalar önem kazanmıştır. Kaza nedenleri üzerine araştırma yapılan bir çalışmada inşaat sektöründeki temel kaza sebep teorileri araştırılmıştır. Bu kaza sebep teorilerinin bazıları aşağıda verilmiştir (Hosseinian ve Torghabeh, 2012):

- Heinric domino teorisi (Kazada insan sosyal çevre ilişkisi)
- Yönetim bazlı teoriler
 - Çok sebepli kaza teorisi (Kazaların birçok nedenini aynı anda araştırılması gereği)
 - Dokumacı domino teorisi (Yönetim sistemi üzerinde durulması)
 - Domino Serisi güncellemesi (Kontrol kaybı)
- İnsan hataları bazlı teoriler
 - Davranış modeli
 - İnsan faktörü modeli

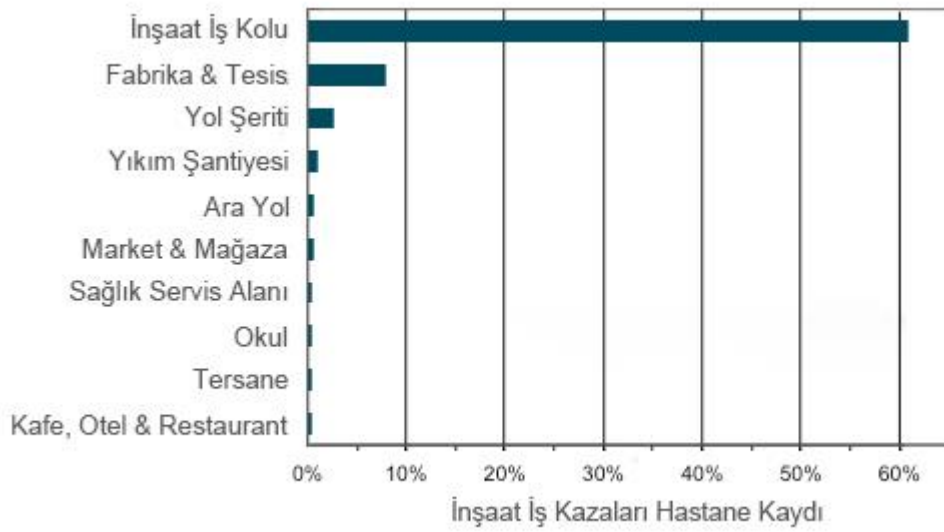
- Kazaların temel nedenleri teorileri (Fiziki ortamlar)

İnşaat işlerinde meydana gelen iş kazalarının kaza nedenleri ve inşaat işlerinin kendine özgü yapısı düşünüldüğünde aslında daha dramatik çapta olaylar yaşanacakken yaşananların sadece buz dağının görünen kısmı olduğu unutulmamalıdır. Buz dağı kuramı dediğimiz bu kuramda birçok tehlikeli durum ve davranışlar varken, karşımıza çıkan iş kazaları bunların küçük bir kısmıdır (Yılmaz, 2009).

Gürcanlı ve Müngen (2013), Türkiye’de meydana gelen inşaat iş kazaları oluş şekli veya sebebine göre 9 kaza türüne göre sınıflandırmıştır. Yapılan çalışmadaki verileri SGK ya da TÜİK istatistiklerinin yanı sıra 1968 – 2008 yılları arasında inceledikleri 40 yıllık bilirkşi raporlarından elde etmişlerdir. Çalışmalarında inşaat işlerinde en çok görülen ilk üç kaza türünün insan düşmesi, elektrik çarpması ve malzeme düşmesinden meydana geldiğini saptamışlardır. Buna göre birçoğu basit tedbirlerle önlenilecek kaza nedenleri inşaat sektöründe başı çekmektedir. Dolayısıyla inşaat işlerinde İSG konusuna daha çok eğilmeli ve işçilere ve işverene daha çok eğitim verilmelidir.

4.2.9. Yıkım İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği

Yıkım işleri yapım işlerine oranla her zaman daha hızlı ve daha ucuza mal edilmek istenen bir iş türüdür. İnşaat işlerinde bu iki değişkenden zamanın hızlı ve maliyetin ucuz olduğu durumlarda üçüncü değişken olan işçilik ve kalite genellikle zayıf olmaktadır. Çok değişik şekillerde yapıların olması ve farklı farklı yıkım tekniklerinin varlığı yıkım işlerini daha da karmaşık hale getirmektedir. Avustralya Sağlık ve Refah Enstitüsünün (Australian Institute of Health and Welfare’s - AIHW) 2013 hastane kayıt raporlarına göre 2006 – 2009 yılları arasında inşaat sektöründe gerçekleşen tüm vakaların sayısı 8300 iken bunun 83 tanesi yıkım şantiyelerinde meydana gelmiştir (Şekil 4.7). İngiltere’de British Market Research Bureau’s (BMRB) şirketinin 5813 inşaat işçisi üzerinde yaptığı araştırmada kaza olaylarının geçtiği inşaat şantiyelerinin %3,2’si yıkım şantiyeleri olduğundan bahsetmiştir. Araştırmaya göre yıkım kaza oranı diğer şantiyelere göre düşük olmasına karşın şantiye başına düşen kaza oranı diğerlerinden daha yüksek olduğu görülmüştür (Zaharuddin vd., 2009).



Şekil 4.7. 2006 – 2009 Yıllarında Avustralya İnşaat Sektöründe Meydana Gelen İnşaat Kazalarının Şantiyelere Göre Oranları (Kaynak: Australian Institute of Health and Welfare’s – AIHW)

Gürcanlı ve Müngen (2013), olay sırasında işçinin yaptığı işe göre bir dağılım yapmışlardır. Yaptıkları çalışmada yüksekte düşme türü iş kazalarının inşaat sektöründe ciddi ağırlığı olduğunu göstermişlerdir. İnceledikleri 1149 vakadan 44 tanesi (%3,8’i) yıkım faaliyetlerinde meydana gelmiştir. Yıkım faaliyetlerinde gerçekleşen bu 44 kazanın 30 tanesi (%68,1’i) ölümlü, 10 tanesi (%31,9’u) ise yaralanmalı kaza şeklinde gerçekleşmiştir. İncelenen istatistiklerde yıkım işlerinde kaza şiddetlerinin çok yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca İstanbul Teknik Üniversitesi Yapı İşletmesi Anabilim Dalı akademisyenleri tarafından incelenen, 1968 – 1999 yılları arasındaki bilirkişi raporlarından çıkarılmış kaza türlerine göre sınıflandırmaların yıkım faaliyetlerine ait olan kısmına göre yıkım işleri İSG açısından karakteristik olarak diğer inşaat işlerinden ayrı olduğu görülmektedir (Gürcanlı, 2006). Ülkemizde TÜİK ve SGK verilerinin araştırma yapmak için yeterli olmadığından yola çıkan araştırmacılar maalesef bilirkişi raporlarını incelerken de şantiye türlerinin tam olarak yazılmadığını ve bazı yorumlar yapmak durumunda kaldıklarını ifade etmişlerdir. Yine de elde ettikleri bilgiler kullanışlıdır ve bilimsel birçok çalışmada kullanılmışlardır. İstanbul Teknik Üniversitesi Yapı İşletmesi Anabilim Dalı akademisyenleri tarafından incelenen toplam 5239 iş kazasının 80 tanesi (%1,5’u) yıkım faaliyetleri esnasında meydana geldiği belirtilmiştir. Bu 80 kazanın 58 tanesi ölümlü 22 tanesi ise yaralanmayla neticelenmiştir. Bu iki inceleme arasında bir değerlendirme

yapılacak olduğunda ilerleyen zamanla birlikte yıkım işleri kazalarının oranının genel inşaat kaza oranları içindeki payının arttığı görülmüştür (Gürcanlı ve Müngen, 2013 ve Gürcanlı, 2006). Kentsel dönüşümün hız kazanmasıyla beraber günümüzde bu oranın daha da artacağı beklenebilir.

Genel inşaat kazaları sebeplerinin sıralanmasında insan düşmesi birinci sırada gelirken yıkım faaliyetlerinde ise yapı kısmının çökmesi birinci sırada gelmektedir. Yapı kısmının çökmesinden sonra ise sırayla insan düşmesi ve malzeme düşmesi yıkım işlerinde en çok karşılaşılan kaza türleri olarak belirtilmiştir (Gürcanlı, 2006).

4.3. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Hukuki Durumu

Sanayi devriminden sonra başlayan endüstrileşme neticesinde çok fazla işçi ve işgücü ihtiyacı duyulmuştur. Birçok işçinin iş yerlerinde maruz kaldıkları olumsuzluklar iş yeri ortamlarının ve çalışma koşullarının kanunlar yoluyla sağlanmasını gerekli hale getirmiştir. Gelişmiş ülkeler başta olmak üzere tüm dünyada İSG konusunda değişik hukuki düzenlemelere yapılmıştır. Bu hususta tüm ulusların üzerinde hem fikir oldukları hususlar olsa da suçlar kişiler ve cezalar ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir (Eğri vd., 2013). Hukuki düzenlemeler sağlık ve güvenlik önlemlerinin alınmasında önemli bir araçtır. Ancak dünyadaki düzenlemeler çoğunlukla eski yıllarda çıkarıldığı için sürekli güncelleme gerekmektedir. Bazı ülkeler bunu başarabilmiş ve belli düzeye ulaşabilmişken bazı ülkelerde uluslararası platformlarda hala güncelleme ihtiyaçları olduğunu vurgulamaktadır (Yılmaz, 2009). İSG mevzuatı çalışma ortamında işçilerin karşılaştığı tehlikeleri tamamen ortadan kaldırmak ya da azaltmak için konunun paydaşlarına, özellikle işverene sorumluluklar getiren hukuk kurallarının tamamıdır.

4.3.1. Dünyada İş Sağlığı ve Güvenliğinin Hukuki Durumu

İSG ve uluslararası düzeyde mevzuat düzenlenmesi yapılan ve her geçen gün daha ciddi ele alınan bir konu haline gelmiştir. Değişik ülkelerin İSG konusunda yürürlükte olan başlıca kanunları Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12. Farklı Ülkelere Ait Temel İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuat İsimleri

Ülke	İSG ile İlgili Başlıca Kanunlar
ABD	- Federal İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası - İşçi Tazminat Kanunu
Almanya	- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (ArbSchG) - İş Güvenliği Profesyonelleri, Güvenlik Mühendisleri ve İş Yeri Hekimleri Kanunu - Kimyasallar Kanunu - Ürün Güvenliği Kanunu
Avustralya	- WHS İşte Sağlık ve Güvenlik Kanunu
Avusturya	- Çalışanların Korunması Kanunu
Belçika	- İşçi ve Sosyal Dokümantasyon Yasası
Bulgaristan	- İş Kanunu - İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu - Sosyal Güvenlik Kanunu - Ürünlerin Teknik Gerekliliklerine İlişkin Kanun
Çek Cumhuriyeti	- İş Kanunu (İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Başlığı)
Danimarka	- Çalışma Hayatı Kanunu
Estonya	- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu
Finlandiya	- İş Sağlığı ve Güvenliği Yasası (738/2002) - İş Sağlığı ve Güvenliği Yaptırımı ve İşyerlerindeki İş Sağlığı ve Güvenliği Birlikteliği Yasası (44/2006) - İş Sağlığı Hizmetleri Yasası (1383/2001) - İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları Mevzuatı - İş Kazaları Sigortası Yasası (608/1948; 681/2005) - Meslek Hastalıkları Yasası (1343/1988; 1317/2002)
Fransa	- İşçi Kanunu
Hollanda	- İş Kanunu - Çalışma Koşulları Kanunu - Güvenlik Kanunu
İngiltere	- İşyerinde Sağlık ve Güvenlik Yasası
İrlanda	- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu
İspanya	- İşteki Risklerin Önlenmesi Kanunu - Çalışanlar Tüzüğü - Genel Sosyal Güvenlik Kanunu - Genel Sağlık Kanunu
İsveç	- Çalışma Çevresi Kanunu - Çalışma Ortamı Kanunu
İrlanda	- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu

İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili sadece mevzuat oluşturmak yetersizdir. Önemli olan bu mevzuatın nasıl uygulanacağını ve teftiş edileceğinin belirlenmesi ve İSG yönetim sisteminin kurulmasıdır. Toplum huzurunu arttırmak için İSG alanına yatırım yapmak gerekmektedir.

İSG mevzuatı uygulamaları ile ilgili en temel problem ülkelerin bu konuda mevzuatlarını ya belirli sektörlere göre veya belirli çalışma gruplarına göre oluşturmaları, bunun dışında kalan çalışanlara sosyal güvenlik sağlamamasıdır. ILO 2009 verilerine göre kayıtlı 123 ülkeden sadece 46 tanesinin İSG ile ilgili mevzuatı iş kollarının hepsini ve işçilerin tamamını kapsamaktadır (Karadeniz, 2012). ILO 2009 yılında ülkeleri ulusal mevzuatlarına göre 4'e ayırmıştır. Bunlar:

- İSG ile ilgili ayırım gözetmeyen ülkeler (46 ülke)
- Belirli iş kolları ve çalışanlara özel düzenleme yapan ülkeler (14 ülke)
- İstisnaların uygulandığı ülkeler (30 ülke)
- İSG mevzuatının kapsamı ya kısmi veya hakkında bilgiye ulaşılabilen ülkeler (33 ülke – Türkiye bu gruba dâhildir).

İSG mevzuatının kapsamının belirli iş kollarına veya işçi sınıfına istisnai olarak uygulanması çoğunlukla gelişmekte olan ülkelerde görülmektedir. Örneğin Hindistan'da sadece fabrika, inşaat, liman ve madencilik alanlarında çalışan işçilere mevzuat uygulanmaktadır. ABD gibi gelişmiş bir ülkede 10 işçiden daha az işçi çalıştıran çiftlikler İSG mevzuatının dışında tutulmuştur. Ülkemizde kendi işini yapan çalışanlar İSG mevzuatının dışında tutulmuştur (Karadeniz, 2012).

4.3.2. Türkiye'de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Hukuki Durumu

İSG konusunda gelişmelerin yaygın ve geçerli bir şekilde devam edebilmesi için bu konunun bir kültür haline gelmesi gerekmektedir. Ülkemizde bugüne kadar bu hususta birçok mevzuat çalışmaları olmuştur. Varlığı devam eden kanun, tüzük, yönetmelik ve kararnameler genellikle ayrı ayrı ve bir bütünlük olmayan bir şekilde uygulanmıştır. Türkiye 2001 yılında AB'ye uyum sürecinde kabul ettiği ulusal programın sosyal istihdam ve politika başlıklı bölümünde 40 adet İSG ile ilgili madde bulunmaktadır. Bu tarihten itibaren Türkiye İSG mevzuatı üzerinde daha da çok durmuştur (Ak, 2013).

2012 yılında çıkarılan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ilk kez müstakil bir kanun olarak İSG konusunu ele aldı. Kanun İSG konusunda bir kültür oluşturabilmek için bazı maddeler içermektedir. Kanuna göre:

- Kamu ve özel sektör ayrımı yapılmada kanundan herkes faydalanabilmesi öngörülmüştür.
- İş kazası ve meslek hastalığı meydana geldikten sonra neler yapılacağı değil de bunların oluşmaması için neler yapılması gerektiği üzerinde durulmuştur.

- İşler çok tehlikeli, tehlikeli ve az tehlikeli şeklinde sınıflandırmalar yaparak her işi kendi tehlike sınıfı özelinde ele alınmıştır.
- Her işyerinde iş güvenliği uzmanı ve işyeri hekimi şart koşulmuştur.
- Her işyerinde ortak sağlık ve güvenlik birimi kurulması ön görülmüştür.
- Küçük işletmelere devlet desteği sağlanmıştır.
- İş yerlerinde risk değerlendirmesi yapılması zorunlu hale getirilmiştir.
- İşe başlamadan önce sağlık taramasının yapılması şart koşulmuştur.
- İş kazaları ve meslek hastalıkları hususunda etkin kayıt dönemi oluşturulmuştur.
- İş yerlerinde acil durum planı şart koşulmuştur.
- İSG konusunda çalışanın katkısı sağlanmıştır.
- Çalışanlar İSG hususunda eğitilmesi öngörülmüştür.
- İş yerlerinde İSG kurullarının oluşturulması gerekmektedir.
- İşçiye tehlike durumunda çalışmaktan kaçınma hakkı verilmiştir.
- İş merkezlerinde İSG koordinasyonu öngörülmüştür.
- Hayati tehlike durumu tespit edildiğinde işin durdurulması hakkı tanınmıştır.
- Büyük endüstriyel kaza riskleri için önceden tedbir alınması şart koşulmuştur.
- İdari yaptırımlar etkinleştirilmiştir.
- Bazı hükümler aşamalı olarak uygulanması öngörülmüştür.

Kanun kapsamındaki maddeler her ne kadar ümit vericiyse de kanun çıktıktan sonra yaşanan ulusal çapta haber olan iş kazaları kanunun uygulanmasındaki ve teftişlerin yapılmasındaki zafiyetleri göstermektedir. Ülkemizde iş kazaları teröründen kurtulmak için ve etkilerini minimuma indirmek için kanun kapsamındaki paydaşların yükümlülüklerini tam olarak yerine getirmeleri gerekmektedir. 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunun 19. maddesi çalışanların sorumluluklarını düzenler. Burada çalışanların en birinci sorumluluğu kendisini ve diğer çalışanları sağlık ve güvenlik hususunda tehlikeye düşürmemesidir. Bunun dışında aşağıda sıralanan sorumlulukları vardır:

- İş yeri cihaz ve araçlarını doğru olarak kullanmak, bu araç ve gereçlerin güvenlik donanımlarını doğru kullanmak
- Kişisel koruyucu donanımları doğru kullanmak
- İSG konusunda bir eksiklik gördüğünde ya da bir tehlikeyle karşılaştığında bunu ilgili kişilere haber vermek

- Noksanlık ve mevzuata aykırılığın giderilmesi hususunda işverene ve çalışan temsilcisine yardımcı olmak
- Kendi biriminde İSG sağlanması hususunda işveren ve çalışan temsilcisine yardımcı olmak.

Yasanın 4. maddesi ise işverenin sorumlulukları ile ilgilidir. Bu maddede genel olarak işverenden, çalışanın her türlü sağlık ve güvenliğini temin etmesi belirtilmektedir. İşveren maliyeti ve işçinin yükümlülüğünü bahane edemez.

4.3.3. İş Sağlığı ve Güvenliği Hukuku ve Risk Değerlendirmesi

Önceki bölümlerde bahsedildiği gibi iş sağlığı ve güvenliğini müstakıl bir şekilde ele alan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu 30 Haziran 2012 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Kanunun 38. maddesine göre 50’den fazla çalışanı olan işverenlere kanunun yayımlandığı tarihten itibaren, 50’den az çalışanı olanlar ise daha sonraki bir tarihten itibaren (İşyerinde 50’den az çalışan varsa ve az tehlikeli bir sınıfta yer alan bir işse 1 Temmuz 2016 tarihinden itibaren, 50’den az çalışan varsa ve tehlikeli veya çok tehlikeli bir sınıfta yer alan bir işse 1 Ocak 2014 tarihinden itibaren) risk değerlendirmesi yaptırma yükümlülüğü gelmiştir. Dolayısıyla 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun tüm hükümleri 1 Temmuz 2016 tarihinden itibaren yürürlüğe girecek ve işverenlerin önemli bir yükümlülüğü de “Risk Değerlendirmesi” yapmak/yaptırmak olacaktır (Agar, 2014). Eğer işyerlerinde işverenler bu sorumlulukları yerine getirmezlerse 5326 sayılı Kabahatler Kanununa göre idari para cezası ile cezalandırılacaktır. Risk değerlendirmesi yapılmadığı takdirde ceza işlemini işverenlere işyerinin bağlı olduğu iş ve çalışma kurumu il müdürlüğü tarafından yapılacaktır. Konuya ilişkin iş müfettişi raporunu değerlendiren il müdürlüğü cezai yaptırımları yerine getirecektir (Temir, 2013).

Tablo 4.13. Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerin Korunması Hakkında Yönetmeliğe Göre Hazırlanmış Örnek Kontrol Listesi

ÇALIŞANLARIN PATLAYICI ORTAMLARIN TEHLİKELERİNDEN KORUNMASI HAKKINDA YÖNETMELİK					
Yayın Tarihi/Sayı:30.04.2013-28633			Yürürlük Tarihi:30.04.2013		
Amaç: Bu Yönetmeliğin amacı, çalışanları sağlık ve güvenlik yönünden işyerlerinde oluşabilecek patlayıcı ortamların tehlikelerinden korumak için alınması gereken önlemlere ilişkin usul ve esasları düzenlemektir.					
Kapsam: Bu Yönetmelik, 20/6/2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamına giren ve patlayıcı ortam oluşma ihtimali bulunan işyerlerinde uygulanır.					
Sıra	Soru	Evet	Hayır	Uygun Değil	Açıklama
PATLAMALARIN ÖNLENMESİ VE PATLAMADAN KORUNMA					
1	Patlayıcı ortamın oluşması önleniyor mu? (Madde 5 - (1)/a)				
2	Mümkün değilse patlayıcı ortamın tutuşması önleniyor mu?(Madde 5 - (1)/b)				
3	Çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlayacak şekilde patlamanın zararlı etkilerini azaltacak önlemler alınmış mıdır? (Madde 5 - (1)/c)				
PATLAMA RİSKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ					
4	Patlayıcı ortam oluşma ihtimali var mı?(Madde 6 - (1)/a)				
5	Sürekli patlayıcı ortamın oluşma ihtimali var mı?(Madde 6 - (1)/a)				
6	Statik Elektrik oluşuyor mu?(Madde 6 - (1)/b)				
7	Statik Elektrikğin patlayıcı ortamı aktive etme ihtimali var mı?(Madde 6 - (1)/b)				
8	Tutuşturucu kaynaklar bulunuyor mu?(Madde 6 - (1)/b)				
9	Tutuşturucu kaynakların patlayıcı ortamı aktive etme ihtimali var mı?(Madde 6 - (1)/b)				
10	Tesis ve proseslerin, kullanılan maddelerin karşılıklı etkileşimleri değerlendirildi mi?(Madde 6 - (1)/c)				
11	Olası patlamanın etkisinin büyüklüğü hesaplandı mı?(Madde 6 - (1)/ç)				
İŞYERİNİN GÜVENLİ HALE GETİRİLMESİ					
12	Tehlikeli patlayıcı ortam oluşma ihtimali olan yerlerde güvenli çalışma şartları sağlanmış mı?(Madde 7 - (1)/a)				
13	Patlayıcı ortam oluşma ihtimali olan yerlerde, yapılan risk değerlendirmesi sonucuna göre çalışma süresince uygun teknik yöntemlerle bu kısımların gözetim altında tutulmasını sağlanmış mı?(Madde 7 - (1)/b)				
KOORDİNASYON GÖREVİ					
14	İşyerindeki alt işverenler işyerinin patlamadan korunma önlemlerinin gereklerini yerine getiriyor mu?(Madde 8 - (1))				
15	Patlamadan korunma dokümanı hazırlanmış mı?(Madde 8 - (2))				
16	Esas İşveren, Patlamadan Korunma Dokümanı belgelerine göre çalışanların sağlık ve güvenlikleri ile ilgili önlemlerin belirlenmesi ve uygulanmasını koordine ediyor mu?(Madde 8 - (3))				
PATLAYICI ORTAM OLUŞABİLECEK YERLERİN SINIFLANDIRILMASI					
17	Patlayıcı ortam ihtimali olan yerler sınıflandırılmış mı?(Madde 9 - (1)/a)				
18	Patlayıcı Ortamın sınıflandırıldığı bölgelerde çalışanların sağlık ve güvenliklerinin patlayıcı ortam risklerinden korunması için asgari gerekler sağlanmış mı?(Madde 9 - (1)/b)				
19	Patlayıcı Ortamın sınıflandırıldığı bölgelerde Muhtemel "Patlayıcı Ortamda Kullanılan Teçhizat ve Koruyucu Sistemlerle İlgili Yönetmelik'te belirtilen kategorilere göre seçilmiş mi?(Madde 9 - (1)/b)				
20	Patlayıcı ortam oluşabilecek yerler için uyarı işareti konulmuş mu?(Madde 9 - (1)/c)				
PATLAMADAN KORUNMA DOKÜMANI					
21	Risk Değerlendirmesi yapılmış mı?(Madde 10 - (2)/a)				
22	Patlayıcı ortamların oluşmasının önlenmesi için kontrol tedbirleri belirlenmiş mi?(Madde 10 - (2)/b)				
23	Patlayıcı Ortamların tutuşmasını engelleyecek kontrol tedbirleri alınmış mı?(Madde 10 - (2)/b)				
24	Tutuşturma kaynakları, statik elektrik, sıcak yüzeyler, ısıtma işlemleri kontrol altına alınmış mı?(Madde 10 - (2)/b)				
25	Olası patlamanın zararlı etkilerini minimize edecek kontrol tedbirleri alınmış mı?(Madde 10 - (2)/b)				
26	Olası patlamanın şiddeti ve yıkıcı etkileri hesaplanmış mı?(Madde 10 - (2)/b)				
27	Gaz, buhar, sis, toz karışımı patlayıcı ortamlar vaziyet planında sınıflandırılmış mı?(Madde 10 - (2)/c)				
28	Çalışanların sağlık ve güvenliklerinin patlayıcı ortam risklerinden korunması için asgari gereklerin sağlandığı yerler gösteriliyor mu?(Madde 10 - (2)/ç)				
29	Muhtemel "Patlayıcı Ortamda Kullanılan Teçhizat ve Koruyucu Sistemlerle İlgili Yönetmelik'te belirtilen kategorilere göre seçilmiş iş ekipmanlarının bulunacağı yerler belirlenmiş mi?				
30	Çalışma yerleri ile uyarı cihazları da dâhil iş ekipmanının tasarımı, işletilmesi, kontrol ve bakımının güvenlik kurallarına uygun mudur?(Madde 10 - (2)/d)				
31	İşyerinde kullanılan tüm ekipmanlar "İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği" ne uygun mudur?(Madde 10 - (2)/e)				

Risk değerlendirmesi yapmak için kullanılan kontrol listelerinde mevzuattan yararlanılabilir. Bazı risk değerlendirmeleri ise sadece mevzuat bazlıdır. Mevzuat bazlı risk değerlendirmelerinde ya da işyeri incelemelerinde mevzuatta yer alan kanun, yönetmelik veya tüzük maddelerinden gerekli olanlar sıralanarak oluşturulmuş kontrol listelerinden yararlanılır. Örnek olarak Tablo 4.13'te 6331 sayılı İSG Kanunu kapsamında Çalışanların

Patlayıcı Ortamların Tehlikelerin Korunması Hakkında Yönetmelikten yararlanılarak oluşturulmuş kontrol listesi verilmiştir. Örnek kontrol listesinde ilgili yönetmeliğin bütünü değil de bazı kısımları baz alınmış ve listedeki her maddenin tüzükteki hangi maddeye dayandırıldığı belirtilmiştir. Bunlar patlamaların önlenmesi ve patlamadan korunma, patlama riskinin değerlendirilmesi, iş yerinin güvenli hale getirilmesi, koordinasyon görevi, patlayıcı ortam oluşabilecek yerlerin sınıflandırılması, patlamadan korunma dokümanlarıdır. İstenirse bu yönetmeliğin kalan kısmı, başka mevzuatlar ve uzman görüşleri ile daha kapsamlı kontrol listeleri de oluşturulabilir.

Tez kapsamında önerilen risk değerlendirme yönteminde yıkım şantiyelerinde kullanılabilecek, yazar tarafından kullanışlı olduğu düşünülen EK-A'deki kazaya uyarlı kontrol listeleri üzerinden yapılan değerlendirmeler esas alınması önerilmiştir. Kontrol listeleri oluşturulurken mevzuatta yer alan önlemlerden yararlanılmıştır. İSG'nin mevzuat yönünü ÇSGB'nin İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü (İSGMM) takip etmektedir. İSGMM'nin internet sitesinde İSG ile ilgili mevzuatı aşağıda alfabetik sırayla verilen yönetmelikler (<http://www.csgb.gov.tr/csgbPortal/csgb.portal?page=mevzuat&id=2>) internet adresinde mevcuttur ve bunlar alfabetik olarak aşağıdaki gibidir:

- Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik
- Askerî İşyerleri ile Yurt Güvenliği için Gerekli Maddeler Üretilen İşyerlerinin Denetimi, Teftişi ve Bu İşyerlerinde İşin Durdurulması Hakkında Yönetmelik
- Balıkçı Gemilerinde Yapılan Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik
- Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik
- Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik
- Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik
- Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik
- Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik
- Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik
- Çocuk ve Genç İşçilerin Çalıştırılma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik
- Ekranlı Araçlarla Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik

- Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği
- Gebe veya Emziren Kadınların Çalıştırılma Şartlarıyla Emzirme Odaları ve Çocuk Bakım Yurtlarına Dair Yönetmelik
- Gemi Adamlarının İkamet Yerleri, Sağlık ve İaşelerine Dair Yönetmelik
- Geçici veya Belirli Süreli İşlerde İş Sağlığı ve Güvenliği Hakkında Yönetmelik
- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği
- İş Güvenliği Uzmanlarının Görev, Yetki ve Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik
- İş Hijyeni Ölçüm, Test ve Analizi Yapan Laboratuvarlar Hakkında Yönetmelik
- İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği
- İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetlerinin Desteklenmesi Hakkında Yönetmelik
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulları Hakkında Yönetmelik
- İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği
- İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik
- İşyeri Hekimi ve Diğer Sağlık Personelinin Görev, Yetki, Sorumluluk ve Eğitimleri Hakkında Yönetmelik
- İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik
- İşyerlerinde İşin Durdurulmasına Dair Yönetmelik
- Kadın Çalışanların Gece Postalarında Çalıştırılma Koşulları Hakkında Yönetmelik
- Kanserojen veya Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik
- Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik
- Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik
- Maden İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği
- Sağlık Kuralları Bakımından Günde Azami Yedi Buçuk Saat veya Daha Az Çalışılması Gereken İşler Hakkında Yönetmelik
- Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği
- Tehlikeli ve Çok Tehlikeli Sınıfta Yer Alan İşlerde Çalıştırılacakların Mesleki Eğitimlerine Dair Yönetmelik
- Tozla Mücadele Yönetmeliği

- Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Konseyi Yönetmeliği
- Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği

4.3.4. İnşaat Sektörü Açısından İş Sağlığı ve Güvenliğinin Hukuki Durumu

6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu 50 işçiden daha az işçi çalıştıran yerler için tüm hükümlerinin uygulanması 1 Temmuz 2016 tarihinden itibaren başlayacaktır. İnşaat sektörü açısından özellikle yerleşim merkezlerindeki inşaat şantiyelerinin birçoğunda bu rakamdan daha az işçi çalışmaktadır. Bunun dışında birçok karmaşık ve tehlikeli inşaat projelerinin tamamlanması 50 işçiden daha az işçiyle sağlanabilmektedir. Bundan dolayı bu tarz rakamsal ifadeler yerine sektörün çalışma koşulları ve zorluk derecesi gibi ölçütler daha doğru olabilirdi (Baradan vd., 2011).

6331 sayılı müstakil İSG Kanununun inşaat sektörüyle ilgili olan 19 yönetmelik ve bu yönetmeliklerin amacı Tablo 4.14’te verilmiştir. Bu yönetmeliklerden Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği direk inşaat sektörü ile ilgilidir ve burada irdelenecektir.

Tablo 4.14. İnşaat Sektörüyle İlgili İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmelikleri ve Yönetmeliklerin Amaçları

Yönetmelik	Yönetmeliğin Amacı
Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (25.01.2013 tarihli ve 28539 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.)	Bu Yönetmeliğin amacı, çalışanların asbest söküm, yıkım, tamir, bakım, uzaklaştırma çalışmalarında asbest tozuna maruziyetlerinin önlenmesi ve bu maruziyetten doğacak sağlık risklerinden korunması, sınır değerlerin ve diğer özel önlemlerin belirlenmesidir.
Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği (24.07.2013 tarihli ve 28717 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.)	Bu Yönetmeliğin amacı; elle taşıma işlerinden kaynaklanabilecek sağlık ve güvenlik risklerinden, özellikle sırt ve bel incinmelerinden, çalışanların korunmasını sağlamak için asgari gereklilikleri belirlemektir.
Geçici veya Belirli Süreli İşlerde İş Sağlığı ve Güvenliği Hakkında Yönetmelik (23.08.2013 tarihli ve 28744 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.)	Bu Yönetmeliğin amacı, geçici veya belirli süreli iş sözleşmesi ile çalışanların sağlık ve güvenlikleri bakımından işyerindeki diğer çalışanlarla aynı düzeyde korunmalarını sağlamaktır.
Kanserojen veya Mutajen Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri (06.06.2013 tarihli ve 28730 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.)	Bu Yönetmeliğin amacı; çalışanların kanserojen veya mutajen maddelere maruziyetinden kaynaklanabilecek sağlık ve güvenlik risklerinden korunması için bu maddelere maruziyetin önlenmesi ve sınır değerler de dâhil olmak üzere asgari gerekliliklerin belirlenmesidir.
Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (12.08.2013 tarihli ve 28733 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.)	Bu Yönetmeliğin amacı, işyerinde bulunan, kullanılan veya herhangi bir şekilde işlem gören kimyasal maddelerin etkilerinden kaynaklanan mevcut veya ortaya çıkması muhtemel risklerden çalışanların sağlığını korumak ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamak için asgari şartları belirlemektir.
Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik (02.07.2013 tarihli ve 28695 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.)	Bu Yönetmeliğin amacı, işyerindeki risklerin önlenmesinin veya yeterli derecede azaltılmasının, teknik tedbirlere dayalı toplu korunma ya da iş organizasyonu veya çalışma yöntemleri ile sağlanamadığı durumlarda kullanılacak kişisel koruyucu donanımların özellikleri, temini, kullanımı ve diğer hususlarla ilgili usul ve esasları belirlemektir.
Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği (11.09.2013 tarihli ve 28762 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.)	Bu Yönetmeliğin amacı, işyerlerinde kullanılacak sağlık ve güvenlik işaretlerinin uygulanması ile ilgili asgari gereklilikleri belirlemektir.
Tehlikeli ve Çok Tehlikeli Sınıfta Yer Alan İşlerde Çalıştırılacakların Mesleki Eğitimlerine Dair Yönetmelik (13.07.2013 tarihli ve 28706 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.)	Bu Yönetmeliğin amacı, 20/6/2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununa göre belirlenen tehlikeli ve çok tehlikeli sınıfta yer alan işlerde çalışanların mesleki eğitimlerinin usul ve esaslarını düzenlemektir.
Tozla Mücadele Yönetmeliği (05.11.2013 tarihli ve 28812 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.)	Bu Yönetmeliğin amacı, işyerlerinde tozdan kaynaklı ortaya çıkabilecek risklerin önlenmesi amacıyla iş sağlığı ve güvenliği yönünden tozla mücadele etmek ve bu işlerde çalışanların tozun etkilerinden korunmalarını sağlamak için alınması gerekli tedbirlere dair usul ve esasları belirlemektir.
Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği (05.10.2013 tarihli ve 28786 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.)	Bu Yönetmeliğin amacı, yapı işlerinde alınacak asgari iş sağlığı ve güvenliği şartlarını belirlemektir.
Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik (28.07.2013 tarihli ve 28786 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.)	Bu Yönetmeliğin amacı, çalışanların gürültüye maruz kalmaları sonucu oluşabilecek sağlık ve güvenlik risklerinden, özellikle işitme ile ilgili risklerden korunmaları için asgari gereklilikleri belirlemektir.

Tablo 4.14 Devamı	
Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik (30.04.2013 tarihli ve 28633 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.)	Bu Yönetmeliğin amacı, çalışanları sağlık ve güvenlik yönünden işyerlerinde oluşabilecek patlayıcı ortamların tehlikelerinden korumak için alınması gereken önlemlere ilişkin usul ve esasları düzenlemektir.
Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik (22.08.2013 tarihli ve 28743 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.)	Bu Yönetmeliğin amacı, çalışanların mekanik titreşime maruz kalmaları sonucu oluşabilecek sağlık ve güvenlik risklerinden korunmalarını sağlamak için asgari gereklilikleri belirlemektir.
İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği (25.04.2013 tarihli ve 28628 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.)	Bu Yönetmeliğin amacı, işyerinde iş ekipmanlarının kullanımı ile ilgili sağlık ve güvenlik yönünden uyulması gerekli asgari şartları belirlemektir.
İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği (29.12.2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.)	Bu Yönetmeliğin amacı; iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerini yürütmek üzere kurulacak işyeri sağlık ve güvenlik birimlerinin kuruluşu ile ortak sağlık ve güvenlik birimlerinin yetkilendirilmeleri, yetki belgelerinin iptali, görev, yetki ve sorumlulukları ile çalışma usul ve esaslarını düzenlemektir.
İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetlerinin Desteklenmesi Hakkında Yönetmelik (24.12.2013 tarihli ve 28861 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.)	Bu Yönetmeliğin amacı, kamu kurum ve kuruluşları hariç olmak üzere ondan az çalışanı bulunanlardan, tehlikeli ve çok tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerine, iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerinin yerine getirilmesi için sağlanacak desteğin usul ve esaslarını belirlemektir.
İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği (29.12.2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.)	Bu Yönetmeliğin amacı, işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği yönünden yapılacak risk değerlendirmesinin usul ve esaslarını düzenlemektir.
İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik (18.06.2013 tarihli ve 28681 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.)	Bu Yönetmeliğin amacı, işyerlerinde acil durum planlarının hazırlanması, önleme, koruma, tahliye, yangınla mücadele, ilk yardım ve benzeri konularda yapılması gereken çalışmalar ile bu durumların güvenli olarak yönetilmesi ve bu konularda görevlendirilecek çalışanların belirlenmesi ile ilgili usul ve esasları düzenlemektir.
İşyerlerinde İşin Durdurulmasına Dair Yönetmelik (30.03.2013 tarihli ve 28603 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.)	Bu Yönetmeliğin amacı; işyerindeki bina ve eklentilerde, çalışma yöntem ve şekillerinde veya iş ekipmanlarında çalışanlar için hayati tehlike oluşturan bir husus tespit edildiğinde veya çok tehlikeli sınıfta yer alan maden, metal ve yapı işleri ile tehlikeli kimyasallarla çalışılan işlerin yapıldığı veya büyük endüstriyel kazaların olabileceği işyerlerinde risk değerlendirmesi yapılmamış olması durumlarında işyerinin bir bölümünde ya da tamamında bu tehlike giderilinceye kadar işin durdurulması ile bu Yönetmeliğe göre durdurma kararı uygulanmış işyerinde çalışmaya tekrar başlanmasına izin verilmesinin usul ve esaslarını belirlemektir.

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinin 5. maddesi işverenlerin yükümlülüklerini belirtir. Burada İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunun 4. maddesinde belirtilen işverenin çalışanların çalışma ortamlarındaki sağlık ve güvenliğinin tamamen sağlanması hususunun inşaat şantiyelerinde nasıl olması gerektiğini vurgulamaktadır. Yönetmeliğin 6. maddesinde ise proje sorumlusu ve işverenlerin sorumlulukları üzerinde durulur. İşçilerin en önemli sorumluluğu ise 7. maddede kurallara uymak olarak belirtilmiştir.

Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinde yapı işleri aşağıda verildiği gibi 15 kısma ayrılmıştır. Bunlar:

1. Kazı, yarma ve doldurma işleri

2. Hafriyat
3. İnşa
 - a) Bina
 - b) Set, baraj
 - c) Yol, demiryolu, havai hat
 - d) Tünel
 - e) Metro
 - f) Köprü
 - g) Çelik yapı
 - h) İskele, liman, dalgakıran, gemi
 - i) Kanalizasyon, lağım
 - j) Kuyu
 - k) Kanal
 - l) Duvar
 - m) Sıva, badana, boya işleri
 - n) Elektrik tesisatı
 - o) Sıhhi tesisat
 - p) Kalorifer tesisatı
 - q) Dölgerlik
 - r) Marangozluk
4. Prefabrike elemanların inşası ve sökümü
5. Montaj işleri
6. Değıştirme ve donatma
7. Tadilatlar
8. Yenileme
9. Tamir
10. Söküm
11. Yıkım
12. Restorasyon
13. Bakım, boyama ve temizleme
14. Drenaj
15. Sabit ve hareketli makine ve tesisleri kullanma

Yapı işleri listesine bakıldığında aslında inşaat sektöründe iş sağlığı ve güvenliği yönetmeliği şeklinde bir ayırımın yetersiz ve sağlıklı kalacağı çok açıktır. İSG hususunda yazar bazı şantiye türlerinin ayrı ve ayrıntılı ele alınması gerektiğini düşünmektedir. Her ne kadar Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinde Ek-4'te bazı alanlar için asgari güvenlik ve sağlık şartları belirtilmiş olsa da sağlık ve güvenlik önlemleri ile ilgili detaylara inmeye ihtiyaç vardır.

4.3.5. Yıkım İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliğinin Hukuki Durumu

Türkiye’de inşaat yıkım işlerini bir bütün olarak ele alan ve başlangıcından bitimine kadar yıkım süreçlerini değerlendiren mevcut bir kanuni düzenleme henüz bulunmamaktadır. Günümüz itibariyle mevcut düzenlemelerde yıkım işleri yapı işlerinin içerisinde ya ikinci planda kalmış ya da ihmal edilmiştir. 3194 sayılı İmar Kanunu, 4708 sayılı Yapı Denetim Kanunu gibi kanunlara bakıldığında bu durumun değişmediği görülecektir. İçişleri Bakanlığı tarafından 15.08.2012 tarihli ve 28385 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan “Yanan ve Yıkılan Yapılar Formu Kullanılmasına İlişkin Mecburî Standart Tebliği” ve 18.03.2004 tarihli ve 25406 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan “Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği” yıkım işleriyle ilgili diğer başka düzenlemelerdir. Yıkım işleri ile ilgili en kapsamlı düzenleme 05.10.2013 tarihli ve 28786 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinde yer almaktadır. Yönetmeliğin, Yapı Alanları İçin Asgari Sağlık ve Güvenlik Şartları isimli EK-4’ün Yapı Alanlarında Asgari Şartlar isimli B bendinin 2. Bölümünde 75. madde ve 76. maddesinde yer almaktadır. Bu iki madde aşağıda yer almaktadır.

Yıkım İşleri

75– Yıkım işlerinde aşağıdaki hususlara uyulur:

- a) Yıkımdan önce yapının içindeki ve etrafındaki havagazı, su ve elektrik bağlantılarını kesilir ve yıkılacak kısmın etrafında, güvenlik alanı bırakılarak gerekli tedbirler alınır.
- b) Yıkım işleri, ilgili standartlar ve konuya ilişkin mevzuat hükümlerine uygun şekilde yürütülür.
- c) Çalışmalarda uygun çalışma yöntemleri ve ekipmanlar kullanılır, gerekli tedbirler alınır.

- d) Çalışmalar, işveren tarafından görevlendirilen ehil kişinin gözetimi altında planlanır ve yürütülür.
- e) Yıkım esnasında toz kalkmaması ve yıkılan kısma ait malzeme ve molozların çalışma ortamından güvenli bir şekilde uzaklaştırılması için gerekli tedbirler alınır.

Asbestle Çalışma

76– Asbest içermesi muhtemel yapıların söküm, yıkım, tamir ve bakım işlerinde aşağıdaki hususlara uyulur:

- a) Çalışmaya başlamadan önce, asbest içerebilecek malzemeleri belirlemek için bina veya tesis sahibinden de bilgi alınarak gerekli araştırma yapılır.
- b) Herhangi bir yapı veya malzemede asbest bulunduğu şüphesi veya bilgisi varsa çalışanların asbest tozuna maruziyetlerinin önlenmesi ve bu maruziyetten doğacak sağlık risklerinden korunması amacıyla 25/1/2013 tarihli ve 28539 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik hükümlerine uyulur.

Yıkım işleri ile ilgili iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili değil var olan tüm mevzuat hemen hemen burada anlatılan kadar sınırlıdır. Planlanan 7 milyona yakın binanın yıkımı bu kadarlık bir mevzuata göre yapıldığında birçok riskli durum söz konusu olabilir. Bununla ilgili Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Alt Yapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğüne 01.10.2012 tarih ve 8330 sayılı yazıyla bildirilen Yapılan Yıkıtılmasına İlişkin Yönetmelik Taslağı hazırlanmıştır. Taslak ülkemizde bugüne kadar var olmayan müstakil bir yıkım düzenlemesi yapmayı öngörmektedir. Yönetmelik Taslağı’nda;

- Yıkımına karar verilen yapılarda uygulanacak işlemler,
- Yıkım faaliyeti süresince alınacak güvenlik tedbirleri,
- Yıkım yöntemleri,
- Hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarının toplanması, geçici olarak biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması, tekrar kullanılması ve bertaraf edilmesi ile ilgili usul ve esaslar düzenlenmiştir.

Fakat düşünülen taslaktaki belirtilen tedbirler sağlık ve güvenlik hususunda yetersiz kalmış, yıkım sürecini salt bir prosedürün tamamlanması şeklinde ele alınmıştır.

4.4. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri

İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi (İSGYS); İSG çalışmalarının kurumsallaşmış kuruluşların yönetim stratejilerine paralel olarak İSG sistemini geliştirmek ve uygulamak için kullanışlı ve sistemli bir vasıtaadır. Bu sistemler iş faaliyetlerinde sağlık ve güvenlik ortamlarının iyileştirilmesi için alınacak önlemlerin sistematik bir biçimde, iş ortamlarındaki risk faktörlerinin önüne geçilmesi; çalışanların sağlık ve güvenliklerinin sağlanması, İSG alanında eğitimlerin verilmesi ve İSG konularına katılımlarının sağlanmasını içerir.

Ülkemizde İSG denildiğinde genellikle çalışanların kişisel koruyucuları kullanmaları, işaret levhalarına uymaları gibi sığ bir çerçeve anlaşılmaktadır. Hâlbuki İSGYS ile iş ortamlarındaki bütün çalışanların görev ve sorumlulukları net bir biçimde belirtilerek herkesin katılımının sağlanması sistematik olarak ele alınmaktadır. İSGYS'nin temel unsurları, üst yönetimin yapması gerekenler, İSG yönetiminin yapması gerekenler, risk yönetimi, tüm çalışanların katılımı, İSG konusunda uzmanlık ve yetkinlik, sistematik çalışmaların dokümantasyonun tutulması, mevzuatla uyumlu olması, izlenmesi ve denetlenmesidir (Avrupa Birliği'nin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri İyi Uygulamaları, İSGGM). İSGYS'nin temel görevi etkili bir risk yönetimi sunmaktır. Dolayısıyla sistem oluşabilecek tehlikeleri belirlemeli, her tehlike için oluşan riskin değerini hesaplamalı ve riskin durumuna göre davranış ve karar verme perspektifi sunulmalıdır. Neticede riski azaltma, engelleme ya da kontrol altına alma stratejisi oluşturmaktır (www.isguygulama.com).

İSGYS'nin temel işlevi yapılan İSG uygulamalarının iş yerinin mevcut somut durumuna uygun olmasıdır. İş ortamlarındaki alınacak önlemlerin ve çalışma şeklinin İSG'ye uygun olması ve yönetimin en üst düzeyindeki kişiden işçiye kadar işin her kademesinde uygulanabilir olması ve bir bütünleşme sağlamasıdır (Balkır, 2012). İSGYS kendi perspektiflerinden birçok prensip sunar. Değişik İSG yönetim sistemlerinin ortak prensipleri gerçekçi karar verme, bütün çalışanların katılımı, süreçli yönetim, sistematik yaklaşım, çalışana odaklılık, sürekli öğrenme, işbirliği ve liderliktir (Durukan, Atatürk Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri 4. Ünite). Bu yönetim prensipleri aynı zamanda organizasyonel kültür olarak iş yerinde bulunması lazım olan temel prensiplerdir (Pakdil, 2004).

4.4.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemlerinin Genel Gelişimi

İş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının kalitesi ve standartları ülkeler açısından insan haklarının geldiği seviyeyi, işletmeler açısından bir prestij ve markalaşma seviyesini ve bireyler açısından ise çalışanların sosyal seviyesini gösteren göstergelerden biri halini almıştır. İSG konusu mevzuatta da yer almaya başladıktan sonra İSGYS'ne geçiş hızlanmıştır. İlk defa 1980'lerde başlayan bu süreç kural koymaktan ve onların uygulamasını takip etmekten çok kendi kendini yönetme modeli üzerinde gelişmiştir. Bu modelle işverenlerin çalışanların İSG konularında sorumluluk alması zorunlu hale gelmiştir. İngiltere Sağlık ve Güvenlik İdaresinin (HSE, Health and Safety Execution) 1970 yılında yaptığı bir araştırma neticesinde kazalarının en az %70'inin etkili İSG yönetim faaliyetleri ile önlenebileceğini göstermiştir (Avrupa Birliği'nin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri İyi Uygulamaları, İSGGM). İlk yol gösterici sağlık ve güvenlik standardı 1996 yılında İngiliz Standartlar Enstitüsü (BSI) tarafından BS8800 adıyla yayınlamıştır. Bu standartlar bilgi ve öneri yapma amaçlıydı. Dokümantasyon ve yönetim şartları standartlarda yer almamaktaydı (İri, 2007). Değişik sertifika kuruluşları dokümantasyon ihtiyacını gidermek üzere BS 8800'den sonra farklı standartlar yayınlamışlardır. BS 8800'ü baz alan bu standartlar kapsam ve işleyiş noktasında da BS 8800'den ayrı bir hal almıştır. İhtiyaçlara tam cevap veremeyen ve rağbet görmeyen bu standartların sayısı artınca BSI öncülüğünde toplanan komisyon Nisan 1999'da uluslararası nitelikte ihtiyaçlara cevap verebilen OHSAS 18001 standardını yayınlamıştır. Daha sonra OHSAS 18001 standardını geliştirmek amacıyla yapılan düzenlemeler neticesinde Kasım 1999'da OHSAS 18002 yayınlanmıştır (Koşar, Atatürk Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri 4. Ünite). OHSAS 18001, 2001 yılında Tür Standartlar Enstitüsü tarafından aynen kabul edilerek TS18001 olarak yayınlanmıştır.

4.4.2. OHSAS 18001: İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi

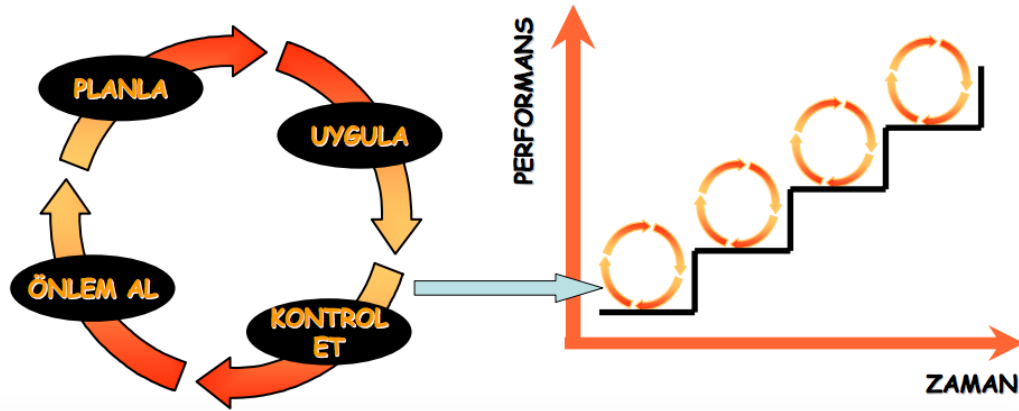
Güvenlik kültürünün yerli yerince oturtulabilmesi için ve sistematik olabilmesi için en önemli mevzuat "Avrupa Birliği Çerçeve Direktifi'dir". Çerçeve direktifinde yer alan en önemli kavram sağlık ve güvenlikte "sürekli iyileşmedir". AB'de sağlık ve güvenlikte sürekli iyileşmeyi sağlayacak İSGYS dört çeşittir. Bunlar, kendi kendini yöneten sistemler, yüklenici güvenliği, paydaşların katılımı ve küresel şirket inisiyatifidir.

OHSAS 18001 gibi İSGYS'leri ile birlikte İSG alanında bir kalite yönetimi oluşmuştur. Yani müşteriler açısından kalite yönetim sistemi ISO 9001 neyse, toplum

açısından ISO 14001 çevre yönetimi neyse, İSG açısından da OHSAS 18001 aynı şeydir ve bu sistemlerle entegre çalışır. Bu sistemler gibi ayrıntılı istekleri içermez ama bütünleştirir.

OHSAS 18001, çalışma ortamlarını İSG açısından tehlikeleri belirleyerek iş kazası ve meslek hastalıklarını en aza indirmek için riskleri kontrol edip performansları geliştirmek amacıyla oluşturulmuştur. İş yerinin yönetim sisteminin İSG faaliyet alanıyla ilgili olan proaktif (Kaza ya da hastalık olmadan önce önlem alan) yaklaşımlı yönetim parçasını oluşturur. OHSAS 18001'den önceki yaklaşımlar reaktif (Kaza ya da hastalık gerçekleşikten sonra önlem alan) yaklaşımlardı. OHSAS 18001 standartları bu reaktif yaklaşımların yerine İSGYS'nin parçası olması gereken temel yönetim elemanlarını da tanımlayan prokatif bir yaklaşım sunar. Ülkemizde 2001 yılında TSE tarafından aynen kabul edilen ve TS (OHSAS) 18001 ismiyle anılan bu standart yönetim sistemi 2007 yılında güncellenerek OHSAS 18001:2007 yönetim sistemi adını aldı. OHSAS 18002 de OHSAS 18001'in uygulanmasına ilişkin kılavuzluk yapmaktadır.

OHSAS 18001'i uygulamaya karar veren bir iş yeri PUKÖ döngüsü denilen (Planla – Uygula – Kontrol et – Önlem al) ve bütün yönetim sistemlerinin kabul ettiği sürekli iyileşme prensibini de uygulamayı kabul etmiş demektir (Şekil 4.8).



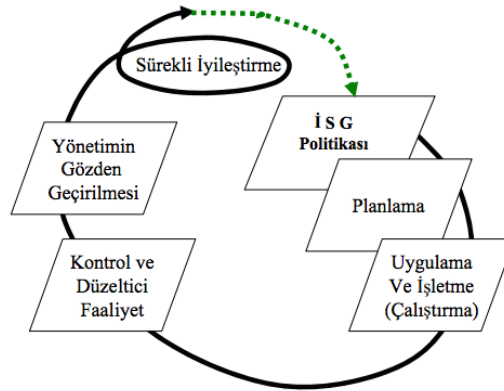
Şekil 4.8. PUKÖ Döngüsü (Deming, William Edward)

TS (OHSAS) 18001 bir İSG risk yönetimi sistemidir. Sistemin içeriği kapsam, atıf yapılan standartlar, tanımlar, terimler ve tarifler, iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi unsurlarından oluşmaktadır (Tablo 4.15). TS (OHSAS) 18001'i kabul eden iş yerleri bu yönetim sistemini kurmalı ve sürdürmelidirler ve sistemlerini ilgili mevzuatları göz önüne alarak düzenlemelidirler. Sistemde, bilgi akışını sağlamak, değerlendirmeleri iyi yapabilmek ve problemlerle baş edebilmek için iyi dokümantasyon gerekmektedir.

Tablo 4.15. TS (OHSAS) 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi İçeriği

İçerik	Açıklama
Kapsam	OHSAS 18001, İSGYS kuruluşun İSG risklerini kontrol etmesi ve performansını iyileştirmesini sağlamak için, İSGYS şartlarını kapsar.
Atıf Yapılan Standartlar	• OHSAS 18002 • BS 8800
Tanımlar, Terimler ve Tarifler	OHSAS 18001’de aşağıdaki terim ve tariflerin tanımları verilmiştir. • Kaza • Tetkik • Sürekli iyileştirme • Tehlike tanımlaması • Olay • İlgili taraflar • Uygunsuzluk • Hedefler • İş sağlığı ve güvenliği • İSG yönetim sistemi • Kuruluş • Performans • Risk • Risk değerlendirmesi • Güvenlik • Katlanılabilir risk
İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Unsurları	• İSG politikası • Planlama • Uygulama ve İşletme • Kontrol ve düzeltici faaliyetler • Yönetimin gözden geçirmesi

İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi unsurları OHSAS 18001’in PUKÖ döngüsünü oluşturan sürekli iyileştirmenin temel döngüsünü oluşturmaktadır (Şekil 4.9). İş yerlerinde kazaların ve hastalıkların azaltılması bu döngü sisteminin iyi planlanmış, uygulanabilir, denetimi yapılan ve karşılaşılan her tehlikeye karşı önlem alınabilen bir şekilde oluşturulmasına bağlıdır.



Şekil 4.9. OHSAS 18002 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri Unsurları (TS 18001, 2008, ss.2)

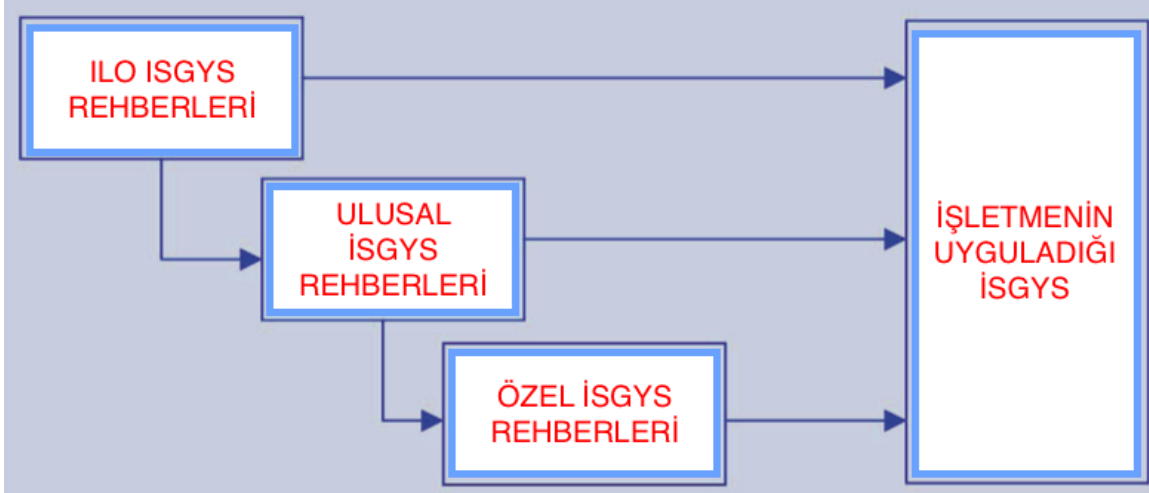
4.4.3. ILO – OSH 2001: İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi

2001 yılında ILO tarafından kabul edilen İSGYS rehberleri, iş yerinde sorumluluk programları çerçevesinde ele alınan ve üzerinde uluslararası hem fikir olunan bir yönetim sistemidir (ILO, 2001). Sistemin üçlü sorumluluk temeline oturması organizasyonlarda güçlü, sağlam ve gelişebilir olması için uygun ortam sağlar. Kanuni bir yaptırım taşımayan bu sistem işçilerin sağlık ve güvenliklerini korumayı hedefler ve sorumluluğu işverene yükler. İş yerlerinde sertifikasyonu zorunlu tutmayan bu model, OHSAS 18001’e bazı konularda yenilikler getirmiştir. Bu konular işçilerin yönetim sistemine katılımını sağlama, işletmelerin globalleşmesi ve tedarik zinciri yönetimidir. Bu rehberlerin amaçlarını ILO Tablo 4.16’da verilen şekliyle 3 boyutta ele alır. Bunlar kişisel boyut, işletme boyutu ve ulusal boyuttur.

Tablo 4.16. ILO 2001 Rehberlerinin Amaçları

Boyut	Rehberin Amacı
Kişisel Çapta	İşçileri tehlikelerden, iş kazalarından, meslek hastalıklarından, iş göremezliklerden ve ölümlerden kurtarmaya katkı sağlamak
İşletme Çapında	- İş sağlığı ve güvenliği yönetimini, işletmenin yönetimine entegre ederek, o yönetimin bir parçası haline getirmek - İşletmede çalışan yönetici ve işletme sahiplerinin, işçilerin ve işçi temsilcilerinin İSG yönetimine katkılarını sağlamak
Ulusal Çapta	- Ülkenin kanunlarına uygun, bir yönetim şablonunun çıkarılmasına katkı sağlamak - Sürekli gelişme sağlamak için İSG yönetimini düzenleyenlere rehberlik yapmak - Ulusal ve işletmelere özel, işletmelerin büyüklüğüne ve özelliğine göre, rehberlik yapmak

ILO 2001 İSGYS konusunda ulusal bir politika çerçevesi sunmaktadır. Bu çerçeveye göre işletmeler için uygun olan, ehliyetli kuruluşlardan biri tarafından kendilerine özel bir İSGYS çıkarılmalıdır. Bu çerçevede işçi ve işveren temsilcileri de yer almalıdır. Çıkarılan yönetim sisteminde ILO rehberi, Ulusal İSG sistemindeki rehberler ve işletme için oluşturulan rehber arasında mutlaka uyum olmalıdır. Sürekli iyileşmeyi sağlamak ve devam ettirmek için bu rehberler arasındaki bağ ve uyum Şekil 4.10’da gösterilmektedir. Bu uyum işletmenin İSGYS’ni daha da güçlendirmeli ve uygulanabilir olmasını sağlamalıdır. İşletmeye özel hazırlanmış rehberler hazırlanırken diğer rehberlerle uyumun yanı sıra işletmenin büyüklüğünü, tehlikelerin çeşitlerini ve risk derecelerini dikkate almalıdırlar.



Şekil 4.10. ILO 2001 – Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemlerinin Elemanları
(Kaynak: Guidelines on occupational safety and health management systems ILO-OSH 2001, sf:4)

OHSAS 18001, ILO 2001 gibi farklı ülkelerde uygulanan ve çoğunluğu bu iki yönetim sisteminin uyarlaması olan birçok İSGYS mevcuttur. Bu yönetim sistemleri ile ilgili ülkemizde ve dünyada birçok standart ve dokümantasyon kurumları vardır. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibidir:

- AS/NZ 4801 Occupational Health and Safety Management Systems - Specification with Guidance for Use (AS/NZ 4801: AS/NZ 4801 İşçi Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Spesifikasyonu ve Kullanma Kılavuzu),
- British Standards Institute (BSI),
- BS 8800 (Guide to Occupational Health and Safety Management Systems, BS 8800 İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetim Sistemleri için Rehber),
- BVQI Safety Cert: Occupational Safety and Health Management Standard (BVQI İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetim Standardı),
- DNV Standard For Certification of Occupational Health and Safety Management Systems (OHSMS):1997 (DNV İş Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetim Sistemleri Belgelendirme Standardı),
- ILO (International Labor Organisation),
- International Organisation for Standardization (ISO),
- ISA 2000,
- İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Rehberi:2001,
- LRQA SMS 8800 Health & Safety Management Systems Assessment Criteria (LRQA SMS 8800 İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Denetim Kriterleri),

- Occupational Safety and Health Administration (OHSA),
- Occupational Safety and Health Service
- OHSAS (OHS Assessment Series): OHSAS 18001, OHSAS 18002.
- SGS & ISMOL ISO 2000: 1997 Requirements For Safety and Health Management Systems (SGS & ISMOL ISO 2000 İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetim Sistemleri İçin Şartlar),
- TS 18001,
- UNE 81900 Series of Pre-Standards On the Prevention of Occupational Risks (UNE 81900 Serisi İş Riskleri Önleme Ön Standardı).

4.4.4. İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulları

İSGYS'nin yeni kazandırdığı trendle proaktif yaklaşımın neticesi olarak tüm çalışanların İSG çalışmalarına katkısı sağlanmaya çalışılmaktadır. AB 89/391 sayılı İSG direktifi ile ve 2012/14EC sayılı Konsey direktiflerinde AB ülkelerinde işçilerin yönetimde etkin olması ile ilgili hususlar için mevzuat oluşturulmuştur (Yılmaz, 2009). Robens'e (1972) göre iş kazaları ve meslek hastalıklarında sorumluluk anlamında en büyük pay aynı çalışma ortamını paylaşan işveren ve işçidir. İş yerinde İSG kapsamında yapılması gerekenler arasında birinci sırada iyi bir İSG örgütlenmesi gelmektedir (Yılmaz, 2009). Bu örgütlenme iş yerlerinde oluşturulacak İSG kurulları ile sağlanmalıdır. İSG kuruluna işçiler kendi içlerinden çıkaracakları işçi temsilcisi ile dâhil olurlar. Ülkemizde işletmelerde İSG Kurulu oluşturmak için üç şart öne sürülmüştür. Bunlar, iş yerinin 50'den daha fazla işçi çalıştırması, sanayiden olan bir iş yerinin olması ve 6 aydan daha fazla süreli iş yapıyor olmasıdır. Bu şartları sağlayıp da İSG kurulunu oluşturmayan ya da mevzuata uygun oluşturmayan işletmeler idari para cezası ile cezalandırılırlar (Kumaş, 2013).

İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulları Hakkında Yönetmeliğin (18 Ocak 2013 Cuma ve 28532 sayılı Resmi Gazete İlanı) 6. maddesinde işveren veya işveren vekili (Kurul başkanı), iş güvenliği uzmanı, iş yeri hekimi, idari ve mali işleri yürütmekle görevli bir kişi ve çalışan temsilcisinin bulunmasını şart koşturmuştur. Kurul çalışmalarında ilgili mevzuata uymak zorundadır ve standart olarak da TSE'yi baz olmak zorundadır. Kurulların genel olarak görev ve yetkileri şunlardır:

- İç yönetmelik kurallarının belirlenmesi
- Çalışanlara rehberlik yapma
- Tehlike ve kontrol yöntemlerini değerlendirme

- İş kazası ve meslek hastalıklarının veya iş yerindeki eksikliklerin araştırılması
- İSG hususunda eğitim ve öğretim
- Bakım ve onarımlarda güvenliğin sağlanması
- Olağanüstü durumlarla mücadele etme ve ihbar üzerine olağanüstü toplantı yapma
- Yıllık rapor hazırlama

4.4.5. İş Sağlığı ve Güvenliği Kuruluşları



Şekil 4.11. Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Konseyi

Kaynak: Ulusal İSG politika Belgesi 2006-2008.

İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çalışma Ortamına ilişkin 155 Sayılı Sözleşme 16 Mart 2004 tarih ve 25404 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe girdi. Sözleşmede bulunan AB ve ILO kriterlerine uygunluğunu ve farklı sosyal paydaşların eş güdümünü sağlamak için İş Sağlığı ve Güvenliği Konseyi ile ilgili hükümler içermektedir. Belirlenen politika çerçevesinde 25 Şubat 2005 tarih ve 755 sayılı ÇSGB’nın onayı ile ülkemizde ilgili tüm sosyal grupların yer aldığı kuruluşlar birleştirilerek Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Konseyi yılda en az iki defa toplanmak üzere ve sekreteryaya hizmetleri İSGGM’ de olmak üzere kuruldu (Şekil 4.11).

Konseyin kuruluş amaçları içerisinde kurumlar arasındaki bağları arttırarak İSG alanında bilgi alışverişini hızlandırmak, İSG politikası hakkında fikirler sunmak ve var

```

graph TD
    CGSB[Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı] --> ISGUM[İSGÜM]
    CGSB --> ITK[Iş Teftiş Kurulu]
    CGSB --> CAGEM[ÇAŞGEM]
    CGSB --> SGK[SGK]

    CGSB --> YDD[Yasal Düzenleme ve Denetim]
    CGSB --> BAE[Bilimsel Araştırma ve Eğitim]
    CGSB --> SSG[Sağlık ve Sosyal Güvenlik]
    CGSB --> SFA[İSG Faaliyetlerini Uygulama Destekleme ve Eğitim]

    YDD --> CSG[Çalışma ve Sosyal Güvenlik]
    YDD --> SB[Sağlık Bakanlığı]
    YDD --> MSB[Milli Savunma Bakanlığı]
    YDD --> ÇOB[Çevre ve Orman Bakanlığı]
    YDD --> İB[İçişleri Bakanlığı]
    YDD --> BİB[Bayındırlık ve İskan Bakanlığı]
    YDD --> STB[Sanayi ve Ticaret Bakanlığı]
    YDD --> EKB[Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı]
    YDD --> TAEK[TAEK]
    YDD --> DPT[DPT]
    YDD --> TSE[TSE]

    BAE --> MB[Milli Eğitim Bakanlığı]
    BAE --> YOK[YÖK]
    BAE --> UİSG[Üniversitelerin İSG ile ilgili Bölümleri]
    BAE --> ISGUM
    BAE --> TUBITAK[TÜBİTAK]
    BAE --> MPM[MPM]
    BAE --> TTB[TTB]
    BAE --> TMMOB[TMMOB]

    SSG --> SSB[Sağlık Bakanlığı'na bağlı Sağlık birimleri]
    SSG --> DKSH[DİĞER kamu/özel/askeri sağlık birimleri]
    SSG --> SKK[Sigorta kurum ve kuruluşları]

    SFA --> İK[İşveren Kuruluşları]
    SFA --> İSK[Kırsal Sendikalar Konfederasyonları]
    SFA --> MSK[Memur Sendikaları Konfederasyonları]
    SFA --> MO[Meslek Örgütleri]
    SFA --> VD[Vakıflar ve Dernekler]
    SFA --> DEE[Danışmanlık ve Eğitim Firmaları]

```

Ülkemizde İSG ile ilgili yasal düzenlemeleri oluşturma, gerekli önlemleri alma, iş kazaları ve meslek hastalıkları ile ilgili sosyal güvenlik sağlama, çalışma hayatını denetleme ve ilgili istatistik ve verileri tutma gibi görevler Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığındadır.

- İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü (İSGGM) / İş Sağlığı ve Güvenliği Merkezi (İSGÜM) Görevleri:
- Mevzuat çalışması yapmak
- Ulusal politika belirlemek
- Ulusal ve uluslararası kurum ve kuruluşlarla iş birliği yapmak
- Standart çalışmaları yapmak
- Dokümantasyon çalışmaları yapmak

- İş Teftiş Kurulu (İTK) Görevi: Denetleme
- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi (ÇASGEM) (Görevi: İSG alanında her türlü eğitim)
- Sosyal Güvenlik Kurumu -Sosyal Sigortalar Kurumu (SSK) (Görevi: Sağlık ve sosyal güvenlik, veri toplama)

4.4.6. İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetimi

AB İSG ile ilgili yasal düzenlemeler risk yönetimi merkezine alınmıştır (Council Directive 89/391/EEC of 12 June 1989). Yeni yaklaşımlardaki oluşturulan tüm İSG direktifleri “risk değerlendirmesi ve risk analizleri ile ilgilidir” (Özkılıç, 2007). İSGYS’nin temel amacı etkili risk yönetimi sergilemektir. İş hayatının çalışma koşulları bünyesinde birçok tehlike bulundurmaktadır. İşçilerin meslek hastalıklarına yakalanması, geçici iş göremezlikler, sürekli iş göremezlikler ve ölümler bu tehlikelerin sonuçlarındandır. Bu tehlikelerle mücadele etmek için kurulan İSGYS aynı zamanda sağlam bir risk yönetimi oluşturmak demektir.

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetiminin bir risk yönetimi modeli seçimi ve yönetimin bu hususta taahhüdü olmak üzere iki tane gereksinimi vardır. Risk yönetimi önce uygun yöntemlerle ve iyi araştırmalarla tehlikeleri tanımlar, bu tehlikelerin oluşturduğu riski, risk değerlendirme yöntemlerinden biriyle değerlendirir ve neticede bir risk yönetimi politikasıyla bunlarla mücadele eder ve riskleri kontrol altına alır. Kaynaklarına göre gerçekleşme ihtimali olan tüm tehlikeler belirlenirken çok dikkatli ele alınmalıdır. Risk değerlendirmesi yapılırken de bu tehlikeler neticesinde oluşacak zararın tesiri ve ihtimali çıkarılmalıdır.

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetimi sadece işverene veya üst yönetime değil bütün çalışanlara sorumluluk yükleyerek bir risk yönetimi kültürü oluşturur (Özkılıç, 2005). İşçilerin daha donanımlı hale gelmesi, İSG yönetimiyle ilgili katkılarının sağlanmasıyla beraber çalışanların kendini bu hususta kontrolünü sağlaması İSG yönetiminin başarılı olması açısından önemli bir etkidir.

4.4.7. Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Planı

Sağlık ve Güvenlik politikalarını belirleyen üst yönetimler, politikalarına göre İSG hedeflerini belirlerler. Belirlenen hedefler doğrultusunda işletme sahibinin veya onun belirlediği yetkili birinin yönetiminde şantiye İSG organizasyonu düzenlerler. Şantiyeler

için bu İSG yöneticileri müteahhitler ya da şantiye şefleridir. Eğer çalışan taşeron şirketler da varsa her taşeron şirket, yönetimin belirlediği İSG politika ve hedefleri doğrultusunda kendi İSG organizasyonlarını yapmalıdırlar.

Tablo 4.17. İnşaat Sektöründe Görülen Mesleki Hastalıklara Neden Olan Etmenler

Tehlike	Hastalığa Neden Olan Etmenler
Kimyasal Etkenlerden Kaynaklanan Hastalıklar	Asbest, Ağır Metaller, Çözücüler, Gazlar, Çimento
Fiziksel Etkenlerden Kaynaklanan Hastalıklar	Gürültü ve Sarsıntı, Yüksek ve Alçak Basınçta Çalışma, Soğuk ve Sıcakta Çalışma, Tozlar, Radyasyon, Elektrik Akımı Etkisi, Mekanik Travma, Elle Malzeme Taşınması
Biyolojik Etkenlerden Kaynaklanan Hastalıklar	Enfeksiyon, Zehirli Bitkiler
Psikolojik Kaynaklı Hastalıklar	Duyusal Denge, Reaksiyon Zamanı, Zekâ Düzeyi, Özel Yetenekler, Psikolojik Yorgunluk, Algı Hızı, Algı, Dikkat, Bellek Bozuklukları, Karar Verme Yeteneksizliği
Ergonomiye Özensizlikten Kaynaklanan Hastalıklar	Aydınlatma, Gürültü, Isı

Her risk değerlendirme metodunda olduğu gibi İSG risk değerlendirmesinde de ilk ve en önemli adım tehlikelerin belirlenmesidir. Şantiyede var olan fakat eksik belirlenen veya belirlenemeyen tehlikelerden ve bu yüzden alınmayan önlemlerden kaynaklanan sonuçlar çok ağır olabilir. Canpolat (2008), inşaat sektöründe görülen mesleki hastalıklara neden olan etmenleri belirtmiştir. Mesleki hastalıkların ortaya çıkışı uzun zaman alacağı için çok önem verilmeyebilir. İş sağlığı takibi Tablo 4.17’de gösterilen ve şantiye ortamlarının dağınıklığından kontrolü zor olan etmenlerden kaynaklanan mesleki hastalıkları, hastalık henüz ortaya çıkmadan erken teşhis edilmesi çok önemlidir. Bu da etkili bir iş sağlığı planı gerektirir. Bu planda ilk olarak şantiyelerde iş sağlığını tehdit eden tehlikeler belirlenmelidir. Daha sonra bu tehlikelerin oluşturduğu riskler değerlendirilmelidir. En sonunda da riskin durumuna göre çalışanlar arasında uygun bir sağlık gözetimi yapılır. Bu sağlık gözetimi hem çalışma ortamı açısından hem de çalışan kişi açısından (işe başlama, periyodik kontrol muayeneleri, özel tıbbi muayeneler vb.) ele alınmalıdır (KOBİ’ler için İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Rehberi: İnşaat Sektörü).

İnşaat sektöründeki güvenlikle ilgili tehlikeler çok ayrıntılı bir şekilde Müngen (1993) tarafından çıkarılmıştır. Çıkarılan bu tehlikelerden kaynaklanan ve en çok karşılaşılan kaza türleri belirlenmiştir. Müngen (1993), ana kaza türlerini 13’e ayırarak yaptığı çalışmasında toplamda 76 alt kaza türü belirlemiştir. Kaza türlerinin bu kadar çeşitli olması İSG alanında şantiyelerde alınması gereken önlemlerin de çeşitli ve çok olması gerektiğinin bir göstergesidir.

ÇSGB'na bağı İTK'nun yapı işlerinde iş sağığı ve güvenliğı yönetimi konusunda 2009 yılında İş Teftiş Sisteminin Geliştirilmesi Projesi kapsamında yaptığı sağık ve güvenlik planı hazırlamıştır. Bu kılavuzda inşaatlarda iş güvenliğı organizasyonu, inşaat koordinasyonu ve belgelendirilmesi, risk değerlendirilmesi ve denetim konularına vurgu yapılmıştır. Bu planda örnek olarak verilen yıkım işlerinde sağık ve güvenlik planı risk değerlendirilmesi Tablo 4.18'de verilmiştir. Örnekte üç kritere göre kontrol listesi oluşturulmuştur. Bunlar ulaşım yolları, iş yerleri ve organizasyon ve iş koşullarıdır. Her kriterin kendi içerisinde tehlikelere karşı alınması gereken önlemler belirtilmiştir. Sağık ve güvenlik planı oluşturulurken kullanılan kontrol listeleri değişik kriterlere göre oluşturulabilir. Bu tez kapsamında ve EK-A'da verilen yıkım işlerine özgü olarak hazırlanan kazaya uyarlı kontrol listeleri “iş kalem türlerine” göre hazırlanmıştır. Yıkım işlerine ait iş kalemleri ayrıntılı bir biçimde incelenmiş, tehlikelere karşı alınması gereken tedbir ve önlemler belirlenmiş neticede iş sağığı ve güvenliğı risk değerlendirmesi açısından kullanışlı bir sağık ve güvenlik planında kullanılması önerilmiştir.

Tablo 4.18. Yıkım İşleri Risk Değerlendirilmesi (Kaynak: ÇSGB, İTK, 2009)

ILIS/İş Teftiş Sisteminin Geliştirilmesi Projesi					
Risk Değerlendirilmesi					
Yıkım Çalışmaları					
Şirket:					
İş Yeri:					
I. Ulaşım Yolları					
		Gerekli Değil	Gereklilikler Yerine Getirildi?		
			Evet	Hayır	Son Düzeltme tarihi..... tarafından
1	Ulaşım yolları düşme riski olmayan yerlere yapılmış mıdır?				
2	Ulaşım yolları düz müdür?				
3	İş yerlerine ulaşım için el merdivenleri mi kullanılmaktadır?				
4	2 metreden daha derin olan yerlerin üstündeki rampa ve köprülerde düşmeye karşı emniyet tedbirleri alınmış mıdır?				
II. İş yerleri Organizasyon					
		Gerekli Değil	Gereklilikler Yerine Getirildi?		
			Evet	Hayır	Son Düzeltme tarihi..... tarafından
1	Yıkım yapılacak yerin yapısı uzmanlar tarafından incelenmiş midir?				
2	Bir yıkım talimatı mevcut mudur?				
3	Çalışanlar düşen objelerden korunmakta mıdır? (Kişisel koruma donanımları)				
4	Risk alanları tespit edilmiş ve emniyete alınmış mıdır?				
5	Çalışanlar bilgilendirilmiş midir? (İnşaat alanlarının altı kazılmamalıdır/Üstünden araç geçecek çatılar desteklenmelidir.)				
6	Sorumlu kişi sürekli olarak yıkım yerinde midir?				
7	Düşmeye karşı emniyet tedbirleri mevcut mudur? (İskeleler, halatla bağlama, açıklıklarda yan koruması)				
III. İş Koşulları					
		Gerekli Değil	Gereklilikler Yerine Getirildi?		
			Evet	Hayır	Son Düzeltme tarihi..... tarafından
1	Yıkım alanına tehlikeli maddeler mevcut mudur? (Örneğin; Asbest, kurşun, katran.)				
2	Mevcut ise, ölçüm programları belirlenmiş midir? İlgili bir işletim talimatı mevcut mudur?				
3	Objede besleme kolonları mevcut mudur? (Örneğin; gaz, elektrik, su, uzaktan ısıtma.)				
4	Enerji beslenmeleri kapatılmış mıdır?				

5. YIKIM İŞLERİ

5.1. Giriş

Kentsel Dönüşüm yasası olarak bilinen ve 31 Mayıs 2012 tarihinde yürürlüğe giren “6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun”un kabulü ile birlikte uygulanacak olan kentsel dönüşüm projeleri dahilinde ülkemizde her yıl ortalama olarak 330000 ile 335000 arasında binanın yıkımı ve yeniden inşası planlanmaktadır. Bir başka açıdan bakılacak olursa bu bir yıkım şirketinin yıllık yaklaşık 3500 binayı yıkması anlamına geliyor. Yıkım işlerinde maliyetin önemli bir kısmı iş güvenliği noktasında alınacak tedbirlerle ilgilidir. Yıkım şirketleri, yıkımı yaptıracak bina sahipleri, güvenliğe gidecek bu bütçe hususunda kısıtlama yapmamalıdır. Kentsel Dönüşüm projeleri uygulama safhasındada bir çok problem içermektedir. Binaların yıkım süreciyle ilgili olan kısmı ise mülklerinin “riskli yapı” olarak belirlenen maliklere, binaları 60 gün içerisinde boşaltılmalarının istenmesidir. Eğer boşaltmazlarsa 30 gün ek süre verilmekte ve dolayısıyla maliklere verilen sürenin tamamı 90 gün olmaktadır.

Çok farklı tiplerde binaların bulunması ve birçok yıkım tekniğinin gelişmesi nedeniyle eskiye göre yıkım işleri artık daha karmaşık hale gelmiştir. Yıkım işleri basit bir iş olarak görülmemelidir. Güvenlik için iyi bir ekip çalışması, iyi iş makineleri, kaliteli ve belgeli operatörler, iyi bir planlama gibi birçok gereksinim söz konusudur. Yıkım işlerinde yapılması gereken işler yapım işlerine göre daha ucuz ve daha hızlı yapılması istenir. Bu kısıtlı zaman ve kaynak genellikle zayıf planlama ve eksik güvenlik tedbirlerine sebep olur. Kısa sürede bir yıkım işleri yönetmeliği yokken çok fazla sayıda binanın yıkımı tehlike ve kazalara davetiye çıkarmaktadır. Kentsel dönüşümle birlikte ülkemizde uzun süre gündemden düşmeyeceğe benzeyen yıkım işleri sağlık ve güvenliği ve yıkım iş kazaları özel olarak düşünülmesi gereken bir konudur.

Risk yönetimi, güvenli yıkım işlerinin önemli bir konusunu oluşturur. Eğer etkili bir risk yönetimi yapılmazsa şantiyelerdeki tehlikeler çok büyük zararlara neden olabilir. Yıkım işlerinde güvenlik planlamasının yapılmasının nedeni yıkım şantiyelerindeki sağlık ve güvenlik için sistematik bir yaklaşım sergilemektir. Yıkım işlerinde iyi planlama, yıkılacak bina ve yapılar için doğru yıkım tekniğinin seçilmesi ve yıkıntı atıklarının taşınmasını gerektirir. Her risk yönetimi tekniğinde olduğu gibi yıkım işleri için

geliştirilecek risk yönetim tekniğinde önce tehlike ve riskler belirlenmeli, bu tehlike ve risklere karşı alınması gereken güvenlik önlemleri değerlendirilmeli ve daha sonra bir güvenlik ve sağlık planlaması oluşturulmalıdır.

Isı ve sürtünmeye karşı çok iyi direnen ve çok kaliteli bir yalıtım malzemesi olan asbest malzemesi inşaat endüstrisinde eskiden beri kullanılagelmıştır. Bütün dünyadaki asbest tüketiminin önemli bir kısmı çatı kaplamaları ve çimento yapımında kullanılmaktadır. Ancak 20. yy'ın başlarında WHO'nun asbesti "Kanserojen Maddeler" listesinde Grup IA kanserojen olarak belirlemesi neticesinde birçok gelişmiş ülke asbest kullanımını yasaklamıştır. Ülkemizde yasaklanması ise 2010 yılında olmuştur. Riskli yapıların yıkımı sırasında asbest tehlikesi mutlaka değerlendirilmelidir. Özellikle 2010 yılından önce yapılan binaların yıkımında bir asbest risk değerlendirmesi mutlaka yapılmalıdır.

Yıkım işlerinde yıkılacak binanın çeşidini, kullanılacak yıkım tekniğini, uygulanacak risk metodunu iyi bir şekilde anlamak ve iyi bir planlama yapmak İSG açısından önemlidir. Tezin bu bölümünde yıkım işleri irdelenecektir. Ayrıca yıkım işlerinin önemli bir inşaat iş kolu haline getiren kentsel dönüşüm ve yıkım işleri sırasında önemli bir risk faktörü olan asbest içeriğinin de üzerinde durulacaktır.

5.2. Kentsel Dönüşüm

Ülke nüfuslarının önemli bir kısmını oluşturan kentler yaşayan canlılara benzetilebilir. Canlı organizmalar gibi zamanla yaşlanan, eskiyen veya yıpranan kentlerin ya da kentlerin bir bölümünün yenilenmesi, korunması, iyileştirilmesi ve canlandırılması gerekebilir. Kentlerdeki yapılar yapıldığı zamanların iyi özelliklerini sağlayan yapılar olabilir. Ancak artan nüfus, göçlerden meydana gelen demografik değişimler, yanlış yer seçimi, teknolojik değişimler, deprem riski ve savaş gibi nedenlerden dolayı şehirlerde değişik biçimlerde "Kentsel Dönüşüm" çalışmaları yapılabilmektedir.

Kentsel dönüşüm bozulan ve insanlara sağlıklı hizmet veremeyen kentsel alanların, devlet eliyle bir politika geliştirerek zamanın sosyo-ekonomik, fiziksel ve çevresel koşullarına uygun bir biçimde tekrar yenilemek amacıyla uygulanan strateji ve eylemlerin tamamıdır. Literatürde kentsel dönüşüme ilişkin değişik tanımlar vardır. Bu tanımların farklılık göstermesi üzerinde durdukları vizyon, hedef, strateji ve uygulamalara bağlıdır (TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 2009). En yaygın kentsel dönüşüm tanımlarından birini Roberts ve Skyes (2000)

“Kentsel dönüşüm; kentsel çöküntü alanlarında yoğunlaşan sorunları eşgüdümlü bir biçimde çözümlemek için ortaya konulan yeni yol ve yöntemler olarak tanımlanmakta ve bir kentsel alanın toplumsal, fiziksel, ekonomik ve çevresel koşullarının sürekli iyileştirilmesini sağlamaya yönelik bir dizi politika, eylem ve kurumsal yapıların tasarlanması olarak kabul edilmektedir.” şeklinde yapmışlardır.

Dünyada kentsel dönüşüm çalışmaları konusunda çeşitli yazarlar tarafından tarihsel olarak sınıflandırmalar yapılmıştır. Örneğin Öztaş (2005) kentsel dönüşümü, şehirlerin yeniden yapımı ve endüstrileşme, şehirlerin savaş ertesi bir daha yapımı ve sanayinin bir daha tesis edilmesi, fiziki müdahaleler ve şehirleri yeniden yapımı olmak üzere dört evreye ayırmıştır. Endüstri inkılabı neticesinde kırsal alanlardan üretim merkezleri olan kent merkezlerine göç ve hızla artan dünya nüfusundan dolayı dünyada çok büyük ve kalabalık kentler oluşmuştur. 19. yy başlarında dünya nüfusunun sadece %3’ü kentlerde yaşarken bu rakam 20. yy sonlarında %47 olmuştur. Özellikle İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra Avrupa şehirlerinde büyük yıkımlar oluşmasıyla beraber kentlerin yeniden yapılanması (urban reconstruction) gündeme gelmiştir. Yapılan kentsel dönüşüm çalışmalarıyla beraber erken endüstrileşmiş ülkeler üretim merkezlerini kentlerin dışına taşıyarak buralarda alt kentler oluşturmuşlardır. Geç endüstrileşen ülkeler ise büyük kent merkezlerinde artan nüfus sebebiyle gecekondulaşmaya maruz kalmışlardır. 20. yy ikinci yarısında fiziki yapıları çok bozulan kentlerle ilgili kentsel iyileştirme (urban improvement) ve kentsel yenilenme (urban renewal) projeleri yer almıştır. Bu projelerde kentsel bozulmanın nedenleri toplumdaki bozulmalara bağlanmış ve sosyal konuların çözümüne dair projeler ön plana çıkmıştır. Özellikle 1980’li yıllarda kentsel yeniden yapılandırma (urban redevelopment) politikası ile kentlerde boşaltılmış, kullanılmayan yerlerin ekonomik canlanma sağlayacağı bir biçimde yeniden yapılandırılması göz önüne alınmıştır. 1990’dan günümüze kadar olan kentsel dönüşüm süreci ise kentsel yenileşme ya da kentsel canlandırma (urban regeneration) şeklinde devam etmektedir. Bu çalışmalarda kamu gerekli altyapıyı ve arazi ıslahı konusuna odaklanmışken özel sektörün de katkısı sağlanmıştır (Yüce vd., 2011).

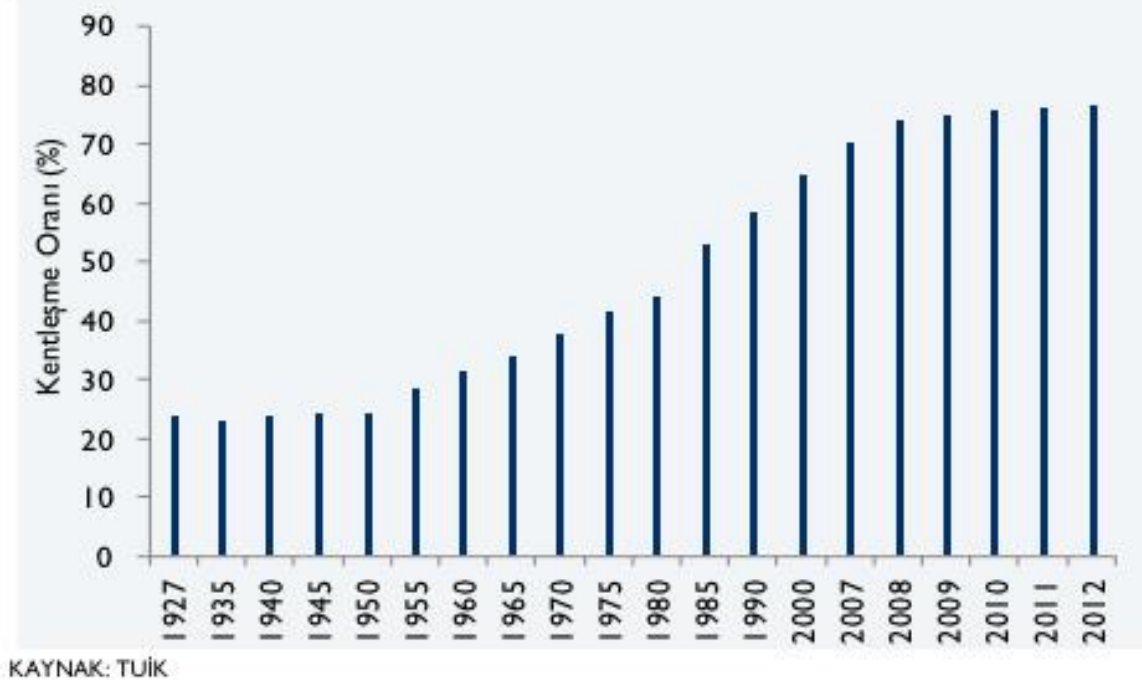
5.2.1. Türkiye’de Kentsel Dönüşüm

Kentsel dönüşüm nedenleri birçok kritere bağlı olarak ülkeden ülkeye, beldeden beldeye farklılık göstermektedir. Ülkemizde kentsel dönüşüm gerekli kılan dört ana neden vardır. Bunlar hızlı nüfus artışı, kırsaldan kente yoğun göç, konut stok sıkıntısı ve deprem gerçeğidir (Cushman & Wakefield, 2014).

Hızlı nüfus artışıyla birlikte kontrolsüz yaşanan göç olayları beraberinde çarpık kentleşmeyi getirmektedir. Hızlı nüfus artışı ve göçle birlikte gelen barınma problemi, ekonomik problemler, sosyo-kültürel problemler sonucunda kentsel çöküntüler meydana gelmektedir. Denetim olmadan gerçekleşen bu nüfus artışı ve göçün fiziki etkileri ciddi sorunlar oluşturmaktadır. Barınma ihtiyaçlarının çabucak ortadan kaldırılması maksadıyla inşa edilen yetersiz ve kanuni olmayan meskenlerin, altyapı sorunlarının, zarar gören tarihi mekanların, düşük barınma standartlarının, sağlık ve beslenme koşullarında eksikliklerin bir araya gelerek kentsel yoksunluğun ve dönüşüm ihtiyacının temellerini oluşturmaktadır. Ülkemizde kırsaldan kente yoğun göç olayına ilk defa Cumhuriyetin ilanı ile birlikte Ankara'nın başkent olmasından daha sonra, Marshall yardımlarının etkisi ile meydana gelen süreçte Ankara'ya yoğun göçlerin başlaması ile karşılaşmıştır. Planlama ve altyapı hizmetleri açısından bu göçlere hazır olmayan Ankara'da bu dönemlerde gecekondulaşma başlamıştır. Ankara'yı bulan bu gecekondulaşma probleminden kurtarmak için 1948 yılında "Ankara'da Belediye ve Devlete Ait Arsaların Mesken Yapacaklara Tahsisi Hakkında 5218 Sayılı Kanun" çıkartılmıştır. Kanun çerçevesinde arazi yardımları yapılmış ve konut kredileri verilmiştir. Daha sonra kanunda değişiklikler yapılarak hem geliştirilmiş hem de tüm Türkiye'ye yayılmıştır. 1980'lere kadar iyice artan gecekondular yerel halkı da çok ciddi rahatsız etmeye başlamış ve yetkilileri çareler aramaya zorlamıştır. Çare olarak da bu dönemden itibaren kentsel dönüşüm uygulamaları gerçekleştirilmiştir (Demirkıran, 2008). Türkiye'de ilk uygulanan kentsel dönüşüm projelerine örnek olarak "Dikmen Vadisi Konut ve Çevre Geliştirme Projesi" ve "Ankara Portakal Çiçeği Vadisi Kentsel Dönüşüm Projesi" verilebilir.

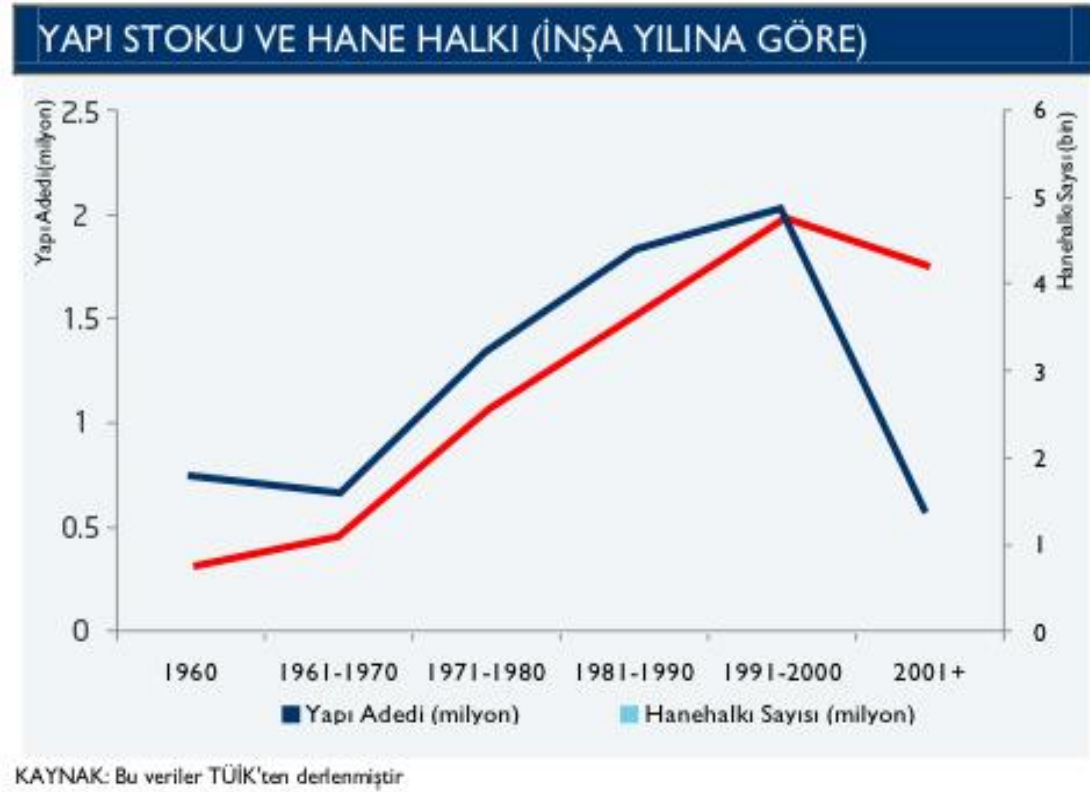
TÜİK verileri incelendiğinde 1950'li yılların başlarına kadar Türkiye'de kırsal nüfus %75'leri gösterirken 1980 yılında %60, ve 2000 yılında %35'e düşmüştür. 1980 ile 2000 yılları arasında dünyanın en hızlı 3. kentleşen ülkesi olan Türkiye'nin 2012 yılı nüfusunun %77'si artık kentlerde yaşamaktadır (Şekil 5.1). Türkiye'de göç genellikle en küçük, küçük ve orta büyüklükteki yerleşim alanlarından direk büyük ve en büyük şehirlere taşınmak suretiyle olmaktadır (Yüce vd., 2011).

KENTLEŞME ORANI (1927 - 2012)



Şekil 5.1. Türkiye’de Yıllara Göre Kentleşme Oranı (1927 – 2012)

Türkiye’de kentsel dönüşüm çalışmalarının dayandığı en önemli nedenlerden bir tanesi de, Türkiye’nin coğrafi özellikleri sebebiyle neredeyse her yerinde ciddi depremlerin oluşma riski taşımasıdır. Ülkemizde kentsel dönüşüm meselesi son zamanlarda, bilhassa 1999 Marmara ve Düzce depremlerinde yaşanan facialarla daha da belirginleşen kentleşme, barınma problemleriyle, üzerinde en fazla durulan ve bahis açılan konulardan biri haline gelmiştir. Bu depremlerden sonra kentsel dönüşüm projeleri hem hızlandırılmış hem de çıkarılan mevzuatlarla daha da çok üzerinde durulmuştur. Kentsel dönüşüm kavramı çerçevesinde üzerinde durulması gereken önemli bir mesele de Türkiye’de mevcut yapı stoğunun durumudur. Şekil 5.2’deki TÜİK verilerine göre hazırlanmış yıllara göre yapı stoku ve hane halkı ilişkisi verilmiştir. 2001 yılında çıkarılan deprem yönetmeliği binaların yeterli deprem güvenlik kurallarına uygun olarak yapılması ile ilgili olarak çıkarılmıştır. Deprem yönetmeliği çıkarılan 2001 yılından sonra yapılan binaların güvenli olduğu varsayılırsa bu tarihten itibaren yapılan bina oranı sadece %8 olduğu görülmektedir. Bu %8’lik konutlarda yaşayan toplum kesimi (Hane halkı) ise %22’yi oluşturmaktadır.



Şekil 5.2. Türkiye’de İnşa Yıllarına Göre Yapı Stoku ve Hane Halkı

Ülkemizde “Kentsel Dönüşüm Yasası” diye de adlandırılan, “6306 sayılı ve 31 Mayıs 2012 tarihli Afet Riski Altındaki Alanların Dönüşümü” hakkında kanun ve bu kanunun 4 Ağustos 2012 tarihli uygulama yönetmeliği günümüzdeki kentsel dönüşüm sürecinin dayanağıdır. Kanunun uygulanmasındaki başroller ise, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Toplu Konut İdaresi (TOKİ) ve Belediyelere verilmiştir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 100 risk alanı tespit ederek kentsel dönüşüm kapsamında öncelikle 35 şehirde başlamak üzere yaklaşık 165000 binanın yıkımını hedeflemektedir (Cushman & Wakefield, 2014). Türkiye’de tıpkı kentleşme de olduğu gibi kentsel dönüşümün de çok hızlı olması planlanmaktadır. Ancak yapılması planlanan hedeflerle eldeki mevcut imkanlar kıyaslandığında pratikte bu işin uygulanabilirliği, gerek mali ve hukuki gerekse de güvenlik boyutları çok tartışmalı bir konudur. Henüz kanunlaştırılmış bir yıkım mevzuatı bile yokken yola çıkmış olma durumu maalesef üzücü bir konudur. Mesele ciddi bir şekilde tekrar ele alınıp konumuz olan yıkım ve güvenlik açısından irdelenmelidir.

5.2.2. Kentsel Dönüşümün Uygulama Biçimleri

Kentsel dönüşüm kavramı, halihazırdaki kent yapısının mevcut şartlara yeniden uyarlanması için yapılmakta olan uygulamaların tamamını kapsayan genel bir çerçevede düşünülür. Dünya çapında ele alınan bu kavramı araştırmacılar araştırırken farklı ülkelerde yapılmış birçok kentsel dönüşüm projelerini incelemişlerdir. Bu projeler arasındaki uygulama farklılıkları ise kentsel dönüşüm kavramında ortak bir dil olmamasına sebep olmuştur. Buna bir de kavramın içerisindeki uygulama biçimlerinin Türkçe'ye çevrilmesinde çeviren kişilerin farklı farklı kelimeler tercih etmesi eklenince uygulama çok farklı terimler oluşmuştur. Kentsel dönüşümün içinde barındırdığı genel bazı uygulama biçimleri aşağıdadır (Polat ve Dostoğlu, 2007):

Yenileme (renewal): Yapılacak herhangi bir müdahalenin yaşam ve sağlık koşullarına bir katkısı bulunamayacak kadar kötü olan alanlardaki yapılara uygulanacak bir kentsel dönüşüm biçimidir. Yenilemede var olan yapıların tamamı ya da bir kısmı yıkılarak yerine yeni yapılar inşa edilir.

Sağlıklaştırma (rehabilitation): Buradaki kentsel dönüşüm çalışmaları, eskimiş kent dokusunun veya çöküntülerin olduğu yerlerdeki kısmi alanlarda yapılan faaliyetleri kapsar.

Koruma (conservation): Sosyal yaşamın ve kültürel devamlılığın devamı için önemli olan binaların zamanın şartlarına uygun olması için yapılması gereken kentsel dönüşüm çalışmalarını içerir.

Yeniden canlandırma (revitalization): Sosyal hayatta önemini yitirmeye başlamış, hareketsizleşmiş alanların yeniden canlanması için yapılan kentsel dönüşüm çalışmalarını içerir.

Yeniden geliştirme (redevelopment) / Temizleme (clearance): Yaşam alanları herhangi bir gelişmeye izin vermeyen ve sağlıklı yaşamın mümkün olmayacağı, alt gelir gruplarının yaşadığı alanların yıkılıp yeni bir dizayn ile yeniden yapıldığı kentsel dönüşüm uygulama biçimidir.

Düzenleme (improvement): Olumsuz neticelere sebep olabilecek yaşam alanlarının düzensiz olarak kendiliğinden gelişen yerlerine müdahale edilerek uygulanan kentsel dönüşüm biçimidir.

Boşlukları doldurarak geliştirme (infill development): Mevcut yapıya karışmayıp yeni binalar eklemek suretiyle uygulanan kentsel dönüşüm biçimidir.

Tazeleme-parlatma (refurbishment): Kentlerin tarihi bölgelerindeki kent dokusuna uygun, kent mobilyalarının kullanımıyla yeniden canlılık kazandırılması için uygulanan kentsel dönüşüm biçimidir.

5.2.3. Kentsel Dönüşümün Hukuki Boyutu

Ülkemizde kentsel dönüşümle ilgili mevzuat ve yasal düzenlemeler önceleri problemler meydana geldikçe oluşturulmaya çalışılan düzensiz, birbirinden bağımsız ve geçici maddeler şeklindeydi. O dönemde Avrupa'daki uygulamalara bakıldığında ise kentsel dönüşüm, çok yönlü ve ciddi politikalarla yürütülen bir çalışmadır. AB uyum süreciyle birlikte 2000'li yıllardan sonra konu daha ciddi ele alınmaya ve tartışılmaya başlandı. Değişik yasal düzenlemeler ve mevzuatlar oluşturuldu (Genç, 2008). Kentsel dönüşümle ilgili çıkarılmış bazı yasal düzenlemeler Tablo 5.1'de görülmektedir.

Tablo 5.1. Türkiye'de Kentsel Dönüşümle İlgili Yasal Düzenlemeler

Yasal Düzenlemenin Adı	Yasal Düzenlemenin amacı
2981 Sayılı İmar ve Gecekondu Mevzuatına Aykırı Yapılara Uygulanacak Bazı İşlemler ve 6785 Sayılı İmar Kanununun Bir Maddesinin Değiştirilmesi Hakkında Kanun (08.03.1984 tarihli ve 18335 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.)	Bu Kanunun amacı; imar ve gecekondu mevzuatına aykırı olarak inşa edilmiş ve inşa halindeki bütün yapılar hakkında uygulanacak işlemleri düzenlemek ve bu işlemlere dair müracaat, tespit, değerlendirme, uygulama ve duyuru esaslarını ve ilgili diğer hususları belirlemektir. (Böylece gecekondu bölgelerinde kentsel dönüşüm yapabilme imkânı doğmuştur.)
5216 Sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu (23.07.2004 tarihli ve 25531 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.)	Bu Kanunun amacı; büyükşehir belediyesi yönetiminin hukukî statüsünü düzenlemek, hizmetlerin plânlı, programlı, etkin, verimli ve uyum içinde yürütülmesini sağlamaktır. (Böylece Büyükşehir Belediyelerine kentsel dönüşüm yapabilme imkânı verilmiştir.)
5393 Sayılı Belediye Kanunu (13.07.2005 tarihli ve 25874 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.)	Bu Kanunun amacı; belediyenin kuruluşunu, organlarını, yönetimini, görev, yetki ve sorumlulukları ile çalışma usul ve esaslarını düzenlemektir. (Böylece belediyelere kentsel dönüşüm yapabilme imkânı verilmiştir.)
5273 Sayılı Arsa Ofisi Kanunu ve Toplu Konut Kanununda ve Genel Kadro ve Usulü Hakkındaki Kanunun Eki Cetvellerin Toplu Konut İdaresi Başkanlığına Ait Bölümünde Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun (15.12.2014 tarihli ve 25671 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.)	Bu Kanunun amacı; arsaların aşırı fiyat artışlarını önlemek üzere tanzim alışı ve satışı yapmak; konut, sanayi, eğitim, sağlık ve turizm yatırımları ve kamu tesisleri için arazi ve arsa sağlamaktır.
5226 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu ve Çeşitli Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun (23.07.1983 tarihli ve 18113 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.)	Bu Kanunun amacı; korunması gerekli taşınır ve taşınmaz kültür ve tabiat varlıkları ile ilgili tanımları belirlemek, yapılacak işlem ve faaliyetleri düzenlemek, bu konuda gerekli ilke ve uygulama kararlarını alacak teşkilatın kuruluş ve görevlerini tespit etmektir.

Tablo 5.1. Devamı

5366 Sayılı Yıpranan Tarihi ve Kültürel Taşınmaz Varlıkların Yenilenerek Korunması ve Yaşatılarak Kullanılması Hakkında Kanun (05.07.2005 tarihli ve 25866sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.)	Bu Kanunun amacı; büyükşehir belediyeleri, büyükşehir belediyeleri sınırları içindeki ilçe ve ilk kademe belediyeleri, il, ilçe belediyeleri ve nüfusu 50.000'in üzerindeki belediyelerce ve bu belediyelerin yetki alanı dışında il özel idarelerince, yıpranan ve özelliğini kaybetmeye yüz tutmuş kültür ve tabiat varlıklarını koruma kurullarınca sit alanı olarak tescil ve ilan edilen bölgeler ile bu bölgelere ait koruma alanlarının, bölgenin gelişimine uygun olarak yeniden inşa ve restore edilerek, bu bölgelerde konut, ticaret, kültür, turizm ve sosyal donatı alanları oluşturulması, tabii afet risklerine karşı tedbirler alınması, tarihi ve kültürel taşınmaz varlıkların yenilenerek korunması ve yaşatılarak kullanılmasıdır.
5104 sayılı Kuzey Ankara Girişi Kentsel Dönüşüm Projesi Kanunu (12.03.2004 tarihli ve 25400 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.)	Bu Kanunun amacı; kuzey Ankara girişi ve çevresini kapsayan alanlarda kentsel dönüşüm projesi çerçevesinde fiziksel durumun ve çevre görüntüsünün geliştirilmesi, güzelleştirilmesi ve daha sağlıklı bir yerleşim düzeni sağlanması ile kentsel yaşam düzeyinin yükseltilmesidir. (Proje bazlı bir kanun)
775 Sayılı Gecekondu Kanunu (30.07.1966 tarihli ve 12362 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.)	Madde 19 – İslaha muhtaç veya tasfiyesi gereken gecekondu bölgeleri ile yeniden halk konutu veya nüve konut yapımına tahsis edilecek sahalardan seçimi, haritalarının hazırlanması, imar ve ıslah planlarının düzenlenmesi, Toplu Konut İdaresi Başkanlığının denetimi altında, ilgili belediyelerce yapılır veya yaptırılır. Toplu Konut İdaresi Başkanlığı, hazırlanan harita ve planları redde, düzeltilmek üzere geri göndermeye, olduğu gibi veya değiştirilerek onaylamaya ve lüzum gördüğü hallerde bu hizmetleri kendisi yapmaya veya yaptırmaya yetkilidir. Onaylanarak kesinleşen planlar belediye dairesinde herkesin görebileceği bir yerde bir ay süre ile asılır ve keyfiyet mutat vasıtalarla halka duyurulur.
2985 Sayılı Toplu Konut Kanunu (17.03.1984 tarihli ve 18344 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.)	Konut ihtiyacının karşılanması konut inşaatını yapanların tabi olacağı usul ve esasların düzenlenmesi, memleket şart ve malzemelerine uygun endüstriyel inşaat teknikleri ile araç ve gereçlerin geliştirilmesi ve devletin yapacağı desteklemeler (...) bu Kanun hükümlerine tabidir.
3194 Sayılı İmar Kanunu (31.05.2012 tarihli ve 28309 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.)	Bu Kanun, yerleşme yerleri ile bu yerlerdeki yapılaşmaların; plan, fen, sağlık ve çevre şartlarına uygun teşekkülünü sağlamak amacıyla düzenlenmiştir.
7269 Sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlere Yapılacak Yardımlara Dair Kanun (31.05.2012 tarihli ve 28309 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanmıştır.)	Deprem (Yer sarsıntısı), yangın, su baskını, yer kayması, kaya düşmesi, çığ, tasman ve benzeri afetlerde; yapıları ve kamu tesisleri genel hayata etkili olacak derecede zarar gören veya görmesi muhtemel olan yerlerde alınacak tedbirlerle yapılacak yardımlar hakkında bu kanun hükümleri uygulanır.
5543 Sayılı İskân Kanunu (26.09.2006 tarihli ve 26301 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.)	Bu Kanunun amacı; göçmenlerin, göçebelilerin, yerleri kamulaştırılanlar ile millî güvenlik nedeniyle yapılacak iskân çalışmalarını, köylerde fiziksel yerleşimin düzenlenmesine ilişkin uygulamaya esas şartları ve alınacak tedbirleri, iskân edilenlerin hak ve yükümlülüklerini düzenlemektir.

Ülkemizde gerçekleşen kentsel dönüşüm projeleri, “Kentsel Dönüşüm Yasası” olarak da adlandırılan, 6306 sayılı “Afet Riski Altındaki Alanların Dönüşümü” hakkında kanuna ve kanunun uygulama yönetmeliğine (4 Ağustos 2012 tarihli) göre uygulanır (Cushman & Wakefield, 2014). Türkiye’de yaşanan kentsel dönüşüm süreciyle beraber hayatımıza bazı yeni kavramlar girmiştir. Bu kavramlar 6306 sayılı kentsel dönüşüm yasasının uygulanmasında lazım olacak argümanlardır. Bu argümanlarda önemli sayılabilecek bazıları şunlardır:

Riskli Alan: Zemin yapısı ya da üstündeki binalar nedeniyle can ve mal kaybı ihtimali taşıyan, Bakanlık ya da ilgili idare (belediye, il özel idare) tarafından Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın görüşü de alınarak belirlenen ve Bakanlığın teklifi üzerine Bakanlar Kurulunca kararlaştırılan alandır.

Uygulama Alanı: Bakanlar Kurulu kararı ile kararlaştırılan riskli alan ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca belirlenen rezerv yapı alanını ifade eder. Ülkemizde bu uygulama alanları aşağıdaki başlıklar şeklinde belirlenebilmektedir:

- Gecekondu alanlarında kentsel dönüşüm
- Kent merkezlerinde kentsel dönüşüm
- Sanayi alanlarının kent merkezlerini terk etmesi sonucu oluşan kentsel dönüşüm
- Afet zararlarını ve kentsel risklerini azaltmak için kentsel dönüşüm

Rezerv Yapı Alanı: 6306 sayılı kentsel dönüşüm kanunu uyarınca gerçekleştirilecek uygulamalarda yeni yerleşim alanı olarak kullanılmak üzere, Toplu Konut İdaresi Başkanlığının veya İdarenin talebine bağlı olarak veya resen, Maliye Bakanlığının uygun görüşü alınarak Bakanlıkça belirlenen alanlardır (ÇSGB'nın internet sitesindeki tanım).

Riskli Yapı: Muhtemel bir afette (deprem, sel, heyelan vb.) içerisinde yaşayanların can güvenliklerinin olmadığı yapılara denir (ÇSGB'nın internet sitesindeki tanım).

Bina Güçlendirme: Bir yapının bir deprem veya bir afet ihtimalinde hayati tehlikenin önlenmesi ve yapı dayanıklılığının arttırılması maksadıyla yapılan faaliyetlerdir. Bu faaliyetler yapı üzerinde yapısal ek ve iyileştirmeler yaparak yapının daha da dayanıklı hale getirilmesini kapsar. Bina güçlendirmenin binanın yıkılıp yeniden yapımına karşı alternatif olarak düşünülür.

Yerinde Dönüşüm: 6306 sayılı kentsel dönüşüm kanunu ve imar mevzuatı uyarınca riskli alanlarda yer alan riskli yapıların etap etap yıkılarak yerinde yeniden inşa edilmesidir.

Transfer: Yıkılıp yeniden inşa edilecek kent alanları için, eski yerdekilerin kentin başka bir yerine taşınmasını ifade eder.

Yık-yap: Yıkılacak bina karşılığında yerel yönetimin bina maliklerine arsa tahsis etmesini ifade eder.

Yık-boşalt sistemi: Yıkımı gerçekleşecek yapının mülkiyetinin belediyeye geçmesini ifade eder.

Riskli evini getir, yeni evini al sistemi: Binası yıkılacak malike başka bir yerde yeni bina inşa etmesi için belirli bir oranda yardım yapılmasını ifade eder.

Kamu-özel sektör proje ortaklık sistemi: Belediye ve özel sektörün ortaklaşa kentsel dönüşüm projeleri tasarlamasıdır (Demirkıran, 2008).

5.2.4. Kentsel Dönüşüm Projeleri Uygulama Süreci

Belediyeler kentsel dönüşüm yetkisini 5393 Sayılı Belediye Kanunu'nun (13.07.2005 tarihli ve 25874 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanan) 73. maddesinde geçen şu hükümle almıştır:

“Belediye, belediye meclisi kararıyla; konut alanları, sanayi alanları, ticaret alanları, teknoloji parkları, kamu hizmeti alanları, rekreasyon alanları ve her türlü sosyal donatı alanları oluşturmak, eskiyen kent kısımlarını yeniden inşa ve restore etmek, kentin tarihi ve kültürel dokusunu korumak veya deprem riskine karşı tedbirler almak amacıyla kentsel dönüşüm ve gelişim projeleri uygulayabilir”.

Bu maddeye göre Türkiye’de, kentsel dönüşüm projelerinin uygulanmasında başrol olma görevi belediyelere verilmiştir. Eğer alan mücavir alan sınırları içerisindeyse ilgili belediye kentsel dönüşüm yapılacak yeri belediye meclis kararı olarak seçer. Bu karardan sonra kentsel dönüşüm süreci de başlamış olur. Eğer alan mücavir alan dışındaysa bu karar il özel idareleri tarafından verilir. Dönüşümde ikinci adım ise meclis kararının alınmasından sonraki TOKİ Kentsel Yenileme Daire Başkanlığı ile imzalanacak ön protokoldür. Süreç 6 ay içerisinde yapılması zorunlu olan harita işlemleri, hak sahiplerinin tespiti, zemin etütleri, imar taslakları ve diğer fizibilite çalışmaları ile devam eder. Eğer yapılan bu çalışmaları TOKİ yatırım için yeterli bulursa ana protokol imzalanarak çalışmalar devam ettirilir. Ana protokolün imzalanmasının devamında mülk sahipleriyle anlaşmanın temel konu olarak ele alındığı muvafakat görüşmeleri belediyelerce devam ettirilir. Anlaşmanın sağlanmasıyla kentsel dönüşüm alanının tasfiyesi ve hak devriyle yeni kentlerin oluşturulma süreci proje aşamasından uygulama aşamasına geçilmiş olur.

Kentsel dönüşüm projelerinde, kamu mülkleri ya da emrindeki yerlerin uygun alan ilan edilebilmesi ve uygulama yapılabilmesi yetkisi Belediye Meclis kararına değil de Bakanlar Kurulu kararına bağlanmıştır. 5393 sayılı Belediye Kanunu’nda kentsel dönüşümle ilgili olan bazı hükümler şunlardır:

- Kanun kentsel dönüşüm ve gelişim planlamalarında belediye meclisinde olan yetkileri belirtmiştir. Bu yetkiler proje alanı olarak ilan edilecek alanların hangi şart ve durumlara bağlı olarak yapılabileceğini belirlemektedir.
- Kanuna göre Büyükşehir belediye meclisi oluru ile ilçe belediyeleri de kendi sınırları içinde kentsel dönüşüm ve gelişim projeleri uygulayabilecektir.
- Büyükşehir belediyeleri tarafından yapılacak kentsel dönüşüm ve gelişim projelerine ilişkin her ölçekteki imar planı, parselasyon planı, bina inşaat ruhsatı, yapı kullanma izni ve benzeri tüm imar işlemleri ve 3 Mayıs 1985 tarihli ve 3194 sayılı İmar Kanununda belediyelere verilen yetkileri kullanmaya büyükşehir belediyeleri yetkili olacaktır.
- Kanuna göre binaların kamulaştırılma işleminde tarafların anlaşması esastır.
- Kanunda proje ortak gideri olan alt yapı ve rekreasyon harcamaları ödenmeden inşaat ruhsatı, yapı kullanım izni verilmeyecek ve su, doğalgaz ve elektrik bağlanmayacaktır.
- Kanuna göre belediyeler kentsel dönüşüm ve gelişim projelerini gerçekleştirmek amacıyla; imar uygulaması yapmaya, imar uygulaması yapılan alanlardaki taşınmazların değerlerini tespit etmeye ve bu değer üzerinden hak sahiplerine dağıtım yapmaya veya hasılat paylaşımını esas alan uygulamalar yapmaya yetkilidir.

5.2.5. Riskli Yapı Süreci

6306 Sayılı Kentsel Dönüşüm Kanunu'na tabi olmanın şartı ya bahsi geçen binanın “riskli yapı” olması ya da “riskli alan içersinde” yer alması gerekmektedir. Riskli alanlardaki uygulama belediyeler ya da idareler tarafından yönetileceğinden önceki kısımda bahsedilmişti. Bu kısımda ise riskli yapı sahipleri için kentsel dönüşüm sürecinin nasıl olacağından bahsedilecektir. Kanunun 2. Maddesinin d bendine göre riskli yapı, riskli alan içinde veya dışında olup ekonomik ömrünü tamamlamış olan ya da yıkılma veya ağır hasar görme riski taşıdığı ilmî ve teknik verilere dayanılarak tespit edilen yapı veya yapılar şeklinde ifade edilmektedir. Kanun kapsamında, riskli yapı belirlenmesindeki ilk adım binada oturanlardan birinin başvurusu ile yapının risk ölçümü (karot çalışması) yapılmasıdır. Risk tespit başvurusu, Bakanlığa, Büyükşehir veya İlçe Belediyelerine, İl Özel İdarelerine ve Bakanlıkça lisanslandırılmış olan özel yapı denetim kuruluşlarına yapılabilmektedir (Şekil 5.3). Yapının riskli ya da depreme karşı dayanıklı olup olmadığı

riskli yapılar gözlemsel olarak değil, 02.07.2013 tarih ve 28695 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar hükümleri ve 06.03.2007 tarihli ve 26454 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik kapsamında yapılacak çalışmalara göre tespit edilir.



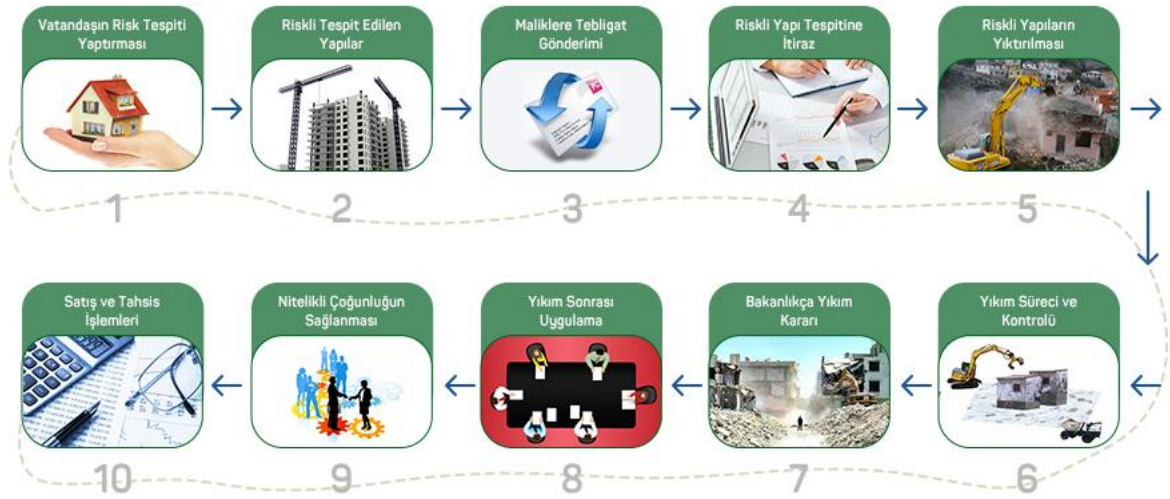
Şekil 5.3. Risk Tespit Başvurusu Yapılan Kurum ve Kuruluşlar

Alınan risk raporu Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğüne sunulmasıyla beraber riskli yapı tespit süreci Şekil 5.4’deki gibi devam eder. Aşama aşama ise:

- 1) Risk tespit başvurusu malikler tarafından ilgili kuruma (Şekil 5.3’deki kurumlardan birine) yapılır.
- 2) İlgili kurum incelemeleri yapar ve risk raporu çıkarır. Alınan risk raporu Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğüne sunulur.
- 3) İlgili tapu müdürlüğünce, söz konusu yapı ile ilgili olarak tapu kütüğüne “riskli yapı” belirtmesi işlenir ve durum hak sahiplerine tebliğ edilir. Hak sahiplerine yapılacak olan tebligatta, “yapının riskli olarak tespit edildiği, tebligat tarihinden itibaren 15 gün içinde riskli yapı tespitine karşı Müdürlüğe itiraz dilekçesi verilebileceği, 60 günden az olmamak üzere idarece belirlenecek süre içinde yapının yıktırılması gerektiği” hususları yer alır.
- 4) İtiraz bir teknik heyet tarafından değerlendirilir. Eğer itiraz dilekçesi kabul edilirse durum aynı şekilde tapu müdürlüğüne bildirilir.
- 5) Riskli yapı tespit raporuna karşı, Bakanlığa yapılan itiraz başvurusunun reddedilmesi halinde, riskli yapı kararı idari yönden kesinleşmiş olur. Bu durumda

Kentsel Dönüşüm İl Müdürlüğü, binadaki tüm kat maliklerine tebligat gönderilerek binanın 60 gün içerisinde boşaltılmasını ister.

- 6) Kentsel Dönüşüm Müdürlüğü tarafından verilen 60 günlük sürede bina yıkılmadığı takdirde 30 günlük ek süre verilir. İdare tarafından verilen süreler içinde bina yıkılmadığı takdirde yıkım işlemleri yasa gereğince Belediye veya diğer mülki idareler tarafından yapılır.
- 7) Bakanlık tarafından verilen 90 günlük süre içerisinde bina yıkılmadığı takdirde binanın su, elektrik ve doğalgaz bağlantıları kesilir. Yani süresi içerisinde yıkım işi bitirilmediği takdirde bina fiilen kullanılamaz hale gelmiş olur. Daha sonra bu binalar Bakanlık tarafından ya yıkılır ya da yıktırılır.
- 8) Arsa haline gelen taşınmaza yeni yapılacak binaya ilişkin karar süreçleri yıkımdan sonra başlar. Bu konuda en çok merak edilen üçte iki çoğunluğun kararı, yıkım sonrasındaki aşamada önem arz etmektedir. Üçte iki çoğunluğun kararı, binanın yeniden inşa edilmesi noktasında müteahhitle yapılacak anlaşmaya yön verir.
- 9) En az üçte iki çoğunluk ile üzerinde anlaşılan kararlar müdürlüğe gönderilir.
- 10) Satış ve tahsis işlemleri onaylanınca uygulamaya geçilmiş olur.



Şekil 5.4. Riskli Yapı Tespit Süreci

5.3. Yapı Yıkım İşleri

Ülkemizde üzerinde bir kısım çalışmalar yapılıyor olsa da henüz yapıların yıktırılmasına ilişkin bir mevzuat yoktur. Genel olarak yıkım işleri, yapım işlerinin alt bir branşı olarak ele alınıp yıkım işlerinde yapı işleri ile ilgili mevzuat uygulanır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 3 Ağustos 2012 tarihinde, daha önceden hazırladığı Yapıların Yıktırılmasına Dair Yönetmelik Taslağını görüşlerini almak üzere İç İşleri Bakanlığı, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Belediyeler Birliği ve Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliğine gönderdi. Yönetmelik taslağının amacı İSG açısından yapıların yıktırılmasına ilişkin düzenlemelerin nasıl olması gerektiğine dair usul ve esasları içermektedir. Henüz taslak halinde olan bu çalışmaların bir an önce çıkarılması gerekmektedir. Tezin bu bölümünde yapıların yıkım işlerine ait anlatılacak bilgiler bu yönetmelik taslağında ve ilgili mevzuatını tamamlamış gelişmiş ülkelerdeki standart ve düzenlemelerden alınmıştır.

Yıkım işi Avustralya’da 2011 Eylül’de yayımlanan “Demolition Work Draft Code of Demolition” standartlarında aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

Yapı yıkım işi: Bir binayı ya da binadaki temel yapı elemanlarının bir kısmını yıkmak ya da sökmektir. Yapı yıkım işleri binaların yapımı sırasında kullanılan iskele gibi parçaların söktürülmesini ya da elektrik, telefon hatları gibi tesisatların söktürülmesini içermez.

Yapı yıkım işleri (binaların ve diğer yapıların yıkılması ve sökülmesi) ÇSGB tarafından hazırlanan iş sağlığı ve güvenliğine ilişkin işyeri tehlike sınıfları tebliğinde değişiklik yapılmasına dair tebliğinde (28602 sayılı ve 29 Mart 2013 tarihli resmi gazetede yayımlanan) risk grubu çok tehlikeli işler sınıflandırılmasında bulunmaktadır. Bundan dolayı yıkım işlerinde özellikle güvenlik açısından çok ciddi önlemler alınmalıdır. Planlama buna göre yapılmalıdır.

Sağlık ve güvenlik açısından öngörülebilir tehlikeleri önceden tahmin edip iyi bir planlama yapmak için iyi bir yıkım projesi oluşturulmalıdır. Yıkım projesinin 3 temel aşaması olan tasarım, planlama ve uygulama aşamaları birbirlerinden bağımsız projeler şeklinde düşünülmelidir. Her bir aşamada alınacak sağlık ve güvenlik önlemleri Tablo 5.2’de verilen önemli etkenlere göre düşünülmelidir. Bu etkenler tanımlandıktan sonra uygulanacak sağlık ve güvenlik yönetim stratejileri belirlenir.

Tablo 5.2. Yıkım Aşamalarındaki Önemli Etkenler

Bina Yıkım Aşaması	Önemli Etken
Tasarım	- Bina hakkında yapı bilgisi - Komşu binalar hakkında yapı bilgisi - Alan bilgisi
Planlama	- Yıkım ekipmanları ve teknik seçimi - Sağlık ve Güvenlik risk değerlendirmesi - Güvenli yıkım aşamalarının belirlenmesi - Müteahhitlerle anlaşma maddelerinin belirlenmesi - Müteahhit seçimi
Uygulama	- Denetim - Belirlenen tekniğin uygulanmasının kontrolü - Planlanmamış durumlar için iletişim - Güvenlik için bilgilendirme ve eğitim

Tezin önceki bölümlerinde de bahsedildiği gibi bütün risk yönetim stratejilerinin başında tehlikelerin belirlenmesi vardır. Yıkım işleri için örnek verilecek olursa kontrol edilemeyen yapı çökmesi, yeraltı servislerinin varlığı, asbest tehlikesi, zararlı kimyasalların varlığı bunlardan bazılarıdır. Planlama mutlaka bu tehlikeler göz önünde tutularak yapılmalıdır. Risklerin belirlenmesinden sonra yapılacak risk değerlendirmesinde, yıkım işleri için, yıkılacak binanın yapısı, yıkım tekniği, yıkım zamanlaması, yıkılacak yerin konumu, yıkım ekipmanları, zararlı kimyasallar, çalışan kişi sayısı, hava şartları gibi kriterler düşünülmelidir. Bu kriterlere göre seçim yapılırken çalışma yöntem ve düzenlemeleri riskleri minimize etmek ya da ortadan kaldırmak için düşünülür. Riskler belirlenmesinden sonraki risk kontrol aşamalarında eğer mümkünse alınacak güvenlik önlemleriyle ortadan kaldırılmalıdır. Mümkün değilse değişik yöntemlerle (kişisel koruyu donanım kullanma, işaret levhaları vb.) riskin etkileri minimize edilmelidir. Risk yönetimi ile ilgili geniş bilgi tezin 6. bölümünde verilmiştir.

5.3.1. Yıkım İşlerinin Tasarımı

Bir yapının yıkım işi gerçekleşmeden önce yapı hakkında detaylı bir araştırma yapılmalıdır. Bu araştırmalar bina araştırması ve yapısal araştırma şeklinde düşünülebilir. Bu araştırmalar neticesinde elde edilen bilgiler iyi bir yıkım projesi için gereklidir (Code of

Practice Hong Kong, 2004). Bu proje yapıların yıktırılmasına dair yönetmelik taslağında yıkım ruhsatı için yapılacak başvuruda gerekmektedir. İlgili meslek odasına gönderilip onayı alınan proje daha sonra ilgili mücavir alan içerisindeki belediyelerce bu alanlar dışında ise de il özel idarelerince yıkım ruhsatı için istenen belgeler arasındadır. Bu araştırmalar aşağıdaki bilgileri içermelidir:

Bina araştırması:

- 1) Bina yapım projesi (kapsamlı, komşu binalarla ilgili komşuluk özellikleri, yollar vb.)
- 2) Alan araştırması aşağıdaki maddeleri kapsamalıdır;
 - Bina yapımında kullanılan malzemeler
 - Binanın halihazırdaki ve geçmişteki kullanımı
 - Atıklar, zararlı maddeler, zehirli kimyasallar, yanıcı, yakıcı, patlayıcı, radyoaktif vb. materyallerin varlığı, hava veya toprak kirliliğine neden olabilecek maddelerin varlığı
 - Potansiyel olarak tehlikeli alanlar, zemin özellikleri, yeraltında bulunan zehirli gazlar vb.
 - Yeraltı hizmetlerinin varlığı
 - Bitişikteki yapı ve alan özellikleri, eğim ve istinat duvarı var mı, kaçak yapılar, alttan geçen tüneller
 - Drenaj durumları, su kirliliği durumları, özellikle eğimli ve su barındıran yapılar
 - Diğer yapılarla ortak kullanılan alan ve yapılar
 - Yaya ve trafik durumu
 - Yıkımdan sonraki atıkları temizlemek ve taşımak için alan ve yol varlığı, eğer yoksa oluşturma
 - Gürültü, kirlilik, titreşim ve trafik etkilerinde komşuları düşünmek ve gerekli mevzuatlara uyma
 - Yıkıntı atıklarının depolanacağı alanın belirlenmesi
 - Yıkımdan zarar görebilecek cadde üzerindeki servis ve varlıklar

3) Tehlikeli Maddeler

- Bina araştırmasında karşılaşılmaya bile binadan alınan örnekleri yetkili kurum ve kişilerce teste tabi tutulması
- Asbest, petrol gibi tehlikeli maddelerle karşılaşılması durumunda yıkımdan önce bunların sökülmesi
- Yıkım yapılacak alan daha önce kimyasal madde deposu ya da tehlikeli malzemeler içerebilecek maddelerin kullanımı gibi amaçlarla kullanıldıysa toprak içeriğinin değerlendirilmesi
- Alan daha önceki kullanım amacına göre alanın patlama ihtimali olan malzemelerden temizlendiğinden emin olunması

Yapısal Araştırma:

1) Bina yapım projesi (Özellikle yapının anormal yapısal özellik gösterebilecek kısımlarının dikkatlice incelenmesi)

2) Yapısal araştırma aşağıdaki maddeleri kapsamalıdır,

- Yapıda kullanılan malzemeler
- Yapının tasarımındaki yapısal taşıyıcı sistem
- Yapı tekniği
- Yapının taşıyıcı elemanlarında herhangi bir bozulma, aşınma veya tehlikeli boyutta zarara uğramışlık var mı
- Yıkımdan etkilenebilecek komşu binaların yapısal durumları
- Yıkım sürecinde zarar görebilecek sürekli yapı elemanlarının varlığı
- Zeminin ve yeraltı yapı ve sistemlerinin yapısal durumu
- Sonradan eklenmiş desyeksleyici yapı elemanları
- Duvarların yapısı
- Konsol yapı kısımları
- Büyük tablalar gibi yapıya sonradan sabitlenmiş parçalar

3) Özel yapılar

- Elde edilebilecek yapısal bilgilerin ayarlanması
- Binadaki uygunsuz yapı elemanlarının araştırılması
- Yıkımdaki işleyişi etkileyebilecek, yapısal değişikliklerin araştırılması
- Yapısal sınırlılıklar ya da geçici taşıyıcı elemanlar

4) Araştırma ve test

- Eğer yapı hakkında yeterli bilgiye ulaşılamadıysa yapının temel yapısal elemanları üzerinde bir araştırma yapılmalıdır.

5.3.2. Yıkım İşleri Planlaması

Güvenli bir yıkım işi için planlama son derece önemlidir. Planlama aşaması tehlikelerin belirlenmesi, risklerin değerlendirilmesi ve alınacak güvenlik önlemlerinin belirlenmesini içerir. Bir yıkım işi planlanırken işte çalışan herkes ve işin bütün iş kalemleri ayrıntılı bir şekilde düşünülerek planlanmalıdır. Buna işçiler, iş verenler, taşeronlar, mülk sahipleri vb. herkes dahildir. Yıkım planlamasında İSG ile ilgili bütün önemli bilgiler tek bir belgede yer alır. Bir yıkım planlaması aşağıdakileri içermelidir:

- Yıkılacak binanın lokasyonu
- Yıkılacak binanın deniz seviyesi yüksekliği ve sınırları
- Binanın ne maksatla kullanıldığı, taşıma sistemi ve bina yapımında kullanılan malzemeler
- Yıkım tekniği
- Yıkıntı atıklarının nasıl kaldırılacağı
- Şantiye alanının kontrolünün nasıl yapılacağı ve alana giriş çıkış yapılması
- Herbir iş kaleminin zamanlanması
- Yıkım alanını çitle çevirme, iskeleler
- Güvenliği sağlayacak diğer planlar, yazılı dökümanlar
- Şantiyedeki trafik yönetimi
- Yeraltı servislerinin lokasyonu (elektrik, drenaj, sıhhi tesisat, gaz, telekomünikasyon, vb.)
- Yerüstü servislerinin lokasyonu (elektrik kablolar vb.)
- Asbest içeren malzemeler
- Yeraltı yapılarının lokasyonu
- Çalışmanın yapılacağı alandaki sınır boşlukları
- Yapıların genel yapısal durumları, özellikle komşu yapılarla ilgili olan durumu
- Yıkım işinin diğer çalışanlara ve çevredeki insanlara etkileri
- Acil durum düzenlemeleri

5.3.3. Yıkım Teknikleri ve Ekipmanları

Binaların yıkım süreci, şantiyenin durumu, binanın türü ve yeri ve yıkım tekniği ile ilgili olan bir süreçtir. Yıkımla ilgili yapılan uygulama ve çalışmalar son yıllarda yıkım tekniklerinin gelişmesine ve çeşitlenmesine neden olmuştur. Uygulamada yıkılacak binaların ya tamamen ya da kısmen yıkılması söz konusu olabilir. Bu iki uygulama arasında çeşitli farklar vardır. Kısmi yıkımlarda, komşu yapıların ve temel yapı elemanlarının zarara uğramaması lazımdır. Literatürde yıkım işlerinde uygulanan teknikler genel olarak aşağıdaki ana başlıklar altında incelenmektedir. Türkiye’de yapıların yıktırılmasına dair yönetmelik taslağında bu tekniklerden beş tanesine yer verilmiştir. Hangi yıkım tekniği olursa olsun bütün tekniklerin tamamında yıkıma başlamadan önce tüm sağlık ve güvenlik önlemlerin alındığından emin olunmalıdır.

Yıkım teknikleri:

- 1) Kat eksiltilerek yıkım – El ile (Taslakta var)
- 2) Kat eksiltilerek yıkım – Makine ile (Taslakta var)
- 3) Uzun erişimli hidrolik ezicilerle yıkım (Taslakta var)
- 4) Ekskavatörle yıkım (Taslakta var)
- 5) Yıkım Güllesi ile yıkım
- 6) Patlayıcılar ile kontrollü yıkım (Taslakta var)
- 7) Çekme halatı ile yıkım (Taslakta var)
- 8) Diğer yıkım metodları

Ülkelerin birçoğunda binayı darbeleyerek yıkma şeklinde çalışanlara ve çevredekilere ciddi zararlar verebilecek yıkım teknikleri hala çok başvurulan tekniklerdir. Daha az zararlı ve uygulaması kolay teknikler üzerinde çalışılmaktadır. Mevcut bulunan her tekniğin kendisine göre avantajlı ve dezavantajlı yanları vardır. Bir bina yıkım işi için en uygun metodun seçilmesinde, şu kriterler dikkate alınır:

- Yıkım işinin maliyeti
- Zaman
- Yapının durabilitesi
- Yapı ve yapısal elemanların geometrisi, yapısı ve konumu
- Yapı komşuluk durumu, yapının çevresi
- Yıkımı yapılacak yapının çevresi

- Özel riskler
- Molozun değerlendirilmesi
- Ulaşım ve trafik
- Katı atıkların taşınması ve depolanması

5.3.3.1. Kat Eksiltilerek El ile Yıkım

Kat eksiltilerek yapılan yıkım metodu binanın çatı katından zemine kadar olan birer birer kat azaltılarak yapılan yıkım sürecini ifade eder. El ile yıkımda kullanılacak malzeme ve yıkım süreci yıkılacak binanın yapısal özellikleri ve alanın koşullarına bağlıdır. El ile yıkımda genellikle yıkım süreci aşağıdaki gibi gerçekleşir:

- 1) Bütün konsol yapılar, saçaklar, verendalar, balkon çıkıntıları ana yıkımdan önce yapılır.
- 2) Çatılı binalarda, binanın üstünde asansör odası ve su deposu gibi yapılar önce yıkılmalıdır. Burada kat eksiltme yöntemi uygulanmalıdır.
- 3) Yıkım binalarda katların orta noktası ve döşemelerden kolon ve kirişlere doğru ilerler.
- 4) Önce konsol sonra da ikinci derece kirişler yıkılır. En sonunda ise ana kirişler yıkılır.
- 5) Yük taşımayan duvarlar, yük taşıyan duvarlara göre öncelikli yıkılır.
- 6) Kolonlar kirişler söküldükten sonra, üstten itibaren yıkılır.

El ile yıkımda betonarme yapılar için ortak olarak “kaya matkabı” (Şekil 5.5) kullanılır.

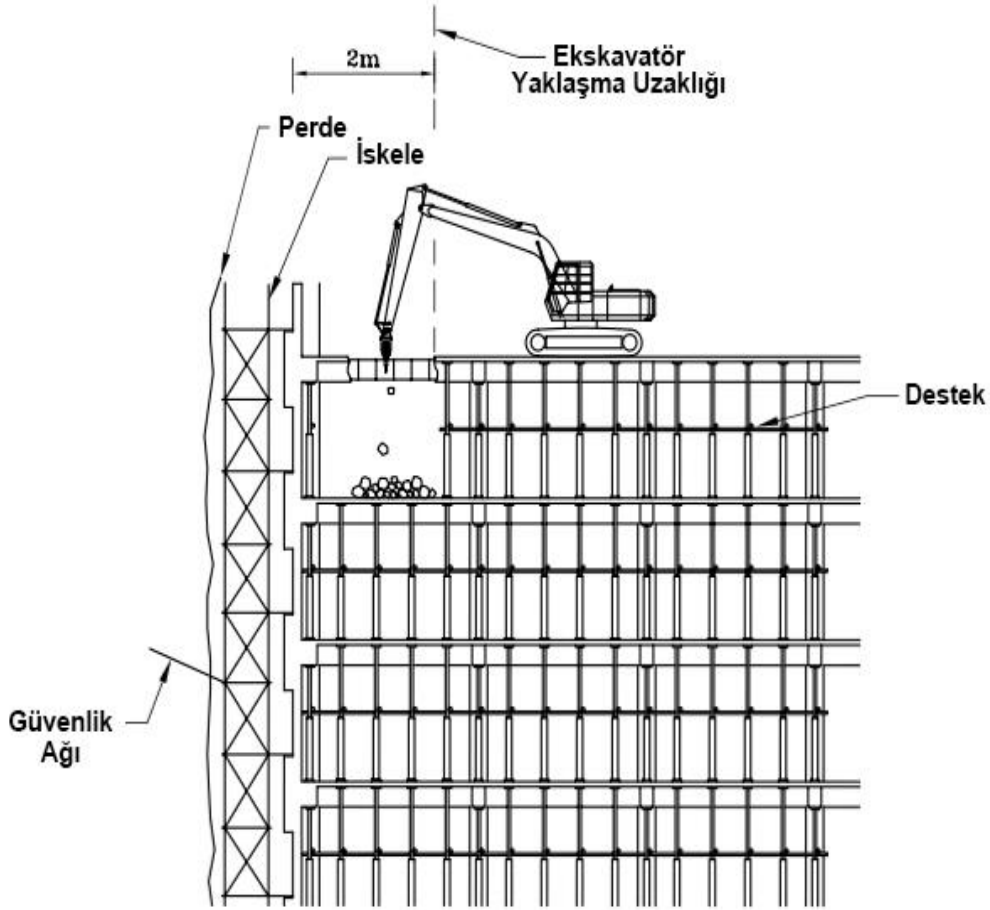


Şekil 5.5. Kaya Matkabı (Wikipedia)

5.3.3.2. Kat Eksiltilerek Makine ile Yıkım

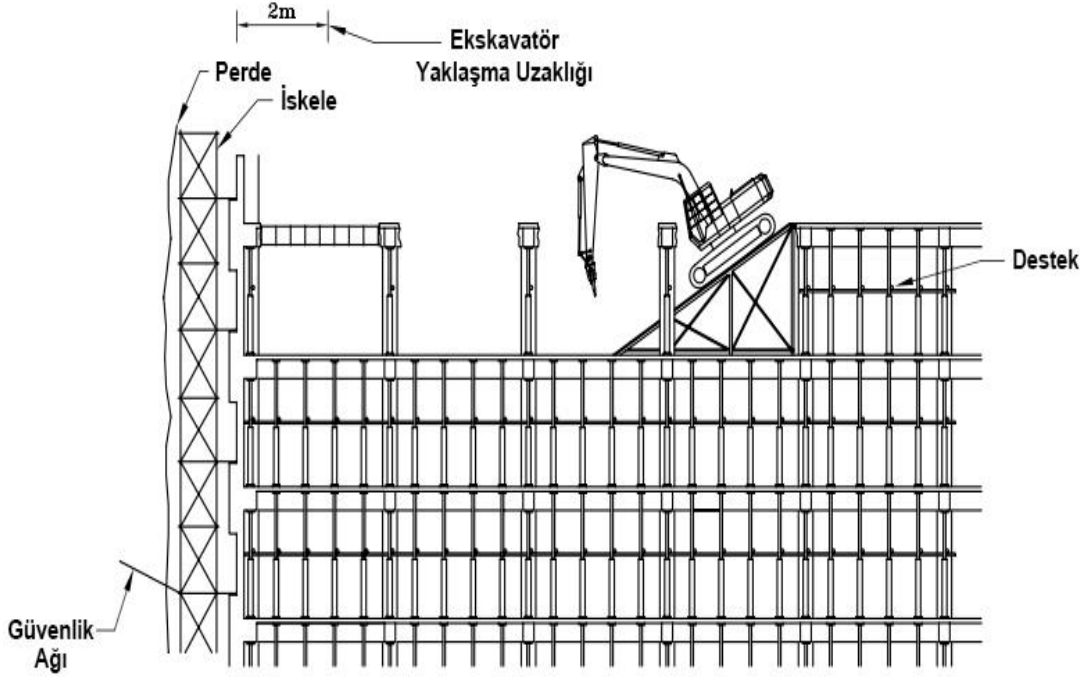
Makine ile yıkım süreci, el ile yıkım sürecine benzer özellikler gösterir. Makine ile yıkımın ilk aşaması ekskavatörün bir vinç yardımıyla binanın tepesine taşınmasıdır. Burada dikkat edilmesi gereken husus ekskavatörün konsollar üzerinde ve köşelerde ya da yakın yerlerde durmaması gerekir. Ekskavatörü kaldırıp binanın üzerine yerleştirecek vinç önceden kontrol edilmiş olmalıdır. Makine ile yıkımda genellikle yıkım süreci şöyle gerçekleşir.

- 1) Saçaklar, konsollar, verendalar ve iç duvarlar öncelikli olarak yıkılır.
- 2) Döşeme ve kirişler yıkılır (Şekil 5.6).



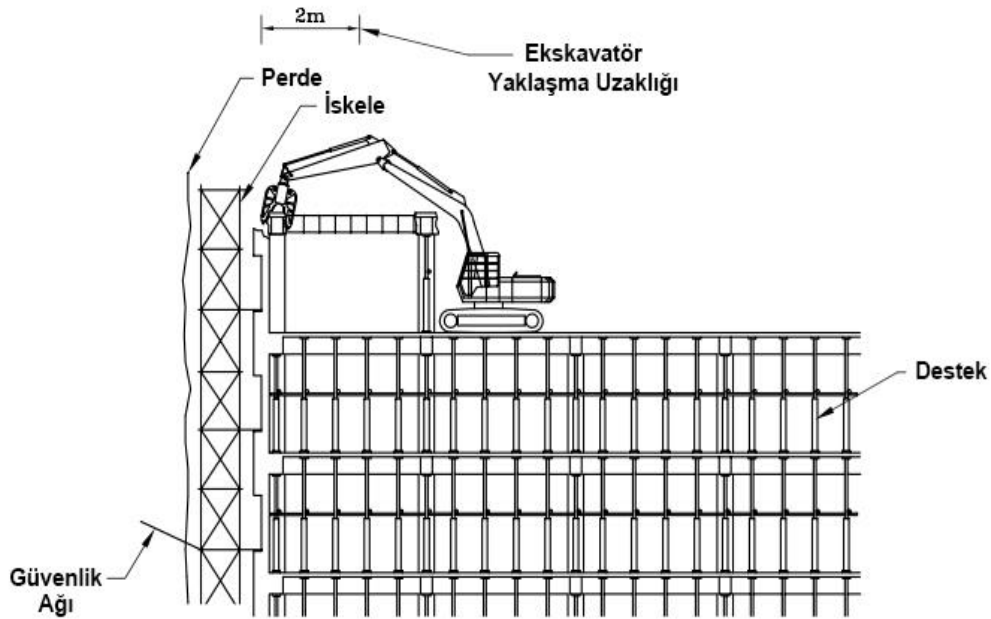
Şekil 5.6. Döşeme ve Kirişlerin Yıkımı (Kaynak: Code of Practice Hong Kong, 2004)

- 3) Uygun bir yöntemle makine aşağıya indirilir. Bu yöntem bazen bir rampa olabilir (Şekil 5.7), bazen de taşıyarak olabilir.



Şekil 5.7. Geçiş Rampasıyla Makinenin Aşağıya İndirilmesi (Kaynak: Code of Practice Hong Kong, 2004)

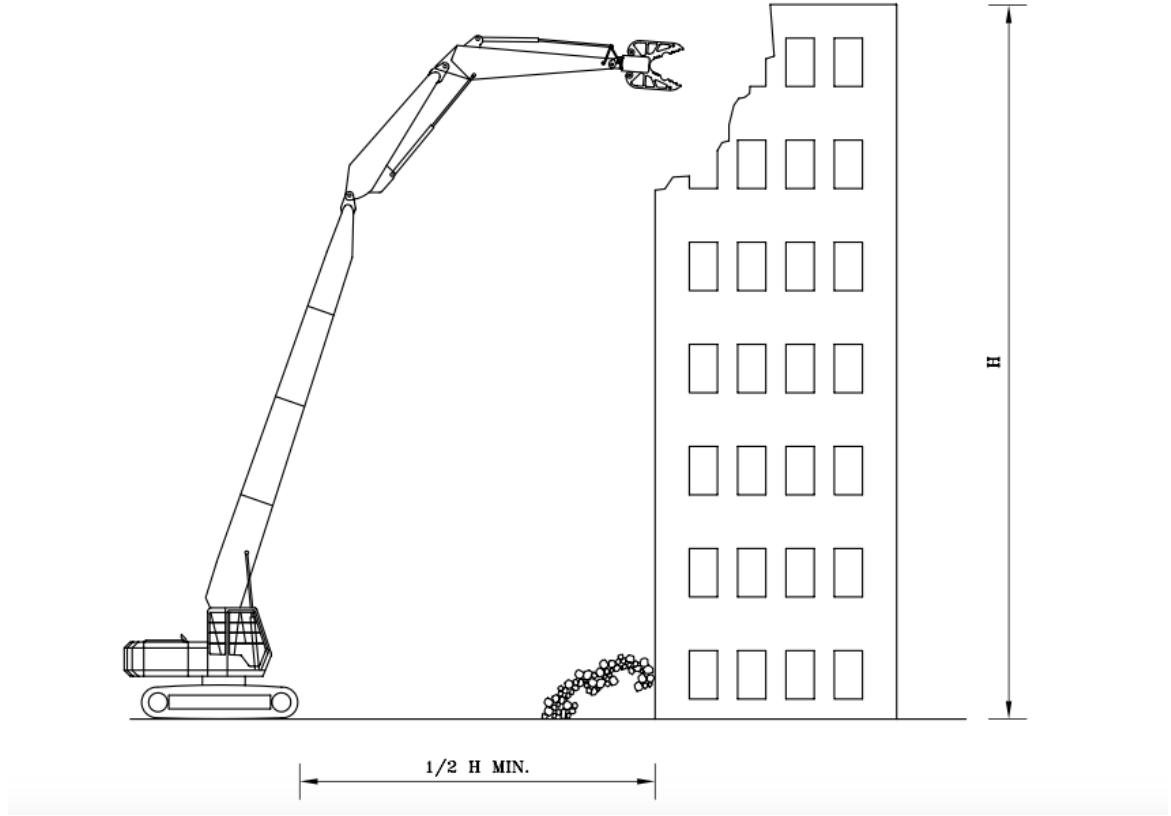
- 1) Binanın üst katında kalan yapı elemanları da yıkılmak ya da kesilmek suretiyle bina bir kat eksiltilmiş olur (Şekil 5.8).



Şekil 5.8. Üs Katta Kalan Yapı Elemanlarının Yıkımı (Kaynak: Code of Practice Hong Kong, 2004)

5.3.3.3. Uzun Erişimli Hidrolik Ezicilerle Yıkım

Bu yöntemde bina elemanlarının uzun erişimli hidrolik yıkıcı sistemin itmesiyle yıkımı sağlanmaktadır. Uzun erişimli makine zemin yüzeyinden istenen herhangi bir yere ulaşabilmektedir (Şekil 5.9) . Bu yöntem özellikle tehlikeli binaların yıkımı için uygundur.



Şekil 5.9. Uzun Erişimli Ezicilerle Yıkım (Kaynak: Code of Practice Hong Kong, 2004)

5.3.3.4. Ekskavatörle Yıkım

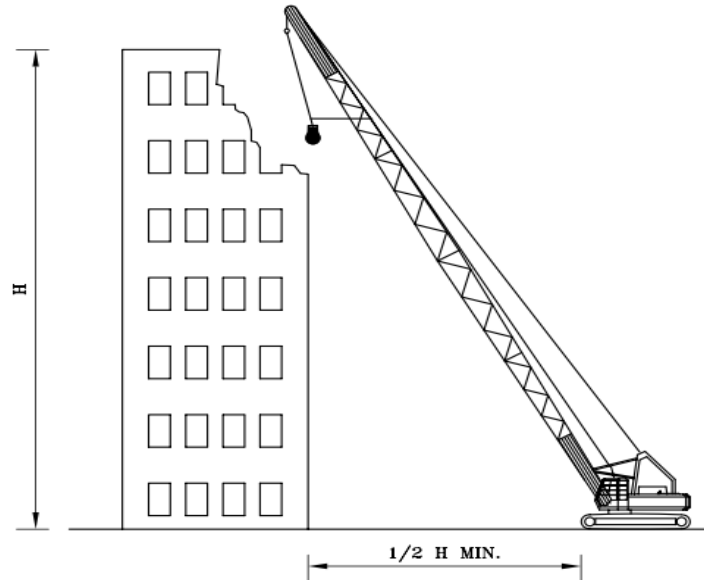
Yıkımı yapılacak binanın seçilen bir tarafından itibaren ekskavatörün hidrolik kırıcı parçası ya da kesici ve ezici çene kısmı ile betonların yukarıdan aşağıya doğru yıkarak uygulanan yıkım tekniğidir (Şekil 5.10). Yedi tondan fazla ağırlığı olan paletli veya lastikli iki parça boma sahip hidrolik ekskavatörler kullanılır. Yıkımdan önce malzeme düşmesini önlemek için duvarlar ilk olarak yıkılır ve moloz bu binadan uzaklaştırılır. Ekskavatör kullanılarak yapılan yıkım faaliyetinde yapının herhangi bir tarafı kapatılmamalıdır. Toz emisyonunun etrafa oluşturabileceği zararın minimuma indirgenmesi için basınçlı sulama yapılması gerekmektedir.



Şekil 5.10. Ekskavatörle Yıkım (www.gurkanharfiyat.com)

5.3.3.5. Yıkım Güllesi ile Yıkım

En eski ve genel olarak her yerde kullanılan yıkım tekniklerinden bir tanesidir. Bir vincin ucunda sarkıtılmış ağır bir kürenin binayı darbelemesi neticesinde gerçekleşen yıkımdır (Şekil 5.11). Yıkım binanın dışından yapılır. Küre ya yukarıdan aşağıya bırakılarak ya da salınım yaptırılarak yıkım sağlanır. Bu yöntem harabe binaların, endüstriyel ve tehlikeli binaların yıkımında kullanışlıdır. Yöntemi ancak yeterli ve tecrübeli operatörler uygulamalıdır.



Şekil 5.11. Yıkım Güllesi ile Yıkım (Kaynak: Code of Practice Hong Kong, 2004)

5.3.3.6. Patlayıcılar ile Kontrollü Yıkım

Yıkım faaliyetleri üzerine yapılan çalışmalarda, patlatma teknolojisi üzerinde bir yoğunlaşma söz konusudur. Patlatma teknolojisi gelişimi ile beraber patlatma metodu da yıkım işlerinde sıkça kullanılmaya başlanmıştır. Tekniğin avantajlı yönlerine göre kullanıldığında en çok yararlı olabileceği bina türleri, yüksek ve geniş binalar, endüstriyel binalar, terk edilmiş madencilik yapıları olabilir. Yıkım işlerinde patlayıcı kullanmak diğer mekanik yıkım tekniklerine oranla boyut, uzunluk, kalınlık ve ulaşılabilirlik hususlarında üstünlük sağlarken, güvenlik önlemleri üzerinde yeterli miktarda durulmadığı zaman şiddeti ve zararı yüksek riskler oluşabilir. Bundan dolayı patlayıcı kullanılan bir yıkım işinde yapı, geoteknik ve patlatma mühendisinin de dahil olduğu uzman bir kadronun ilgili yıkımı organize ve kontrol etmesi gerekmektedir. İçerdiği bu riskli durumlar nedeniyle patlatma ile yıkım tekniği henüz diğer mekanik tekniklere göre daha az tercih edilmektedir. Halbuki bu teknik güvenlik kurallarına riayet edildiği takdirde daha az maliyetli ve daha kısa sürede yapılan bir iştir.

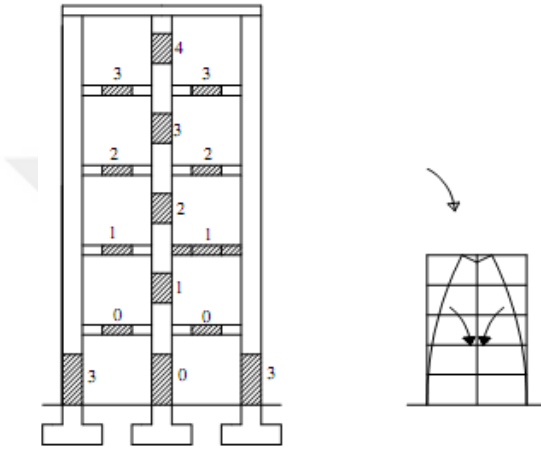
Patlayıcı kullanılarak gerçekleştirilen yıkım çalışmalarında tercih edilecek patlayıcının doğru seçilmesi gerekmektedir. Piyasada mevcut bulunan birçok patlayıcı maddenin farklı özellikleri vardır. Patlayıcı madde seçiminde en önemli kriterler, yapı türü ve malzemesi, patlayıcının patlama hızı ve maliyetidir. Çoğunlukla betonarme binalar için dinamit, çelik binalar için ise RDX ve PETN içerikli plastik patlayıcılar kullanılmaktadır (www.mehmetsaatci.wordpress.com).

Patlayıcı kullanılarak gerçekleştirilen yıkım işlerinde önemli bir konu da ateşleme sisteminin ve sırasının dizaynıdır. Ateşleme sisteminin planlanmasında yapılacak küçük bir hata dönüşü olmayan büyük zararlar verebilir. Patlayıcı yıkımlarda çoğunlukla patlayıcıların ateşlenmesinde gecikmeli elektrikli kapsüller kullanılmaktadır. Böylelikle çok sayıda delik patlatılabilmekte ve yapının dengesi istenilen yönde ve zamanlamada bozulabilmektedir. Gecikmeli elektrikli kapsüllere alternatif olabilecek diğer kapsüller ise nisbeten daha pahalı olan yeni nesil ateşleme sistemi elektriksiz (NONEL) kapsüllerdir (www.mehmetsaatci.wordpress.com).

Uzmanlar patlatma planlaması yaparken binanın patlaması sırasındaki davranışları üzerinde dururlar. Yapının rijit olduğu kabulüyle, patlatma sırasında nasıl hareket edeceği, ne yöne yıkılacağı planlanması gereken konulardır. Patlatılacak yapının yıkılmasında üç ana teknik vardır. Bunlar:

- Yapının kendi içinde çökerek oturduğu alan üzerine yıkılması (Şekil 5.12-5.14).

- Yapının belli bir yöne doğru devrilerek yıkılması. Bununda iki ayrı biçimi olmaktadır.
 - a) Yapının belli bir yöne devrilmesini sağlayarak yıkma (Şekil 5.15, Şekil 5.16).
 - b) Yapının devrilme mesafesini kısa tutmak amacıyla belli bir yöne devrilirken kendi içinde de çökmesini sağlamak.
- Yapının parçalı olarak patlatılarak yıkılması



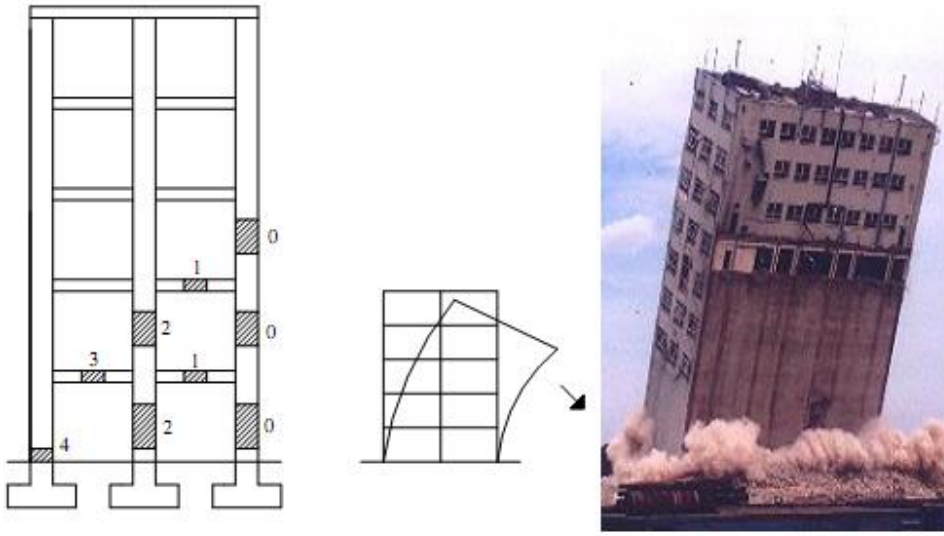
Şekil 5.12. Bina'nın Kendi Üzerine Çöküşünün Şematik Gösterimi



Şekil 5.13. Kendi Üzerine Çöktürülerek Yıkılan Bir Bina (www.glogster.com)



Şekil 5.14. Aşama Aşama Bir Binanın Patlatılarak Kendi Üzerine Çöküşü (www.cameronmcewan.wordpress.com)



Şekil 5.15. Bir binanın Yana Yatırılarak Patlatılması (mehmetsaatci.wordpress.com)

Hangi yıkım şeklinin uygulanacağına karar vermek için başvurulacak birtakım kriterler vardır. Bu kriterleri aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

- Yıkımı yapılacak binanın çevresinin durumu
- Binanın yıkılabileceği kadar büyük boş bir alan olup olmadığı
- Yakın çevrede bina olup olmadığı
- Varsa yıkılacak binaya uzaklığı
- Çevrede bulunan, patlatmadan etkilenebilecek yapılar
- Çevrede bulunan yollar, bu yolların trafik durumu, enkazın nereden nasıl kaldırılacağı, patlatma sırasında kapatılması gereken yollar tespit edilmelidir
- Patlatılacak binanın altında veya çevresinde bulunan bütün altyapı tesisleri

- Patlatma sırasında yaya ve araç trafiğinin nasıl kesileceği belirlenmesi, gerekiyorsa alternatif yol güzergahları araştırılması



Şekil 5.16. Yana Yatırılarak Patlatılan Bir Bina (www.theconnellgroup.co.uk)

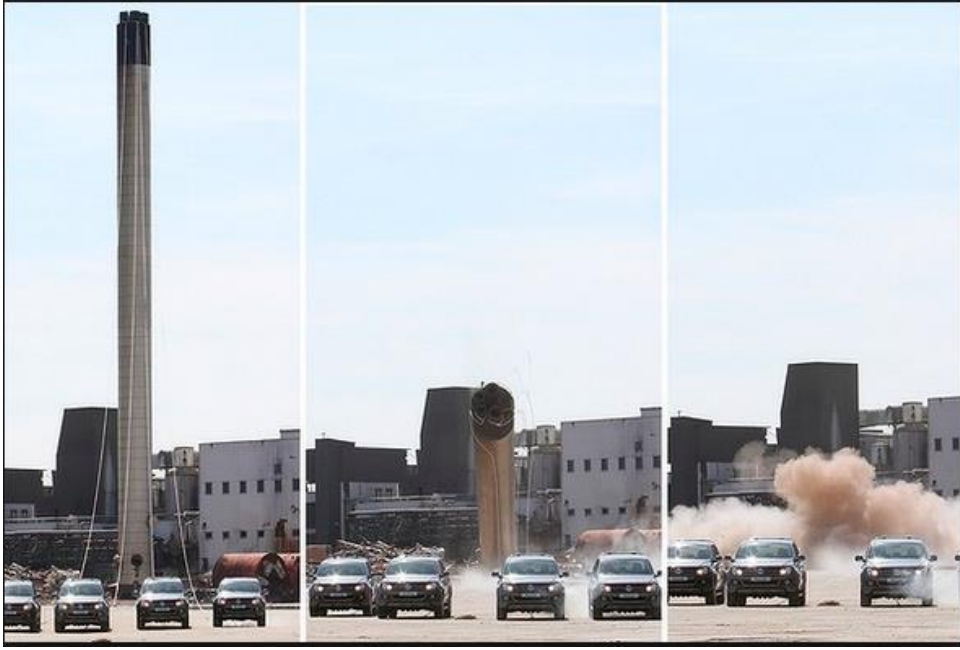
5.3.3.7. Çekme Halatı ile Yıkım

Bir bağlama halatının yıkımı yapılacak yapıya sarılıp gerdirilerek yapılan yıkım tekniğidir. Yapı önceden ön zayıflatma yöntemi ile zayıflatılır. Daha sonra zayıflatılan yapı kendi ağırlık merkezine doğru olacak bir biçimde çekilerek yıkılır. Buradaki en önemli husus kullanılan çekme halatının yeterli dayanıklılıkta olmasıdır. İlk halatın koması ihtimaline binaen yapıya ikinci halatın da sarılması uygundur. Minareler gibi uzun ince yapıların yıkılmasında etkilidir (Şekil 5.17).

5.3.3.8. Diğer Yıkım Metodları

Diğer yıkım metodları, termik mızraklar, delme gereçleri ve kesme gereçleri kullanılarak yapılan yöntemleri içerir. Bu yöntemler genellikle çok özel şartlar gerektiren durumlarda uygulanır. Örneğin aktif olarak çalışmakta olan bir hastanenin bir duvarının delinerek kapı açılması işleminde özel bir yıkım tekniği gerekmektedir. Bunlardan bazıları:

- Patlayıcı olmayan kimyasallarla yıkım
- Testere ile kesme
- Kesme ve kaldırma
- Mekanik yıkımlar
- Termal mızrakla yıkım
- Su jeti



Şekil 5.17. Çekme Halatı ile Yıkım (Demolition derby, www.dailymail.co.uk)

5.3.3.9. Yıkım Tekniklerinin Karşılaştırılması

Yıkım tekniklerinin sayısının çok olması yıkım işlerinin çok tehlikeli olması ve çok kriterlere bağlı olmasından kaynaklanır. Bu kriterlerden bazıları önceki bölümlerde de bahsedildiği gibi yıkımı yapılacak binanın yapımında kullanılan malzemeler, yıkımı yapılacak binanın lokasyonu ve komşululuğu, binanın önceki kullanım nedeni, binanın yüksekliği, geometrisi, maliyet, zaman hatta hava durumu gibi birçok kriter vardır. Yıkım işinin İSG açısından en can alıcı noktası doğru yıkım şeklini tercih etmektedir. Her tekniğin kendine göre hem avantajı hem de dezavantajı vardır. Dolayısıyla hangi yıkım metodunun mevcut yıkım işi için en iyi olacağı iyi bir optimizasyon gerektirmektedir. Tablo 5.3'te yıkım tekniklerinin çeşitli kriterlere göre avantajlı ve dezavantajlı yönleri özet olarak verilmiştir. Bazı binaların yıkımında birden çok tekniğin kullanılması tercih edilebilir. Bu durumda her bir yıkım tekniği için kendi güvenlik önlemleri ayrı ayrı

düşünölmelidir. Tercih edilen yöntem fark etmeden bütün yıkım çalışmalarıının sonucunda yıkıntı atıkları oluşur. Literatürde “Yıkım Atıklarının Yönetimi” şeklinde geçen kavram bu atıkları nasıl değeriendirileceğı ve taşınacağı gibi konuları işler. Bu atıkların bir kısmı geri dönüştürölebilen maddelerdir. Bunlar ayrılarak uygun işlemlerden sonra tekrar kullanılabilir. Bazı yıkım şirketleri yaptığı yıkımı bu maddeler karşılığında yapabilmektedirler. Diğer yıkıntı atıkları ise 18 Mart 2004 tarihli ve 25406 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe konulan Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü yönetmeliğinin hükümlerine uyulur.



Tablo 5.3. Yıkım Tekniklerinin Karşılaştırılması

Yöntem	Şekil	Uygulanabilirliği					Operasyonel Özellikler		Çevresel Özellikler				Açıklamalar
		Kolon	Kiriş	Döşeme	Duvar	Temel	Yıkım Etkinliği	Genel Durumlar	Gürültü	Titreşim	Atık	Diğerleri	
Kat Eksiltilerek El ile Yıkım	Kaya çekici ya da havalı çekiç yardımıyla yıkım	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	İyi	* En üstten zemine doğru kat kat eksiltme * Güvenlik önlemleri	D	Hissedilen	Fazla Miktarda		*Değişik amaçlarla uygulanır * Dar ve sınırlı alanlarda etkili
Kat Eksiltilerek Darbeli Kırıcılar ile Yıkım	Darbeli kırıcı monte edilmiş makinelerle yıkım	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Çok İyi	* En üstten zemine doğru kat kat eksiltme * Bina makineyi taşıyabilmeli * Güvenlik önlemleri	D	Çok hissedilen	Fazla Miktarda		* Yaygın uygulama biçimi * Hareketlilik imkânı
Kat Eksiltilerek Hidrolik Eziciler ile Yıkım	Hidrolik ezici monte edilmiş makinelerle yıkım	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Az Uygun	Çok İyi	* En üstten zemine doğru kat kat eksiltme * Bina makineyi taşıyabilmeli * Güvenlik önlemleri	B	Çok hissedilen	Fazla Miktarda		* Yaygın uygulama biçimi * Hareketlilik imkânı * Çelik ve çerçeveyi ayırabilme imkânı
Uzun Erişimli Hidrolik Yıkıcılarla Yıkım	Hidrolik ezici monte edilmiş uzun erişimli makinelerle yıkım	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Az Uygun	Çok İyi	* Çalışma alanına giriş engellenmeli * Düz ve sağlam bir zeminde çalışılmalı * Yeterli boş alan	C	Çok hissedilen	Fazla Miktarda		* Yaygın uygulama biçimi * Hareketlilik imkânı * Çelik ve çerçeveyi ayırabilme imkânı
Yıkım Güllesi ile Yıkım	Vinçten sarkıtılan yıkım güllesinin oluşturduğu darbe gücüyle yıkım	Uygun	Az Uygun	Az Uygun	Uygun	Uygun Değil	Çok İyi	* Çalışma alanına giriş engellenmeli * Düz ve sağlam bir zeminde çalışılmalı * Yeterli boş alan	C	Çok hissedilen	Fazla Miktarda	Yıkıntılardan korunmalı	* Etkili bir uygulama * Temeller için uygun değildir
Patlatmalı Yıkım	Patlayıcı kullanılarak gerçekleştirilen yıkım	Uygun	Uygun	Uygun Değil	Uygun Değil	Uygun	Çok İyi	* Gürültü, atık ve titreşimden korunmalı * Kaliteli patlayıcı * Komşular uyarılmalı * Gizli yangına dikkat	D	Çok hissedilen	Fazla Miktarda	Yıkıntılardan korunmalı	* Mükemmel yıkım * Zaman kazandırır * Az işçi * Pahalı * Risk değerlendirmesi çok önemli
Ekskavatörle Yıkım (Mekanik Yıkım)	Binanın dışından büyük makinelerle yıkım	Uygun	Uygun	Az Uygun	Uygun	Uygun Değil	Çok İyi	* Yanlış yöne yıkılmaya dikkat * Kontrolsüz çökmeye dikkat * Zemin şartlarına dikkat	D	Çok hissedilen	Fazla Miktarda	Titreşimden korunmalı	* Etkili bir uygulama * Temeller için uygun değildir
Testereyle Kesim	Küresel ya da zincirli testereyle kesim	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun Değil	İyi	* Sağlam çalışma platformu * Kesilen kısmı çıkarırken dikkat	C	Hissedilmeyen	Normal Miktarda	Drenaj gerekli	* Tam ayrışma sağlar
Tel Testereyle Kesme	Tel testereyle kesim	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Uygun Değil	İyi	* Sağlam çalışma platformu * Kesilen kısmı çıkarırken dikkat * Telin kopma ihtimaline dikkat	C	Hissedilmeyen	Normal Miktarda	Drenaj gerekli	* Tam ayrışma sağlar * Büyük kütlelerin kesiminde etkilidir
Delip Kırarak Yıkım	Delme makineleri ile delerek yıkım	Az Uygun	Az Uygun	Uygun	Uygun	Uygun	Zayıf	* Sağlam çalışma platformu	C	Hissedilmeyen	Normal Miktarda		* Tam ayrışma sağlar * Büyük kütlelerin kesiminde etkilidir
Patlayıcı Olmayan Kimyasallarla Yıkım	Betonun CaO gibi maddeleri içine çekip genleşmeden oluşan basınç neticesinde kırım	Az Uygun	Az Uygun	Uygun Değil	Uygun Değil	Uygun	Zayıf		C	Hissedilmeyen	Normal Miktarda		* Temeller için iyidir
Termal Mızrakla Yıkım	Yoğun ısıyla metali eriterek yıkım	Az Uygun	Az Uygun	Az Uygun	Az Uygun	Uygun Değil	Zayıf	* Eşya ve kişileri yüksek ısıdan koruma	C	Hissedilmeyen	Normal Miktarda	Yangından korunmalı	
Su Jetiyle Yıkım	Suyun oluşturduğu basınçla yıkım	Az Uygun	Az Uygun	Az Uygun	Az Uygun	Uygun Değil	Zayıf	* Eşya ve kişileri yüksek basınçtan koruma	C	Hissedilmeyen	Normal Miktarda	Drenaj gerekli	

Gürültü; A: 70 dB veya aşağısı, B: 70 - 74 dB, C: 75 - 79 dB, D: 80 dB veya yukarısı

5.3.3.10. Yıkım Makineleri

Yıkım işi için doğru tekniği seçmek çok önemli olduğu gibi hangi yıkım makinesinin kullanılacağını seçmekte çok önemlidir. Yıkım makinesi seçiminde uygulanacak yönteme göre maliyet, süre ve güvenlik kriterleri düşünülür. Makine seçiminde kısıtlayıcı unsurlardan biri de makinenin sağlanabilirliğidir. Her zaman her tür makineye ulaşılamayabilir ve neticede eldeki makineye mahkum olunmuş olunabilir. Mekanik yıkımlar güçlendirilmiş hareketli yıkım makineleri, örneğin ekskavatörler, vinçler, yük taşıyıcılar ve buldozerler vb. ile yapılır.

Ekskavatörler: Ülkemizde yıkım işlerinde en sık kullanılan iş makineleri ekskavatörlerdir. Buna sebep olarak ülkemizde genellikle yıkımı yapılan yapıların şehir içlerindeki dar alanlarda bulunması ve tek tek yıkımı yapılmasıdır. Patlayıcılar ve yıkım güllesi için uygun alan buralarda bulunmadığı için ekskavatörler tercih edilmektedir. Ekskavatör temini ise çok kolay olduğu için yaygın olarak kullanılmaktadır. Değişik ekskavatör çeşitleri mevcuttur.

Uzun erişimli yıkım ekskavatörleri: Özel amaçlı olarak dizayn edilir. Şekil 5.9'da görüldüğü gibi çoğunlukla bom ucuna takılan hidrolik kol ile kullanılır.

Mini ekskavatörler: Dar alanlarda çalışabilmek amacıyla dizayn edilmiştir. Küçük ebatlardadır ve çoğunlukla bom ucuna takılan hidrolik kırıcı veya kapma kolu ile çalışır. Şekil 5.6, Şekil 5.7 ve Şekil 5.8'deki gibi kat eksilti olarak yapılan yıkımlarda bu ekskavatörler kullanılır.

Konvansiyonel ekskavatörler: Genel amaçlı bir ekskavatör olup hafriyat işlerinde de kullanılır. Şekil 5.10.'da görülen ekskavatör konvansiyonel bir ekskavatördür.

Vinçler: Yıkım işlerinde vinçler özellikle ekskavatörleri binaların üzerlerine taşıyıp yerleştirmek için kullanılır. Diğer bir kullanım alanı ise yıkım güllesi ile yapılan yıkımlarda, yıkım güllesi vinçlere asılır. Vinçlerde elle ya da vitesle verilen bir güçle hareket eden çark çemberi vincin en önemli parçasıdır. Yıkım işlerinde kullanılan vinç çeşitleri lastik tekerlekli ya da paletli vinç modelleridir (Şekil 5.11).

Beko Loder: Hem kazı yapabilen hem de yükleme yapabilen iş makinesidir. Makinenin ana gövdesi traktördür. Makinenin önünde yüklemeyi sağlayan bir kepçesi arkasında ise kazı yapabilen aparatı bulunur. Bu parçalar hidrolik sistem ile çalışır. Yıkım işlerinde kullanımı, yükleyici kısmı ile malzemeyi kısa mesafe taşımada kullanılır. Ayrıca kazıcı kısmının ucuna kırıcı aparat takıldığında kırıcı işlem yapabilirler (Şekil 5.18).

Loder: Sadece yükleme yapabilen makinelerdir. Bekoloderden farkı kazıcı özelliğinin olmamasıdır. Yıkıntı atıklarının sahadan çekilmesinde kullanılır.

Bobcat: Loder ya da beko loderin çalışamayacağı çok dar alanlarda çalışabilen yükleyicilerdir.

Yük taşıyıcılar: Çeşitli kamyonlardır. Yıkıntı atıklarının değerlendirileceği ya da uzaklaştırılacağı yere götürmek için kullanılır.

Kırıcı, delici ve kesiciler: Değişik ebatlarda, farklı amaçlarla kullanılan kırma, delme ve kesme görevi yapan aparatlardır. Genellikle yıkım makinesinin ucuna takılarak ya da el ile kullanılarak çalışılır. Özel yapıların yıkımında bu tür aparatlar daha çok kullanılır.



Şekil 5.18. Bekoloder

5.3.4. Yıkım İşlerinde Risk Yönetimi

İyi bir yıkım İSG risk yönetimi aşağıdaki hususları içerir:

Tehlikelerin tanımlanması: Yıkım esnasında yıkımı yapılacak yapıda oluşabilecek tehlikeler düşünülmelidir. Örneğin bina beklenmedik bir şekilde çökebilir. Elektrik ve gaz gibi yeraltı servislerinde tehlikeli durumlar oluşabilir ya da yıkım esnasında tehlikeli kimyasallar açığa çıkabilir.

Risk değerlendirmesi: Yıkım işi risk değerlendirmesi yapılırken yıkımı yapılacak yapı, yıkım tekniği, yıkım takvimi, yıkımı yapılacak lokasyonun durumu, yıkımda kullanılacak makineler, hava durumu gibi kriterler düşünülür. Bu kadar farklı kriterler olmasından dolayı risk değerlendirmesi açısından bir danışmanlık hizmeti alınması çok önemlidir.

Risklerin kontrolü: Risk kontrolünün seviyesi en yükseklerden, en düşük seviyelere kadar olabilmektedir. Buna risk kontrolü hiyerarşisi denilir. Amaç en iyi kontrol yöntemiyle tehlikeleri ortadan kaldırmaktır. Eğer tamamen ortadan kaldırılamıyorsa yer değiştirme (Örnek: Malzemelerin elle taşınması yerine makine ile taşıma kas ve vücudun taşıyıcı sistemine gelebilecek zararları önler.), izolasyon (Örnek: Yıkım alanını yayalardan izole etmek yayaların karşılaşılabileceği tehlikeleri azaltır.) ya da mühendislik çözümleriyle azaltılmalıdır.

Kontrol listeleri: Risklerin kaldırılması ya da azaltılması konusunda ilgili güvenlik önlemlerinin alınması çok önemlidir. Bu yapılırken yapılacak işe uygun bir kontrol listesi hazırlanır ve bu kontrol listesi üzerinden şantiye sürekli kontrol edilir.

5.3.5. Yıkım İşlerinin Uygulanması

Yıkım işlerinin uygulanmasında alan hakkında ve yıkılacak yapı hakkında elde edilen bilgilerin doğru ve sağlıklı olması gerekir. Bu en çok doğru yıkım tekniğinin seçilmesinde gereklidir. Planlanan yıkım işinin kontrolü, uygulaması ve yönetimi danışmanlık gerektiren bir iştir. Yıkım işini yapacak yıkım şirketi ve taşeron seçimi işin en önemli kısımlarından biridir. Yıkım şirketinin belirlenen yıkım tekniğine uygun yeterlikte elemanları ve malzemesi olmalıdır. Sağlık ve güvenlik kurallarının gereğini yerine getirmelidir. İş güvenliği uzmanı gerektiğinde yanlış uygulanan bir yıkım faaliyetini durdurabilir. İşçiler İSG hususlarında eğitimli ve bilinçli olmalıdır. Yapılan işe özel durumlarda ise bilgilendirilmelidir. Özellikle inşaat işlerinde çalışan kişiler arasındaki iletişim bozuklukları ciddi sorunlara neden olabilir. Tavsiye edilen şeylerin doğru anlaşılması, işaret ve levhaların ne demek istediğinin anlaşılması ve özellikle acil durum kurallarının bilinmemesi çok tehlikeli olabilir.

5.3.6. Yıkım Sonrası Evre

Mevcut mevzuat içerisinde yıkım ve yıkım sonucu ortaya çıkacak atıkların nasıl kaldırılacağı ve değerlendirileceği hususu, 18.03.2004 tarihli ve 25406 sayılı Resmî

Gazete’de yayımlanan “Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği” çerçevesinde düşünülür. Yönetmeliğe göre yıkıntı atıklarının yıkıldığı yerde minimuma indirilmesi ve geri kazanılabilecek kısımlarının ise geri kazandırılmaya çalışılması esastır. Yönetmelikte bu esasa dayalı olarak “Seçici yıkım” tabiri kullanılmıştır.

Seçici yıkım : Yıkıntı atıklarını geri dönüştürmek için yıkım işi başlamadan önce ve yıkım sırasında tehlikeli atıkların ayıklanması ve değerlendirilebilecek malzemelerin geri dönüşümünü sağlamak üzere yıkımın kontrollü ve aşamalar halinde yapılmasıdır. Seçici yıkım sayesinde belediye atık depolama alanları üzerindeki yük en aza indirildiği için çevresel riskler de minimize edilmiş olmaktadır. Seçici yıkım yapılan inşaatta seçici yıkım aşamaları yerine getirilmeden ana yıkım yapılmaz. Seçici yıkımın aşamaları sırasıyla şunlardır:

- Öncelikle tehlikeli atıklar kaldırılır,
- Daha sonra çatı, kapı ve pencereler sökülür,
- Devamında seramik malzemeler çıkarılır,
- Metal malzemeler sökülür,
- Ahşap malzemeler çıkarılır,
- Alçı ürünler sökülür,
- Tuğla ve diğer duvar malzemeler kaldırılır.

Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği’ne göre inşaat ve yıkıntı atıklarının toplanması ve taşınmasını atık üreticileri sağlar. Atık üreticileri bu atıkları izinli alanlara, geri kazanım veya depolama tesislerine taşımakla yükümlüdür. Eğer atık 2 tondan fazlaysa atık üreticileri “Taşıma Belgesi” almış şirketlere başvurarak yıkım alanına geçici biriktirme konteyneri yerleştirilmesini sağlamalıdır. Taşıma Belgeleri geçerlilik süresi iki yıl olup iki yılın sonunda yenilenen belgelerdir. Bu belgeler devredilemez ve sadece verildiği ilin sınırları içerisinde geçerlidir. Başka bir il sınırında çalışılmak istenildiğinde yeni bir Taşıma Belgesi alınması gerekir. Ancak birden fazla il sınırı içerisinde yürütülen projeler bu kapsamda değerlendirilmez. Denetim yapıldığında yönetmelikteki kurallara uygun olmayan araçlar tespit edilirse aracı kullananların Taşıma Belgesi iptal edilir ve en az 1 yıl süre ile bunlara tekrar Taşıma Belgesi verilmez.

İnşaat ve yıkıntı atıklarından veya hafriyat toprağından geri dönüşüm tesislerinde işlenerek farklı geri dönüşüm malzemeleri elde edilmektedir. Bunlar:

Geri kazanılan agrega türü ürünler;

- Yol ve diğer alt yapı işlerinde dolgu, taban, plentmiks, alt temel ve temel malzemesi,
- Gürültü perde duvarı, grobeton, tesviye betonu, beton parke, altyapı men holü, bahçe ve yol bordür taşı ile taşıyıcı eleman betonu olmamak şartı ile yapılarda beton bileşen malzemesi,
- Bisiklet ve yürüme yolu ile tenis kortu temel malzemesi,
- Kablo, doğalgaz ve diğer alt yapı hatlarında alt dolgu, gömlekleme ve yastıklama malzemesi,
- Düzenli depolama alanlarında dolgu ve taban malzemesi,
- Kiremit irmiği olarak park ve bahçe düzenleme malzemesi,
- Asfalt atıkları; asfalt üretim tesislerinde veya yol, havaalanı ve diğer alanların üst yapılarında taban, alt temel ve temel malzemesi,
- Hafriyat toprağından geri kazanılan kil boyutundaki ürünler, sanayide kil hammaddesi olarak kullanılır.
- İnşaat ve yıkıntı atıkları kapsamındaki cam, metal, ahşap, seramik, tuğla, kiremit ve plastik malzeme, geri dönüşümü yapılmak üzere kendi üretim sektörlerindeki tesislerde girdi olarak kullanılır.
- İnşaat ve yıkıntı atıklarının geri dönüşümü, aynı zamanda ekonomik etkilere sahip bir süreç olarak da değerlendirilmektedir.
- Geri dönüşüm tesis ve yatırımlarının artması, geri kazanılmış ürünlerin kullanılması, konteyner üretimi vb. olgular göz önüne alındığında bu sürecin ekonomiye önemli bir katma değer katkısı sağlaması ve istihdamı arttırması beklenmektedir.

5.4. Asbest

Kentsel dönüşüm kapsamında Türkiye'nin 33 ilinde başlayan ve daha sonra her ile dağılacak olan yıkım çalışmaları birçok risk barındırmaktadır. Özellikle yıkılacak olan eski yapıların birçoğunda beton ve iç malzemelerinde asbestin kullanıldığı bilinmektedir. Yapılar yıkılırken kristal iğnecikler şeklinde havaya yayılan asbestin kanserojen etkisi genel olarak bilinen bir husustur. Asbestli ortamlarda nefes alışverişi yapıldığı zaman akciğerlere yerleşen asbest parçacıkları zamanla yerleştiği alanda kanser meydana getirmektedir. Dolayısıyla yıkım faaliyetlerinde yıkılan binada asbest olup olmadığına dair

bir araştırma yapılmalıdır. Yasal Mevzuata göre Çevre ve Şehircilik Bakanlığına belediyeler tarafından asbest kullanımı ile ilgili bilgi verilmelidir. Bu bilgilerin sağlıklı bir şekilde verilememesinden dolayı da yıkım işlerine dair alınması gereken tedbirler tam olarak alınamamaktadır. Özellikle İstanbul gibi büyük şehirlerde çok sayıda yıkımı yapılan binaların etrafa saçtığı tozun tüm şehire yayıldığı düşünülürse ne büyük bir tehlike ile karşı karşıya olunduğu düşünülmelidir (Taraf, 2014). Ülkemizde asbest ilk defa 2005 yılında kendi ülkelerinde sökümüne izin verilmeyen gemilerin Türkiye’de izin verilmesinin basına yansması ile gündeme oturmuştur (Akboğa ve Baradan, 2015).

WHO verilerinde dünyada 125 milyon insanın iş yerlerinde asbeste maruz kaldıkları ve her yıl 90 bin insanın asbestten kaynaklanan kanserden dolayı öldüğü belirtilmektedir (Eliminated of asbestos-related disease, WHO). İlk defa 1938 yılında yayınladığı “Meslek ve Sağlık Ansiklopedisi”nin ekinde asbestin kanser yaptığını yazan ILO 1986 yılında direk asbeste ilişkin bir düzenleme yapmıştır. ILO’nun 162 sayılı Asbest Sözleşmesi ve 172 sayılı Asbest Tavsiyesi düzenlemelerinde asbestin kullanımı, işçilerin asbest maruziyetleri ve asbestli çalışmalarda genel önlemlerin alınması hususlarını işlemiştir. 2006 yılındaki Uluslararası Çalışma Konferansında asbest ile ilgili çok net kararlar alındı ve asbest kullanımının tüm dünyada yasaklanmasına dair adımlar atılmış oldu. ILO’nun bu kararından sonra ise WHO Ekim 2006’da “Asbestle Bağlantılı Hastalıkların Ortadan Kaldırılması” başlığını taşıyan bir metin benimsemiştir. Burada WHO’nun dikkat çektiği husus çok düşük maruziyetlerde bile asbestin kanser yapabildiği vurgusudur. Türkiye’de asbestin, üretimi, kullanımı ve piyasaya arzı ile asbest içeren eşyanın piyasaya arzını yasaklayan yönetmelik 31 Aralık 2010 itibarıyla yürürlüğe girene kadar ülkemiz asbest ürünleri için bir pazar hükmündeydi. 2004 yılında Türkiye 11 129 ton asbest ithal etmiştir (isguvenligi.net). Her ne kadar önceleri kısmen yasaklanmış olsa da 2010 yılında tamamen yasaklı hale gelen asbest kullanımı AB ile uyumlu olarak yürütülmeye çalışılmıştır.

5.4.1. Asbestin Tanımı, Türleri, Özellikleri ve Kullanım Amacı

Asbest, doğada kendiliğinden oluşan değişik minerallerin lifli hallerini ifade etmek için kullanılan bir terimdir. Bütün asbestler kristalize silikat minerallerinin soğuması neticesinde oluşan lifli yapı içermektedir. Amyant olarak da adlandırılan asbestin, elle tel tel ayrılacak çok ince, rahatça şekil verilebilen ve elastik olmayan bir yapısı vardır (Şekil 5.19). Endüstriyel olarak üçbinden fazla çeşit üründe kullanılan asbest, ısı,

sürtünme, asit ve alkali ortama karşı dayanıklı, yüksek gerilme direnci, yalıtkan ve elastik özelliği ile aslında kanserojen bir madde olmasa çok cazip bir üründür. Bundan dolayıdır ki sanayide yıllarca kullanılmıştır. İnşaat ve teknoloji alanında çok yoğun kullanılan asbeste 1850 yıllarından itibaren Avrupa’da sihirli mineral denmiştir. 2000 yılından öncesine kadar da çok yoğun bir şekilde kullanılmıştır.



Şekil 5.19. Asbest (H. Kocabaş)

Asbest mineralinin adı Yunancada “suya doymaz” anlamına gelen “asbestos” kelimesinden gelir. Asbestin diğer adı olan amiant ise Latincedeki “amiantos” kelimesinin Türkçesidir. Asbest mineralleri doğada iki form halinde bulunur. Bunlardan biri magnezyum silikat olan serpantin $[Mg_3Si_2O_5(OH)_4]$ ve diğeri de kalsiyum magnezyum silikat olan amfiboldür $[Mg_3(SiO_4)_3]$. Amfiboller krosidolit (mavi), amosit (kahverengi), aktinolit, antofilit ve tremolit asbest olmak üzere beş çeşittir. Serpantin grubunda ise krizotil (beyaz) asbest bulunur. Sanayide en çok kullanılan asbest çeşitleri krosidolit, amosit ve krizotildir (Tablo 5.4). Halk içinde höllük, çelpek, göktoprak, aktoprak, ceren toprağı gibi adlarla da bilinen asbest toprak örtüsünde doğal olarak bulunur. Özellikle volkanik faaliyetlerin yüksek olduğu alanlarda bol miktarlarda vardır. Asbest 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren “öldürücü toz” olarak kabul edilmiş ve kullanımı konusunda ülkeler yasaklar getirmiştir (Vikipedi).

Tablo 5.4. Sanayide Kullanılan Asbest Türlerinin Özellikleri

ÖZELLİK	KRİSOTİL (Serpantin)	AMOSİT (Amfibol)	KROSİDOLİT (Amfibol)
EŞ ANLAMLI	Beyaz Asbest	Kahverengi Asbest	Mavi Asbest
KİMYASAL FORMÜLÜ	$Mg_3Si_2O_5(OH)_4$	$[Fe_7Si_8O_{22}(OH)_2]_n$	$[Na_2(Fe, Mg)_5Si_8O_{22}(OH)_2]_n$
ESNEKLİK	İyi	Zayıf	İyi
ERİME NOKTASI	$800-850^{\circ}C$	$600-900^{\circ}C$	$800^{\circ}C$
SUDA ÇÖZÜNÜRLÜK	Çözünmez	Çözünmez	Çözünmez
ÖZGÜL AĞIRLIK	2,55	3,43	3,37

5.4.2. Asbestin Kullanıldığı Yerler

Asbest sahip olduğu çok iyi yalıtım, ısı ve sürtünmeye dayanıklılık özellikleriyle çok sık kullanılmış ve insan hayatında çok yer almıştır. Yapımı için üretim tesisleri oluşturulmuş ve uzun yıllarda ticareti yapılmıştır. Rusya, Kanada, Güney Afrika ve Avustralya gibi üreticiler rekabet halinde yoğun asbest üretmişlerdir. Dünya asbest tüketiminin % 34'ü çatı kaplama malzemelerinde, % 23'ü sürtünme ile ilgili malzemelerin yapısında, %15'i çimento yapımında, %8'i gaz maske yapımında ve %20'si diğer iş kollarında kullanılmıştır. 1980 yılına kadar dünyada 100 milyon ton asbest üretildiği bunun %90'ından fazlasının krizotil, kalanının ise krosidolit, amosit ve antofolit türünde olduğu bilinmektedir (Türkiye Asbest Kontrolü Stratejik Plan, 2013). Asbestin sağlığa zararlı kanserojen etkileri ortaya çıktıkça ülkerde de bir bir kullanımı yasaklanmaya başlamıştır. Türkiye'de ise 2010 yılında yasaklanmıştır. 2010 yılına kadar hayatın her yerinde olan asbest kentsel dönüşüm çalışmaları ile tekrar gündeme gelmiştir. Bunun nedeni 2010 yılından önce yapılmış olan yıkılacak binaların asbest içermesi ve yıkım faaliyetlerinde ortama yayılacak olan asbest tozunun sağlığa zararlı etkileridir.

Asbestin geçmiş kullanımı çok yaygın bir alanda olmuştur. İplik ve kumaş içeriğine katılmış olan asbest ateşe dayanıklılığı ile sihirli madde diye bilinmiştir. 3000'den fazla iş çeşidinde kullanılan asbest yıllarca şunların içeriğinde kullanılmıştır:

- Termal yalıtım malzemeleri (ahşap kaplama, sıva, boya),
- Yanmaya dirençli tekstil, kağıt ve tabelalar,
- Yapıştırıcı ve fren balataları,
- Asbestli çimento,
- Elektrik yalıtım malzemeleri,
- Kişisel koruyucu ekipmanlar.

Bu ürünlerin üretildiği ya da kullanıldığı iş kolları asbest maruziyetinin yoğun olabileceği iş kollarıdır. Bu iş kolları:

- Asbestli toprak çıkarılması ve kullanılması,
- Asbestli dokuma endüstrisi (asbestli iplik, elyaf, dokuma yapımı),
- Asbestli çimento endüstrisi (levha, boru yapımı vb.),
- Yapı işleri (asbestli levha, boru, yalıtım malzemesi kullanımı, işlenmesi, kesilmesi vb.),
- İzolasyon (ısı ve ses yalıtım malzemesi, ateşten koruma amacıyla levha, plaka, sargı materyali şeklinde kullanılması),
- Kâğıt endüstrisi (asbestli kâğıt ve karton yapımı kesimi ve kullanımı),
- Balata yapımı, işlenmesi (fren ve debriyaj balataları) vb. işler.
- Asbestli conta imalatı ve işlenmesi,
- Plastik yer karosu (marley) ve yer kaplama malzemesi imalatı,
- Yıkım ve söküm işleri.

Kentsel dönüşümde ise inşaat yıkım işlerinde ortaya çıkacak asbest tozları yıkımı gerçekleştirecek işçiler, mühendisler, müteahhitler ve çevredeki halk için tam bir tehlike göstermektedir.

5.4.3. Asbestin Sağlığa Etkileri

Asbest Uluslararası Kansere Araştırma Ajansı (IARC)'ın açıkladığı kanserojen maddeler arasında “kesin kanserojen” maddeler içindedir. Solunum veya içme suyuyla vücuda alınan asbest kanser ve diğer başka hastalıklara neden olabilir. Asbestin neden olduğu tehlikeli hastalıklar şunlardır:

Asbestosis: Asbest liflerinin solunum neticesinde akciğerde derinlere yerleşmesi akciğerde sertleşme ve bozulmaya ayrıca akciğer zarında zedelemeye neden olabilir. Bunun neticesinde akciğer hacmini düşüren soluk alıp vermede zorluk ve vücut için yeterli havayı alamama durumu oluşur.

Mezotelyoma: Asbestin neden olduğu en tehlikeli ve ölümcül hastalık akciğer zarı kanseri ve karın zarı kanseridir.

Akciğer Kanseri: Kötü huylu tümör akciğerlerdeki hava kanallarına ve dokusuna yerleşebilir. Asbestin oluşturduğu diğer kanser türleri gırtlak ve sindirim sistemi kanserleridir. Sigara içmek asbest kaynaklı kanser riskini artırır.

Bu hastalıkların gerçekleşme süreci 15 ile 60 yıl arasında sürer. Asbest soluyan birisinin hayatında ani bir değişiklik olmaz. Asbestin oluşturduğu diğer ölümcül olmayan hastalıklar ise akciğer zarı üzerindeki kireçlenmiş veya kireçlenmemiş lokal zar kalınlaşmaları, akciğer zarları arasında iyi huylu su toplanması ve akciğerlerde küçük sönük alanlar oluşması da sayılabilir. Asbeste bağlı sağlık problemleri şunlara bağlıdır (ACMs in workplaces, 2013):

- Asbestin çeşidi
- İlk maruziyet yaşı
- Solunan asbestli hava miktarı
- Maruziyet sayı ve süresi
- Sigara içme asbeste bağlı kanser riskini artırır.

Asbest konusunun önemi dünyada yeteri kadar anlaşılmamış durumdadır. Halen her yıl 2 milyon ton asbest üretilmektedir. Her yıl dünyada yüzbinden fazla insan asbeste bağlı hastalıklardan ölmektedirler (www.hazards.org/asbestos/ilo.htm). ABD’de her yıl asbeste bağlı hastalıklardan ölen sayısının 9900 olduğu tahmin edilmektedir. Türkiye’de Sağlık Bakanlığının yaptığı bir araştırmaya göre 500 bin kişinin özellikle köylerde asbestle temas halinde olduğu bildirilmiştir (www.dunyabulteni.net). Gelişmiş ülkelerde her yıl milyonda 1 veya 2 kişide görülen mezotelyoma ülkemizde yılda en az 500 kişide görülmektedir (Akboğa ve Baradan, 2011).

5.4.4. Asbest Binalarda Nerelerde Bulunur

Asbest içeren malzemeler asbest kullanımı 31 Aralık 2010 tarihinde yasaklanana kadar çok geniş bir şekilde binalarda kullanıldı. Asbest binalarda çok geniş bir kullanım alanıyla ve değişik birçok amaç için kullanılmıştır. Bunlar:

- Ateş ve yangından korumak için,
- Isı yalıtımı,
- Elektrik yalıtımı,
- Dekoratif sıva,
- Çatı malzemeleri,
- Zemin kaplama malzemeleri,
- Isıya dirençli malzemeler,
- Conta,
- Kimyasal direnç.

Asbest binalarda değişik formlarda kullanılmıştır. Binalarda asbestin kullanılmadığı alan nerdeyse yok gibidir (şekil 5.20). Bunlar:

Püskürtülmüş asbest: Isı ve ses yalıtımı, yangından korunma için kullanılmış bir asbest formudur. Püskürtülmüş asbest aynı zamanda kirişlerde elik malzemeleri tutturmak için de kullanılmıştır. Çok gevrek bir yapısı vardır ve bir yıkım esnasında eğer tamamen engellenmezse lifleri hemen yayılır.

Gevşek asbest (Kaplama malzemesi): Bir dolgu malzemesi olarak, ısı ve ses yalıtımı için kullanılmıştır. Aynı zamanda yangına karşı önlem olarak da kullanılmıştır.

Isı yalıtım kaplaması: Boru ve kazan kaplamalarında kullanılmıştır.

Kumaş, bant, ip: Bant ve ipler ısı geçirmez, duman geçirmez, yanmaz yapı elemanları oluşturmak için kullanılmıştır. Kumaşlarda conta, ısı yalıtımı, ateşe dayanıklı battaniye, eldiven vb. için kullanılmıştır.

Asbest paneller: Yangına dayanıklılık için yapı elemanlarında kullanılmıştır.

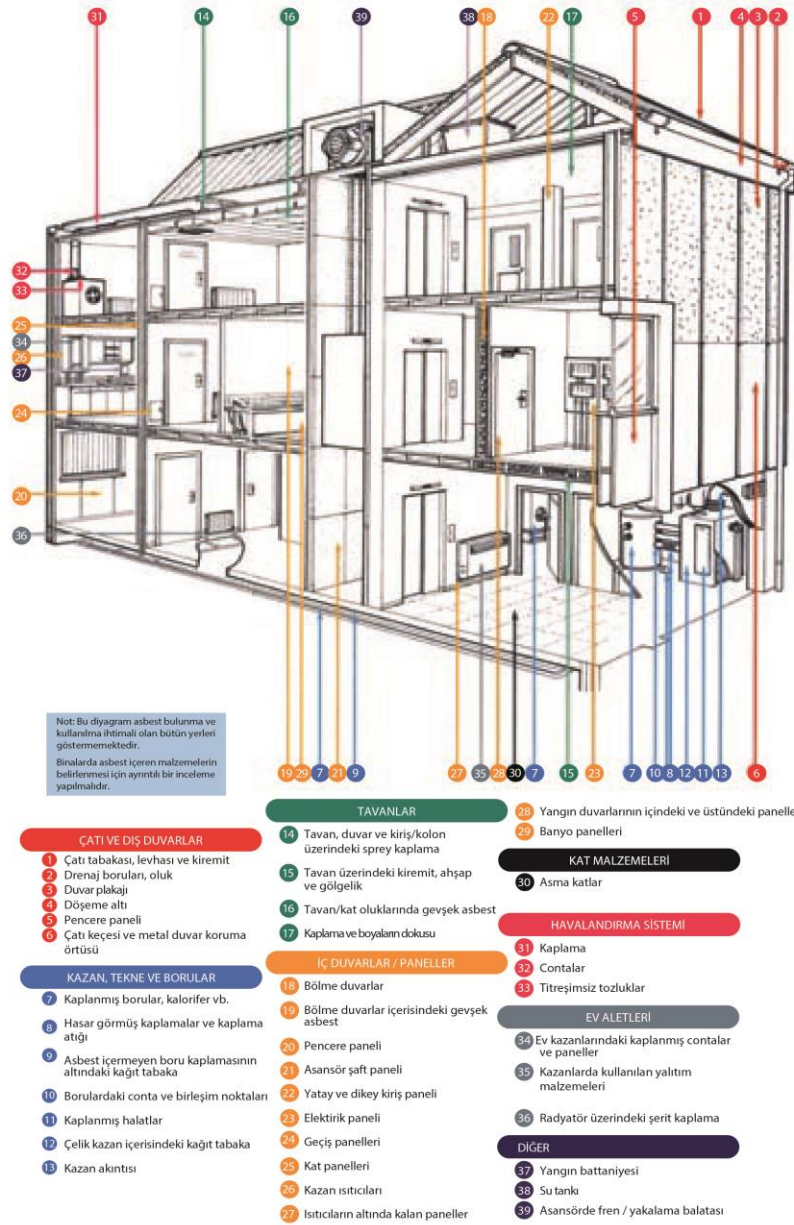
Asbest mukavva: Farklı amaçlarla kağıt, karton, cilt, conta vb. gibi şekillerde kullanılmıştır.

Asbest dokunmuş boya ve sıva: Tavan ve duvarla kullanılmıştır.

Asbest içerikli zift ve katran: Çatılarda kullanılmıştır.

Termoplastik vinil asbest: Asbestli zemin kaplamaları olarak kiremit, fayans, karo, ini, tuğla gibi inşaat malzemelerinde kullanılır.

Asbestli imento: İnşaatın birçok yerinde koruyucu malzeme olarak kullanılır.

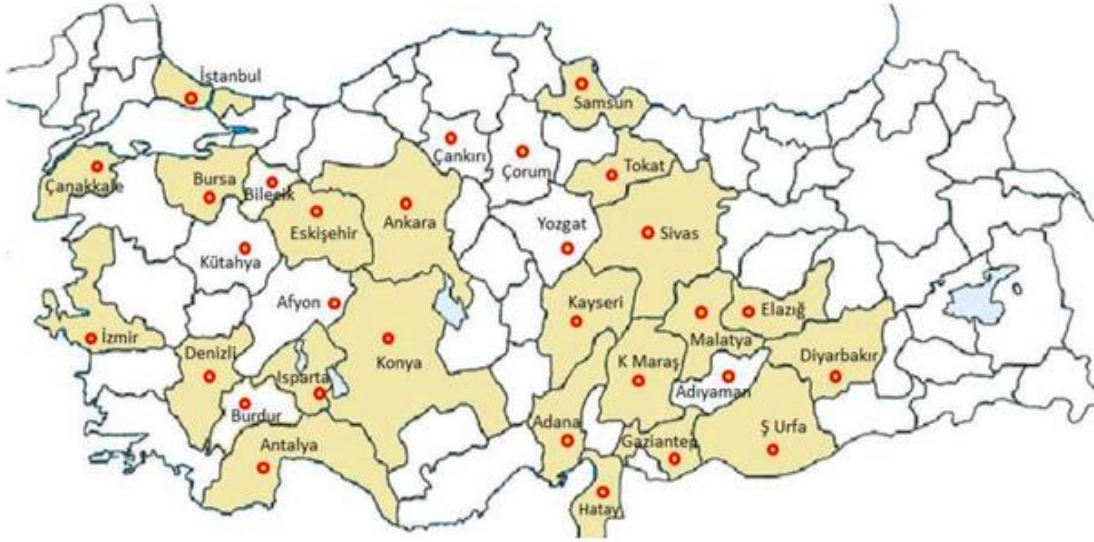


Şekil 5.20. Binalarda Asbest Nerelerde Kullanılır (Kaynak: ACMs in workplaces, 2013)

5.4.5. Türkiye’de Asbest Kullanımı ve Mevzuatı

Sağlık Bakanlığı tarafından hazırlatılan “Türkiye Asbest Kontrolü Stratejik Planı”nda asbest kaynaklı hastalıkların bir “halk sağlığı sorunu” olduğu bildirilmiştir.

Ülkemizde kırsal alanlarda 2012 yılı itibariyle 1 milyon kişi asbestle temas etmiştir. 473 köyde asbest içerikli toprak kullanılmaktadır. 31 Aralık 2010 itibariyle kullanımı ve ticareti tamamen yasaklanana kadar son 30 yılda 500 bin ton asbest ithal edilmiştir. Dolayısıyla asbest sadece kırsal alanlarda değil sanayi ve şehir hayatında da bol miktarda bulunmaktadır. Sadece 2010 yılında 238 tane asbestli gemi sökülüştür (Türkiye Asbest Kontrolü Stratejik Plan, 2013). Türkiye’de tanımlanan asbest karışımı aktoprak kullanım şekli, aktoprağın bazı bölgelerde doğal olarak bulunma özelliği sebebiyle aktoprak nedenli hastalıkların en sık görüldüğü iller Kütahya, Eskişehir, Diyarbakır, Sivas ve Elazığ’dır (Şekil 5.21).



Şekil 5.21. Türkiye Asbest Haritası (Kaynak: Türkiye asbest kontrolü stratejik planı, 2013)

Ülkemizde asbest mevzuatı ile ilgili farklı bakanlıkların nezdinde düzenlemeler mevcuttur.

Çevre Bakanlığının 11 Temmuz 1993 tarih ve 21634 sayılı Resmi Gazetede ilk kez yayınlanan “Zararlı Kimyasal Madde ve Ürünlerin Kontrol Yönetmeliği” çıkarılmıştır. Yönetmeliğin özel hükme tabi yedinci bölümünde asbest kullanımı ile ilgili kısıtlamalar vardır. Yönetmelikte asbestli ürünlerin etiketlenmesi ve ambalajlar ve asbestin depolanması ile ilgili hükümler getirilmiştir. Daha sonra bu yönetmeliğe göre 1 Ocak 1996 tarihinden itibaren krosidolit ithalatı yasaklanmıştır. Bununla beraber 1995 yılında “Hava Kalitesi - Asbeste Maruz Kalınan İş Yerlerinde Alınacak Güvenlik ve Sağlık Tedbirleri (TS 11597)” standardı çıkarılmıştır. TS 11597 iş yerlerinde ve bu iş yerleriyle yakın ilişkisi

olan ortamlarda asbeste maruz kalan kişilerle ilgili güvenlik ve sağlık tedbirlerini kapsamıştır.

Zararlı Kimyasal Madde ve Ürünlerin Kontrol Yönetmeliği 20 Nisan 2001 tarih ve 24379 sayılı Resmi Gazetede adı “Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği” olarak değiştirildi. Bu Yönetmeliğin 37. Maddesi ile amfibol grubu asbest liflerinin çıkarılması, üretilmesi, herhangi bir ürün üretiminde ve üretim dışında herhangi bir amaçla kullanılması, satışı ve piyasaya arzı yasaklanmıştır. Krizotil türü asbestin üretimi için ise bazı kısıtlamalar getirilmiştir. Örneğin krizotilden üretilen çatı keçelerinin üretimi yasaklanmıştır.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının 26 Aralık 2003 tarih ve 25328 sayılı Resmi Gazetede yayımlanıp 15/4/2006 tarihinde yürürlüğe giren “Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik” ile çalışanların asbest tozuna maruziyetlerinin önlenmesi ve bu maruziyetten doğacak sağlık risklerinden korunması, sınır değerlerin ve diğer özel önlemlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yönetmeliğe göre işçilerin maruz kaldığı havadaki asbest konsantrasyonunun sekiz saatlik zaman ağırlıklı ortalama TWA değerinin $0,1 \text{ lif/cm}^3$ ’ü geçmemesi şartı getirilmiştir. Daha sonra bu yönetmelik yürürlükten kaldırılarak yerine 25 Ocak 2013 tarihli ve 28539 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan yeni yönetmelik getirilmiştir. Yeni yönetmelik 20 Haziran 2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamına giren, asbest veya asbestli malzeme ile yapılan çalışmalarda, asbest tozuna maruziyetin olabileceği tüm işlerde ve iş yerlerinde uygulanmasını içermektedir.

Çevre ve Orman Bakanlığı 29 Ağustos 2010 tarihli ve 27687 sayılı “Bazı Tehlikeli Maddelerin, Müstahzarların ve Eşyaların Üretimine Piyasaya Arzına ve Kullanımına İlişkin Kısıtlamalar Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” ile asbest kullanım ve ticareti tamamen yasaklanmıştır. Yasak 31 Aralık 2010 tarihinden itibaren uygulanmaya başlamıştır. Önceki yönetmelik 26 Aralık 2008 tarihinde ve 27092 sayılı resmi gazetede yayımlanmış ve asbest kullanımında bazı kısıtlamaları arttırmıştı. Görüldüğü gibi ülkemizde asbest kullanımı ile ilgili mevzuat bir hayli karmaşık olarak gelişmiş ve neticede asbest kullanımı yasaklanmıştır. Bunun nedeni asbest konusu ile ilgili bilincin gelişiminin istenen seviyede olmaması ticari kaygılar ve politika yanlışlıklarıdır.

5.4.6. İnşaat ve Yıkım İşlerinde Asbest

Asbest yukarıda bahsedildiği gibi fiziksel ve kimyasal elverişliliğinden dolayı dünyada 1980’li yıllardan önce yapılmış binalarda sıklıkla kullanılmıştır. Binalarda

neredeyse asbestin kullanılmadığı alan yok gibidir. Asbest cam, katı ahşap, kapılar, taş ve tuğlalarda kullanılmaz. Her ne kadar asbestin sağlık zararları fark edilmesiyle birçok dünya ülkesinde yasaklanmış olsa da daha önce yapılmış halen var olan birçok yapıda asbest maddesi bulunmaktadır ve bu binalarda yapılacak her türlü bakım, onarım, restorasyon ve yıkım işlerinde çalışanların asbeste maruz kalma olasılığı hayli yüksektir (Akboğa ve Baradan, 2011). Ülkemizde ise asbestin 2010 yılında yasaklandığı düşünülecek olursa var olan binaların büyük bir oranında asbest riskinin varlığı büyük bir tehlike arz etmektedir. Kentsel dönüşümde yıkılması planlanan yaklaşık 7 milyon binanın yıkımında asbest tehlikesi kırmızı alarm vermektedir. İnşaatlarda asbest maruziyeti asbest içeren yapılarda bakım, onarım, yenileme, yıkım veya söküm; asbest içeren malzemelerin sökülmesi ya da taşınması; asbestli atıkların temizlenmesi işlerinde risklidir.

5.4.7. İnşaat ve Yıkım İşlerinde Asbest Maruziyetinin Engellenmesi

Asbest partiküllerinin havaya yayılarak solunması şeklindeki maruziyet mutlaka engellenmelidir. Engelleme çalışmaları mantıklı ve uygulanabilir olmalıdır. İnşaat ve yıkım işlerinde dikkat edilecek en önemli husus asbest içeren malzemenin hasar görmemiş veya etrafa saçılmamış olması ve iyi durumda kalabilmesinin sağlanmasıdır. Etrafa saçılan lifler en azından sınır değerleri seviyesinin altında olmasına gayret edilmelidir ve inşaat ve yıkım işlerini yürüten işçilerin sağlıklarını tehdit etmemelidir. İnşaatlarda önceden var olan ve iyi durumdaki asbest içeren maddenin çıkarılması şart değildir. Fakat düzenli olarak bozulma ve kötüleşmeye karşı takip ve kontrol edilmelidir. Yıkım işlerinde ise asbestli malzemenin kesin hasar alacağını düşünerek hareket edilmelidir. Yasal mevzuata göre en küçük bir ışık kaynağı montajından en büyük yıkım işine kadar hiçbir işçi asbeste maruz kalmamalıdır. Bunun için çalışma yapılacak alanda iyi bir asbest risk değerlendirmesi yapılmalıdır. Bu yüzden asbest maruziyetinin engellenmesindeki ilk adım olarak bir asbest yönetim planlaması yapılmalıdır. Asbest yönetim planlaması hem liflerin hiç yayılmamasına yönelik olmalı hem de yayıldığı zaman yapılacak müdahale ve eylemleri kapsamalıdır.

Hazırlanacak olan asbest yönetim planlamasında yapılacak işi bilen ve şantiyede çalışan bütün paydaşlarının fikirleri alınması lazımdır. Şantiyede çalışan ve asbest maruziyet riski taşıyan tüm müteahhitler dahil tüm çalışanlar arasında haberleşme olmalıdır.

Yapılan araştırmalar neticesinde asbestin olmadığı dūřınılıyorsa bunun yeterli kanıtlarla ispatlanması gerekmektedir. Tūrkiye’de asbestin her tūrlū kullanımının yasaklandığı 31 Aralık 2010 tarihinden sonra yapılan binalarda asbestin olmadığı kabul edilebilir. Ancak bu tarihten ōnce yapılan tūm binalarda asbestin olduğu ihtimali dūřınılmelidir. Bir asbest yōnetim planı şantiyedeki asbestin ya da asbest iēerikli malzemenin nasıl belirleneceğini ve yapılacak eylemlerin nasıl ve neler yapacağını ortaya koymalıdır. Asbest yōnetim planlaması şunları iēermelidir:

- Asbestin hangi tūr ve nerelerde olabileceęinin belirlenmesini
- Asbest yōnetimi ile ilgili alınan kararları ve bu kararların nedenlerini
- şantiyede kaza, yaralanma ve acil durumlarda neler yapılacağının belirlenmesi
- İşçilerin asbeste maruz kalabileceği işlerdeki sorumlulukların ve dikkat edecekleri husular hakkında kayıtlarının tutulması
- Risk değerlendirmesinin yapılması ve buna gōre alınacak ōnlemlerin belirlenmesi
- Riske maruziyetin kontrol takviminin çıkarılması

5.4.8. Asbest Arařtırması Sōkūmū ve Sōkūlen Asbestin Atılması

25 Ocak 2013 tarihli ve 28539 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Asbestle alışmalarda Sağlık ve Gūvenlik Őnlemleri Hakkında Yōnetmelięin 7. maddesi sōkūm, yıkım, tamir, bakım ve uzaklaştırma işleri hakkındadır. Maddeye gōre bu işlere başlamadan ōnce, binada asbest veya asbestli malzeme bulunduğu řūphesi varsa asbest araştırmasının yapılması gerekmektedir. Asbest sōkūm uzmanları asbest araştırması yaparken binayı řu kısımlara ayırarak araştırma yapabilirler:

- atı tepe bōlgelerinde araştırma
- atı iē bōlgelerinde araştırma
- Binanın dışındaki tesisatlarda araştırma
- Tavan ūstū bōlgelerinde arařtırma
- Binanın iē kısımlarında araştırma
- Mūhendislik malzemelerinin kullanıldıęı yerlerde arařtırma
- Kullanılmış ekipman ve malzemelerde araştırma
- Çalışma odalarında araştırma
- İnşaat alanında araştırma
- Boru ve tesisatlarda araştırma

- Duvarlarda araştırma
- Katlarda araştırma
- Kapalı boşluklarda araştırma
- Binanın dış cephesinde araştırma

Eğer bir binada yıkım yapılacaksa asbest araştırmasında ulaşılması zor yerler dahil bütün yerlere ulaşılmalıdır. Asbest sökümü yapacak kişilerden mesleki eğitim belgesine sahip olmaları ya da İSGÜM tarafından verilmiş kurs sertifikası sahibi olmaları istenir. Asbest söküm işine başlamadan önce işveren, iş planı hazırlamak ve iş yerinin bağlı bulunduğu Çalışma ve İş Kurumu İl Müdürlüğüne iş planı ile birlikte bildirimde bulunmakla yükümlüdür. Bildirimde aşağıdaki hususlar yer alır;

- 1) İş yerinin ticari ünvanı ve adresi,
- 2) Sökümü yapılacak asbestin türü ve miktarı,
- 3) Yapılacak işler ve işlemler,
- 4) Çalışan sayısı,
- 5) İşe başlama tarihi ve işin tahmini süresi,
- 6) Asbest söküm uzmanı belgesi,
- 7) Asbest söküm çalışanı belgesi.

Ayrıca iş planında, çalışanların sağlık ve güvenliğini korumak için yapılan risk değerlendirmesi çerçevesinde iş yerinde alınacak önlemler belirtilir. Bu planda özellikle;

- İşin çeşidi ve tahmini süresi,
- İşin yürütüleceği yer,
- Asbest ve/veya asbest içeren malzemelerin uzaklaştırılmasında kullanılacak yöntem,
- Asbest sökümü ve uzaklaştırılması işleminde kullanılacak ekipmanın özellikleri,
- İş yapanların korunmaları ve arındırılmaları,
- İşlem sırasında ortamda veya yakınında bulunan diğer kişilerin korunması,
- Asbest ve/veya asbestli malzemelerin yerinde kalmasının daha büyük bir risk oluşturmadığı haller dışında, yıkıma başlanmadan önce bina ve tesislerden bu malzemelerin uzaklaştırılması işlemlerine ilişkin hususlar yer alır.

İşveren ve/veya temsilcileri, asbest söküm, yıkım, tamir, bakım, uzaklaştırma işlemleri tamamlandığında, iş yerinde asbest tozuna maruziyet riskinin kalmadığını belirten ve ölçüm sonuçlarını da içeren bir belge düzenlenmesini sağlar. Akredite olmuş ve Genel Müdürlükçe yetkilendirilmiş laboratuvarlarca düzenlenen bu belge ve ölçüm sonuçlarını

içeren rapor işveren ve/veya temsilcileri tarafından Çalışma ve İş Kurumu İl Müdürlüğüne teslim edilir.

Asbest söküm uzmanları asbest sökümü sırasında gerekli sağlık ve güvenlik önlemlerini mutlaka almalıdırlar. Özellikle kişisel koruyucu ekipmanlar tam, doğru ve kusursuz kullanılmalıdır. Bunlar genellikle koruyucu kıyafetler, eldivenler, ayak koruyucuları ve solunum koruyuculardır. Ayrıca asbest sökümü yapılacak yerlerin ıslatılması ve asbesti etrafa yayacak ekipmanların kullanılmaması gerekir.

Asbest söküm işi tamamlandıktan sonra söküm yapılan alanlar ıslatılmış bir bezle silinmelidir. Bez sil-at şeklinde kullanılmalıdır. İkinci kez suda yıkayarak tekrar kullanma düşünülmemelidir. Yapılan çalışmalardan meydana gelen asbestli artıklar ve çalışma sırasında kullanılan asbestin bulaştığı ekipmanlar çift sızdırmaz dayanıklı ve üzerinde asbest tehlikesi işareti bulunan torba ile sıkı bir şekilde kapatıldıktan sonra tamamen kapalı, kilitli ve sızdırmaz olan bertaraf konteynırına atılması gerekmektedir. Konteynır dolduktan sonra lisanslı bertaraf noktasına iletilmelidir.

5.4.9. Asbest Maruziyeti Risk Değerlendirmesi

Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğin 6. maddesi asbest maruziyeti olabilecek işlerde asbestin türü ve fiziksel özellikleri ile çalışanların maruziyet derecesi dikkate alınarak yapılması gereken risk değerlendirmesi hakkındadır. Maddeye göre işveren asbest maruziyeti risk değerlendirmesi yapmakla yükümlüdür.

Risk değerlendirmesini yapacak kişi iş ve alınması gereken güvenlik önlemleri hakkında tecrübesi, bilgisi ve eğitimi olan ehliyetli birisi olmalıdır. Risk değerlendirmesi yapılırken işçilerin de mutlaka görüşleri alınmalıdır. Asbest risk değerlendirmesi hedefine uygun şeffaf, karşılaştırılabilir ve ispatlanabilir olmalıdır. Araştırma esnasında her bir asbest içerikli malzeme için 4 temel kriter olmalıdır.

- Asbest içerikli malzemenin çeşidi (ahşap kaplama, raf vb.)
- Asbest içerikli malzemenin durumu (iyi, hasarlı vb.)
- Yüzey durumu (bileşik malzeme vb.)
- Asbestin türü

İyi bir asbest risk değerlendirmesi şu bilgileri kapsamalıdır:

- Yapılacak çalışmanın türü
- Asbestin çeşit ve miktarı

- Beklenen maruziyet bilgileri
- Kaç kişi çalışıyor
- Maruziyet limitleri aşılabilir mi
- Maruziyetin frekansı ve süresi
- Çalışanlar dışında maruz kalabilecek diğerk kişiler
- Önceki benzer çalışmalar
- Asbest söküm metodu ve aşamaları
- Gerekli güvenlik önlemleri
- Kişisel koruyucu donanımların durumları, kullanımı ve bakımı
- Şahısları asbestten arındırılma prosedürleri
- Acil durum prosedürleri
- Atıkların bertarafı
- Isı çevresi
- Diğerk zararlar

6. İNŞAAT SEKTÖRÜNDE RİSK YÖNETİMİ

6.1. Giriş

İnşaat proje yönetimi, paydaşların (işveren, işçi, müteahhit vb.) beklentilerini ve gereksinimlerini karşılayacak ya da daha fazlasını sağlayacak şekilde proje etkinliklerinin gerçekleştirilmesi için yeteneklerin, ekipmanların ve tekniklerin kullanılmasıdır. İnşaat projesi risk yönetimi, bir inşaat projesine ilişkin potansiyel riskleri belirleyen ve bu risklere cevap vermeyi hedefleyen bir süreçtir. Bu süreç, olumsuz koşulların etkisini en aza indirmeyi ve olumlu koşullarla ilgili sonuçları da en üst seviyelere çıkarmayı amaç edinen etkinlikleri kapsar. Bir çevredeki belirlenemeyen ve önlemleri tam olarak alınmayan riskler kaderden daha çok bir seçimdir. Planlardaki belirsizlikler, iş hedeflerini ve projeyi başarmada istenen sonucu etkileyebilir. Risk, bir projedeki bütün etkinliklerde mevcuttur. Bir etkinlikten diğerinde değişkenlik gösteren sadece riskin oranıdır.

İnşaat sektörünün doğasında var olan belirsizlikler ve riskler diğer sektörlerle göre daha fazladır. Bütün inşaat projelerindeki etkinliklerin planlama, yürütme ve sürdürme aşaması karmaşık ve zaman alıcıdır. Sürecin tamamı çok geniş çapta karmaşık ve birbiriyle ilişkili etkinliklerin koordinasyonunu ve aynı zamanda çeşitli becerilere sahip pek çok kişiyi de gerektirmektedir. Bu durum pek çok dış etkenler nedeniyle daha da komplike bir hal almaktadır. Tezin önceki bölümlerinde bahsedildiği gibi inşaat endüstrisi ile ilgili geçmiş araştırmalar, endüstrinin riskle mücadele açısından yetersiz kaldığını göstermektedir. Bu da pek çok projenin iş planının, bütçe hedeflerinin ve bazı zamanlarda da işin kapsamının yerine getirilmesinde başarısızlığa sebebiyet vermektedir. Sonuç olarak, zararlı etkilerin çoğu müşterilere, bu tür projelerin müteahhitlerine, işçilere ve aynı zamanda da halka yüklenmektedir. İnşaat sektöründe risk; projenin zaman, fiyat, kapsam ve nitelik hedeflerine olumsuz şekilde etki eden etkinliklerin bir araya gelmesi şeklinde algılanmaktadır. İnşaat süreçlerinde bazı riskler kolaylıkla tahmin edilebilmekte ya da anında belirlenebilmektedir. Bununla beraber bazı riskler de tamamen öngörülemeyen nitelikte olabilmektedir. İnşaat sektöründe sağlık ve güvenlik riskleri teknik, yönetsel, lojistik ya da sosyopolitik özelliklerle ayrıca doğal afetlerle de ilişkilendirilebilir. İnşaat proje yönetimi alanında sağlık ve güvenlik risklerinin önemli sonuçlarından bazıları, kaza ya da mesleki hastalıklar neticesinde zarar gören işçilerin daha düşük potansiyelde

alışmasına sebebiyet vermesidir. Bu da projenin aranan kalitede, ngrlen zamanda ve tahmin edilen maliyette tamamlanamamasıyla neticelenmektedir.

Tezin bu bölümünde açıklanan konular, dört maddede sıralanabilir:

- Risk denince ne anlatılmak istendiğine ve inşaat sektöründe alınan kararları ne şekilde etkilediğine dair geniş kapsamlı bir açıklama sunmak;
- Pek çok sanayi alanının risk yönetiminde kullanılan bazı teknikleri ve yöntemleri tanıtmak;
- İnşaat projelerinin risk yönetiminde tasarım ve inşaat ekibince kullanılabilecek sistemleri ve teknikleri tanıtmak;
- Tezin pratik safhasında kullanılacak bulanık mantıkla risk analizi üzerinde durmak ‘Karar veren’ kavramı, mimarları, mühendisleri, müteahhitleri ve diğer uzmanları kapsamaktadır.

6.2. Riskin Kuramsal Boyutu

Bu bölümün amacı, günümüz inşaat sektöründeki risk ve belirsizliklerin anlatılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda risk, risk yönetimi, risk analizi üzerine geniş bir literatür taraması yapılmıştır. Araştırılan makale, tez ve kitapların vurguladıkları ortak hususlar belirlenmeye çalışılmıştır.

6.2.1. Risk

Risk ve belirsizlik kavramları farklı şekillerde kullanılabilmektedir. Risk sözcüğü, Fransızca’daki “risqu” kelimesinden türetilmiştir. İngiltere’de 1830’lu yıllarda sigorta işlemlerinde İngilizce’ye vrilmiş şekliyle kullanılmaya başlanmıştır. Riskin pek çok tanımı yapılabilir. Bununla birlikte risk, ölümler ve yaralanmalar; olasılık ve güvenirlik; bir nüfusun bir numunesi ya da bir proje üzerinde olası etkileri şekliyle de düşünülebilir.

Bazı araştırmacılar, belirsizliğin riskten ayrı tutulması gerektiğini belirtmektedir (Smith vd., 1999). Belirsizlik, ihtimal dağılımının gerçekten bilinmediği bir durumun vuku bulma olasılığı olarak değerlendirilebilir. Belirsizliği riskten ayırt eden riskin bir olayın sonucunun ya da bir dizi olası sonuçlarının ortaya çıkması neticesinde istatistiksel olasılığın esasına dayanarak tahmin edilmesidir. Birçok durumda proje riskleri, benzer projelerde çalışarak kazanılan deneyim yoluyla belirlenebilir.

Risk üç kategoride düşünülebilir. Bunlar; bilinen riskler, bilinen bilinmeyen riskler ve bilinmeyen bilinmeyen risklerdir. Bilinen riskler çalışma ortamlarındaki küçük

farklılıkları kapsar ve istatistiklerde basit dalgalanmalar gösterir. Sıklıkla karşılaşılan bu durum bütün inşaat projelerinin kaçınılmaz bir özelliğidir. Bilinen bilinmeyen riskler ise meydana gelmesi öngörülebilir ya da tahmin edilebilir risk olaylarıdır. Ya vuku bulma olasılığı ya da olası etkileri bilinmektedir. Bilinmeyen bilinmeyen riskler de gerçekleşme ihtimali ve etkilerinin en deneyimli personelin bile öngöremediği durumlardır. Bunlar genellikle zorunlu haller olarak düşünülmektedir. Risk kavramı mutlaka kötü sonuç ihtimali anlamına gelmez. Bazı durumlarda olumlu sonuç olasılığına da gönderme yapar.

Risk yönetiminde belli bir karar verme şekline ihtiyaç duyulmaktadır. Bir olayın olma olasılığını olayın inşaat projesindeki etkisine oranla kıyaslayan Şekil 6.1 incelendiğinde; etkisi düşük olayların meydana gelme olasılığı da düşükse ciddi değildir ve önemsenmez. Olayın etkisi düşük ve meydana gelme olasılığı yüksek ise bu beklenen bir durumdur. Risk yönetimleri etkinin ve olasılığın yüksek olduğu durumlar için yapılır. Yüksek etki ve düşük olasılık tehlikeli bir durumdur ve pek dikkate alınmaz.



Şekil 6.1. Risk Kaynaklarının Sınıflandırılması

Proje yönetiminde ihtimalleri düşük de olsa yüksek etki riski göz ardı edilmemelidir. Acil durum müdahale planları dâhil mali etkisi ne olursa olsun uygulamaya konmalıdır. Özellikle yıkım işlerinde maliyetin önemli bir kısmı alınacak sağlık ve güvenlik önlemlerine ayrılmalıdır. Zaten risk yönetiminin işlevi de bu tür durumları hem iyi bir bilgiyle hem de meydana gelecekmiş gibi bir ihtimalle yönetmek ve değerlendirmektir.

6.2.2. Risk ve Yapı

6.2.2.1. Yapı Risk Unsurları

Bütün yapı projeleri farklı risk özellikleri taşır. Riski ve riskin türünü saptamak, ortaya çıkışını, etkisini, zararını, sıklığını belirlemek ve bu risk durumunun etkisini en aza indirgeyecek bir risk azaltma stratejisi belirlemek yapı projesi ekibinin sorumluluğundadır (Revere, 2003).

Tanımlama:

Risk yönetim süreci ilk etapta olası yapı risk durumunun tanımlanmasıyla başlamalıdır. Bu tanımlama süreci sadece bir yapı projesinin tasarım aşaması boyunca değil aynı zamanda projenin hayata geçirilmesi süresince devam edecek şekilde de yürütülmelidir. İşte bu nedenle, tüm yönetim kademelerinin risk yönetim sürecinin temel kavramlarını bilmesi ve bu bilgileri yapı projesinin her safhasında uygulaması gerekmektedir. Projenin ön hazırlık tasarısından hayata geçirilmesine kadar tüm yönetim kademelerinin olması muhtemel risk durumlarını sürekli bir şekilde saptamaları gerekmektedir.

Risk Türleri:

Projenin tasarım aşamasında risk durumları genellikle iki temel sınıfa ayrılır. Bunlar sadece kayıpla sonuçlanabilecek yalnızca zarar olasılığı bulunan risk ve kâr ya da zararlar neticelenebilecek iş riskidir. Risk durumunun belirlenmesi aşamasında yönetim, risk durumunun sınıf türünü net bir şekilde tanımlamalıdır. Çünkü türün bilinmesi, projede uygulanabilecek elverişli risk azaltma stratejisinin geliştirilmesinde yardımcı olacaktır.

Miller ve Lessord (2001) büyük projelerde riski üç sınıfa ayırmıştır.

1. Pazar riski
2. Tamamlama riski
3. Kurumsal risk

Riskin Ortaya Çıkması:

Risk durumu tanımlandıktan sonra riskin ortaya çıkma ihtimali de saptanmalıdır. Bu ihtimal öznel olabilir ya da risk değerlendiriciler tarafından hesaplanıp nesnel olarak da ifade edilebilir. İhtimal çok farklı şekillerde açıklanabilir: 1'den 10'a kadar olan bir yüzde ölçeğiyle ya da basitçe üç ayrıklı bir ölçek (yüksek, orta, düşük) ile de açıklanabilir. Riskin ortaya çıkma olasılığı ve bu olasılığı belirlemede kullanılan ölçek, proje hayata geçirilirken değişebilir ki çoğunlukla da değişkenlik gösterir. Riskin gerçekleşme ihtimalinin sürekli olarak değerlendirilmesi, projeye ilişkin iç ve dış etmenlerin bu değerlendirme oranını etkileyeceği için gerekli kılınmıştır.

Etki:

Durumun ve ortaya çıkma olasılığının tanımlanmasından sonra riskin etkisi belirlenmelidir. Herhangi bir risk durumunun sayısız etkileri olabilir. Her bir bireysel etki

değerlendirilmeli ve bu etki, projeye etki eden bir oran olarak tayin edilmelidir. Bu oranlama, riskin vuku bulma değerlendirilmesinde kullanılan ölçekle benzerlik göstermelidir. Proje risk etkisi, sağlık ve güvenlik etkisi, mali etki, program etkisi ve iş performansı niteliği bakımından düşünülmelidir.

Zarar:

Saptanan risk durumu, ortaya çıkma ihtimali ve diğer olası etkileri temel alınarak her hangi bir risk durumunda bir proje zarar oranlaması hesaplanmalıdır. Genel proje zarar seviyesi hesaplaması uygulamada farklılık gösterir fakat en yaygın hesaplama risk unsuru ihtimallerinin çarpılmasıdır (Durumun meydana gelme ihtimali * Etki = Projedeki zarar oranı).

Tehlike:

İnsan yaralanması ya da hastalığı, malın zarar görmesi, iş yeri çevresinin zarar görmesi ya da bunlardan bazıları ile sonuçlanabilecek potansiyel bir durum ya da kaynaktır. Bu potansiyel durum tehlikeli bir malzeme olabileceği gibi yapılan bir faaliyette olabilir (TS 18001). Tehlikeli bazı faaliyetlere örnek olarak yüksekte çalışma, bina yıkımı, elektrikli cihazları kullanmayı verebiliriz.

Sıklık:

Projenin yaşam çevrimi süresinde bu risk durumu ne zaman ortaya çıkacaktır? Risk durumu bir defalık mıdır yoksa tekrar edecek midir? Proje ekibinin riskin sıklığını saptaması ve riskin sıklık oranını yönetmesi gereklidir. Tablo 6.1’de yıkım işlerinde örnek bir risk durum tablosu verilmiştir.

Tablo 6.1. Örnek Risk Durum Tablosu

Risk Ögesi	Türü	Meydana gelmesi	*Etkisi	=Zararı	Risk
Doğalgaz, elektrik vb. bağlantıların kesilmesi	Yıkım İşİ	3	3	9	Patlama ve yangın
Parçaların etrafa fırlaması	Yıkım İşİ	3	4	12	Fırlayan parçaların insanlara çarpması
Binanın bir kısmının çökmesi	Yıkım işİ	3	5	15	Duvarın işçinin üstüne yıkılması

Proje ekibinin tüm risk durumlarını ve ihtimallerini dönem dönem değerlendirmesi gereklidir. İnşaat sektöründe riskin ele alınmasının dört yolu vardır. Bunlar (Uğur, 2006):

- Semsiye yaklaşımı: Olası her neticenin hesaba katılarak düşünülmesini sağlayan bu yaklaşımın dezavantajı maliyete eklenen yüksek miktarda risk primidir.
- Devekuşu yaklaşımı: Başın kuma gömülüp her şeyin yoluna gireceği ve bir şekilde üstesinden gelineceği düşünülen yaklaşımdır.
- Sezgisel yaklaşım: Analizlere değil de sezgilere ve içten gelen sese göre davranılan yaklaşımdır.
- Kaba kuvvet yaklaşımı: Bu yaklaşım denetlenemeyen riske odaklanır ve durumları denetim altına almaya zorlamamızı ifade eder.

Risk yönetimi, proje hedeflerine ulaşılmasını garantilemek için gereken her şeyin yapılabileceğini ve yapılacağını temin etmeyi amaç edinir. Risk bir defa tespit edilip tanımlandıktan sonra artık bir yönetim meselesi haline gelir. Şantiyelerde kazalarla ilgili olarak tarihi veriler sorunların derecesi, kaza sayıları ve kazaların şiddeti karşılaştırılarak yapılır. Gelecekteki yapılabilecek şeyler ise risk faktörlerinin ve kazaya neden olabilecek faktörlerin durumuyla ilgilidir. Her kazanın bir sebebi olduğu ve önlenebileceği gerçeği kazaların üzerinde çalışma yapılması gerektiği ile neticelenmiştir. Bu faktörlerin üzerinde durulup kazaların nedenleri bertaraf edilerek yeniden olmaması için gerekli önlemler alınmalıdır. Kazalarda neden-sonuç üzerine birçok teori mevcuttur. Bunlar:

- Domino teorisi (Her bir faktörün diğerlerini harekete geçirdiği nedensellik durumu)
- Çok yönlü nedensellik teorisi (Bir kazaya birçok nedenin sebep olmasını salık veren nedensellik durumu)
- Saf tesadüf teorisi (Bir işçi grubu içerisindeki bütün işçilerin kazaya kalma riskinin aynı olduğu nedensellik durumu)
- Kazaya eğilimli olma teorileri (Bir kere kaza geçirmiş bir işçinin hiç kaza geçirmemiş bir işçiye göre kaza geçirme ihtimalinin daha az ya da daha fazla olduğu nedensellik durumu)
- Enerji transfer teorisi (Kazaların nedeni enerji transferi olduğu nedensellik durumu)
- Semptomlara karşı nedenler teorisi (Kazaların görünen nedenleri değil de görünmeyen nedenleri üzerinde duran nedensellik durumu)

6.2.3. Risk ve Belirsizlikler

Ökmen ve Öztaş'a (2004) göre temel yapı riskleri Tablo 6.2'deki gibidir ve tablodaki risklerin başlıca sonuçları şunlardır:

- Öngörülen maliyetin dışına çıkma
- İstenen tamamlama tarihinin dışına çıkma
- İstenen kaliteyi yakalayamama
- Projenin istenen iş gereksinimini karşılayamaması
- Projenin güvenlik koşullarını sağlayamaması
- Yangın, sel, deprem gibi afetlerden kaynaklanan zararlar

Tablo 6.2. Temel Yapı Risklerinin Listesi (Ökmen ve Öztaş, 2004)

Risk No	Risk Adı
1	Gecikmiş şantiye devir teslimi
2	Siyasi istikrarsızlık
3	Bürokrasi
4	Yasalarda ve tüzüklerdeki değişiklikler
5	Yetersiz şartname
6	Yetersiz prosedür ve süre teklifini değerlendirememe
7	Yaşanan anlaşmazlıkların çözümünü erteleme
8	Vergi sistemindeki değişiklikler
9	Ertelenen hakediş ödemesi
10	Kredi almada karşılaşılan güçlükler
11	Enflasyon
12	Faiz oranlarındaki dalgalanmalar
13	Sıra dışı proje kaynak modellerinden kaynaklanan zorluklar
14	İş sıkıntısı, grevler, iş kapatımı
15	Kazalar
16	Düşük üretim (malzeme, iş)
17	Malzeme, donanım ve iş bulmada gecikmelerin ve zorlukların yaşanması
18	Üçüncü kişi gecikmeleri
19	İş kalitesinin yetersizliği ve düzeltme gereksinimi
20	İş kapsamının ve niceliğinin değişmesi
21	Müşteri gecikmeleri (onay alamama, ödeme sıkıntısı vb.)
22	Beklenmeyen zemin şartları
23	Kötü hava koşulları
24	Doğal afetler (deprem, sel, yangın, fırtına, toprak kayması)
25	Sosyal olaylar, terör
26	Çevre kirliliğine karşı alınan tedbirlerden kaynaklanan kısıtlamalar
27	Tasarımdaki gecikmeler
28	Kusurlu ya da tamamlanmamış taslaklar
29	Uygulanan yapı tekniklerinde deneyim yetersizliği

Dinamik ve Statik Risk:

Dinamik risk imkânları en üst seviyelere çıkarmakla ilgilidir. Örneğin yıkım işinde kullanılabilecek yeni bir makine geliştirilebilir. Dinamik risk, kayıpların yanı sıra kazançların da olabileceği bir risktir. Dinamik riskte belirsiz olan bir şeyin kazancı için elde olan bir şey riske atılır. Statik risk ise insanların riskten kaçınma yoluyla kaybı en aza indirmeyi düşündüğü potansiyel kayıplarla ilgilidir.

6.2.4. Olasılık

6.2.4.1. Olasılık

Olasılık riskle mücadelede önemli bir kavram olup ölçümü için çok zamana ihtiyaç vardır. Olasılığın birçok tanımı vardır. Bunlar klasik tanım olan gerçekleşen durumların sayısının gerçekleşebilecek durumların sayısına oranından çok daha öznel ya da yargılayıcı görüşe kadar farklılık gösterir. Bu iki tanım arasında kesin bir zıtlık yoktur. Bazı durumlarda örneğin adil yazı tura atılmasında olası sonuçlar önceden belirlenmiştir. Fakat diğerlerinde inşaat işlerinde gerçekleşen kazaların olasılığı gibi sonuçlar çok daha belirsizce tahmin edilir. Bahsedilen bu son durumlarda sezgisel tahminler resmi olanlar kadar güvenilir olabilir. Zihnimiz yargımızı açık ve kesin biçimde oluşturmak için sezgisel olarak olasılığı kullanmaktadır. Olasılık teorisiyle ilgili iki ekol düşünce vardır:

1. Nesnel olasılıklar:

Bu görüşü savunanlar olasılığın olayların gerçekleşmesinin uzun vadeli sıklığıyla ilişkili olması gerektiğini savunmaktadırlar. Başka bir ifadeyle sadece defalarca denemeyle tekrarlanan olaylar olasılıklar tarafından yönetilebilir. Bu nedenle ancak tekrarlanan gözlemlerden sonra olayların göreceli sıklığından ve onunla alakalı olasılıklardan bahsedebilir.

2. Öznel olasılıklar:

Bu kavrama göre bir olayın olasılığı, karar verenin eldeki mevcut delilleri esas alarak olayın meydana gelmesinde duyduğu güven ve inanç derecesidir. Dolayısıyla karar veren olayın cereyan etmesini çok düşük bir ihtimal olarak görürse olaya sifıra yakın bir olasılık değeri tayin edecektir. Eğer tersini düşünürse o zaman da bire yakın bir değer verecektir. Öznel olasılıklar bir kişinin elindeki bilgiye dayanarak doğru olduğuna inandığı

görüşün derecesini temsil eder. Karar vermede öznel olasılıkları kullanabilmek için bunların kesin, net, güvenilir, ölçülü ve tutarlı olması gerekir.

Genel itibariyle inşaat sektöründe kararlar, öznel olasılıklar kullanılarak verilir. Binalar özgün olma eğilimindedir. Yapı, bir fabrika hattının sürekli kendini tekrarlaması gibi rutin bir süreç değildir. Pek çok durumda inşaat sektöründe karar verenler, olayların gerçekleşme sıklığını kullanarak örneklerden ve deneyimlerden genellemeler yaparlar. Eldeki hâlihazırda mevcut bulunan tüm öznel ve nesnel deliller, öznel olasılıkların belirlenmesinde kullanılır. Bu olasılıklar, karar verenin görüşünü yansıtmalıdır.

Şantiyelerdeki iş kazaları kuramsal olarak olasılık teorisi ile güzel açıklanabilirken her bir olay tek tek ele alındığında anlamsızlaşmaktadır. Örneğin geçmiş yıllardaki kaza raporları incelenerek farklı tür şantiyelerde hangi tür kazaların olduğuna dair istatistikler çıkarılabilir. Fakat olay bireysel olarak ele alındığında bu herhangi bir tür şantiyede çalışan bir işçinin iş kazasına uğrama olasılığını vermez. Bu yüzden olasılık kavramının dışında olabilirlik kavramının gündeme gelmesi uygundur (Gürcanlı, 2006).

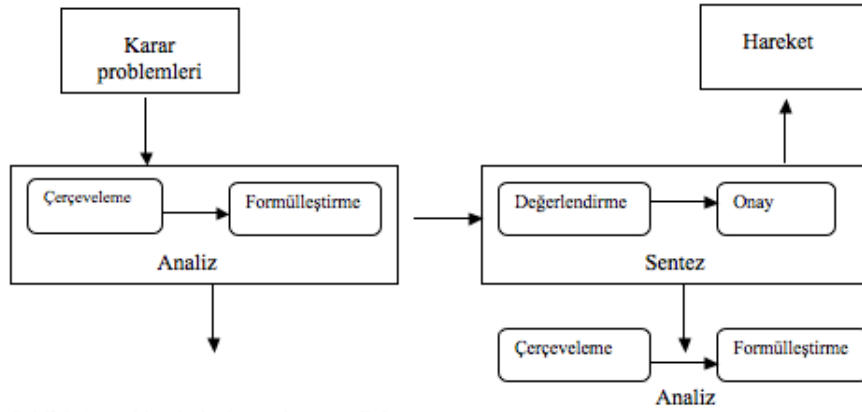
6.2.4.2. Risk ve Belirsizlikler

Belirsizliği Riske Dönüştürme:

Belirsiz durumlar öznel olasılıkların belirlenmesiyle riskli durumlara dönüştürülebilir. Bazı durumlarda öznel olasılıklar sadece kabul edilebilir değil aynı zamanda nesnel olasılıklara da tercih edilebilir. Aynı deneyime ve bilgiye sahip farklı kişilerin öznel olasılıkları çok farklı olabilir. Karar verenin belli bir olay karşısında tercihi kadar deneyimi, eğitimi, değerleri, kişiliği ve algısı da öznel olasılığa yansır. Bu nedenden ötürüdür ki karar verenler arasındaki kişisel farkların karar verme aşamasında önemli bir rolü vardır.

6.2.5. Problem Çözmek İçin Karar Verme Modeli

Her karar modelinin amacı, karar veren için probleme açık bir içe bakış sağlamasıdır. Bu içe bakış önerilen hareketi üstleneceği şekilde bir dizi açık ve net adımları uygulamaya koymalıdır. Bu tür bir modelde var olan adımlar Şekil 6.2’de verilmiştir. Problemi oluşturan öğelerin ayrıştırılmasını kapsadığı için çerçevelemenin ve formülleştirilmenin ilk iki aşaması analiz süreçleridir. Bir sonraki değerlendirme ve onay aşamaları sentezi oluşturur. Sentez sayesinde her bir muhtemel çözümün değerini göstermek için parçalar bütün haline getirilir.



Şekil 6.2. Problemlerin Sentezi ve Analizi

6.3. Risk Yönetim Sistemi

İnşaat projelerinde her bir projenin kendine özgü teknik özellikleri vardır. Bu özellikler yapı türüne göre farklılıklar gösterir. Örnek olarak kara yolu yapımı, kullanılan yapı malzemesi, yapılan işlemler, fiziki-coğrafi koşullar, şartnameler ve benzer diğer sebeplerden ötürü bina yapımından farklıdır veya bir yıkım işinde çok katlı bir binanın yıkımı ile geniş alana yayılmış bir binanın yıkımı farklıdır. Bu da her bir yapı projesine has farklı bir risk ortamı doğurmaktadır.

Geçmiş projelerle ilgili araştırmalar gelecekteki projelerdeki olağan risklerin saptanmasında bir dereceye kadar yardımcı olabilir. Çünkü her proje kendine hastır. Bundan sonra yapı projelerindeki risklerin yönetimi sağduyu, analiz, yargılama, önsezi, deneyim, altıncı his ve istek meselesidir.

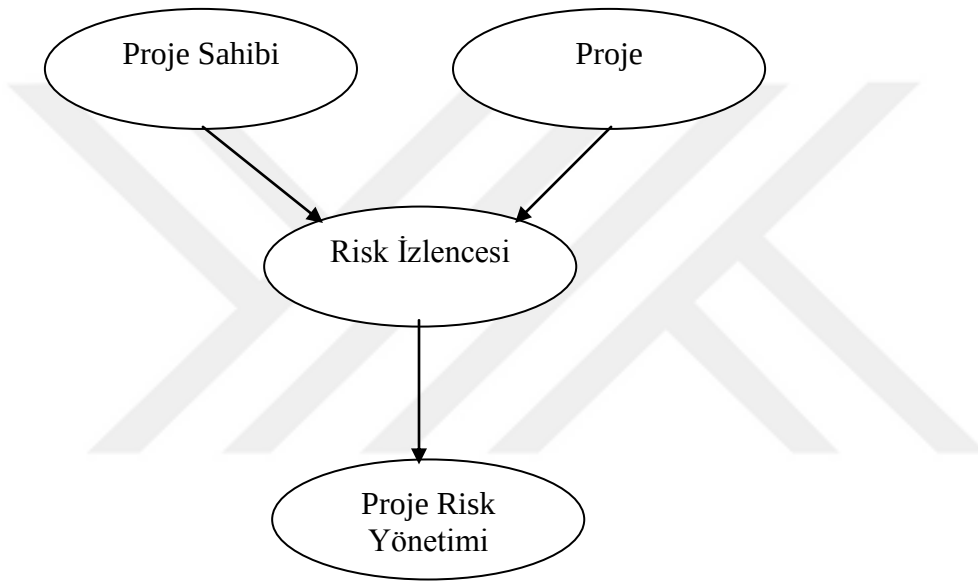
Literatürde farklı türlerde risk listeleri mevcuttur. Farklılığın nedeni risk sınıflandırma konusuna farklı yaklaşımların olmasıdır. Nitekim bu listelerin içeriği hemen hemen aynıdır ve hepsi bir risk yönetiminin kurulmasında bütünleyici olabilir.

6.3.1. Risk Yönetimi Stratejisi

Müşterilerin ve proje sahiplerinin (şirketler, kurumlar) kalite yönetim sisteminde ve stratejik belgelerinde yer alan bir izlencesi ve genel risk yönetimi olmalıdır. Bu risk yönetimi proje sahiplerinin risk stratejilerini ilgilendiren ana konuları, riske sahip olma (risk hangi tarafa ait; riske maruz kalma ve risk aktarımı) ve riskin mali durumunu da (bütçe riski tahsisatını ya da ihtimalini dâhil etme ve kullanma şekli) içermelidir. Bununla

beraber risk yönetiminin son zamanlarda popüler olan iş sağlığı ve güvenliği alanında bir sisteminin kurulması gerekmektedir. Ayrıca müşterilerin risk yönetimi izlencesine risk yönetimi prosedürleri ya da kılavuzlar, sorumlulukları ve raporları dâhil edilmelidir.

Hem müşteri (işveren, destekleyen) hem de müteahhit yatırımlarının yapısı, büyüklüğü ve de riskleriyle alakadardır. Yatırımlarına katkıda bulunacak işler üzerinde denetim kurmaya çalışırlar. Şekil 6.3'te bir risk yönetim stratejisi örneği verilmiştir. Geçmiş sadece önceden yaşanan olayların ya da durumların gelecekle ilgili tahminlerimizi etkileyebileceği ölçüde günceldir. Proje ilerledikçe denetim kapsamı da azalmaktadır.



Şekil 6.3. Risk Yönetim Stratejisi

6.3.2. Risk Yönetim Sistemi – Tanımı ve Çerçevesi

Bir projede gösterilen tüm çabalar, öncesinde kararlaştırılan hedefleri yakalamayı amaçlar. Planlanmış hedeflere mantıklı ve gerçekçi uygulama yapılarak ulaşılabilir. Bir projede iş güvenliği risk yönetimi ne kadar erken ve etkin kullanılırsa projenin o kadar başarılı olacağı açıktır.

Risk yönetimi bir işletmede ya da projede karşılaşılabilecek riskleri nitelleştiren ve belirleyen bir sistem olarak tanımlanabilir. Böylece riskleri yönetecek sağlıklı kararlar alınabilir. Risk yönetimi potansiyel riskleri mümkün olduğunca erken belirleyip riskin zararlı sonuçlarının proje hedeflerine engel teşkil etmesine mani olmayı hedefler. Risk yönetim sistemi tarihi verileri, istatistiksel bilgileri, bilgisayar modeli yönetim gücü, önsezi, yargı, deneyim, altıncı his, sağduyu ve isteği en son noktaya kadar kullanmaktadır. Bir

risk sistemi gerçekçi, güvenli, elverişli ve düşük maliyetli olmalıdır. Bunun yanı sıra, risk yönetimi proje yönetiminin ayrılmaz bir parçası olarak düşünülmelidir.

Risk yönetimi sisteminin kapsamına ve tanımına yönelik pek çok yaklaşım bulunmaktadır. Örneğin risk yönetimini; riskin yönetimini ve denetimini, değerlendirilmesini ve tanımlamasını kapsayan çok safhalı bir sistem şeklinde nitelendirenler olduğu gibi riskin belirlenmesi, ölçülmesi, değerlendirilmesi ve yeniden değerlendirilmesini kapsayan ve stratejik yönetim ve planlamayla da bağlantısı olduğunu savunanlar da vardır.

Charette (1989) risk yönetimini risk analizinden ayırmayı ve bunları risk mühendisliğinin temeli olarak değerlendirmeyi önermiştir. Nitekim Avrupa Komisyonu Riskman adı altında daha kapsamlı risk yönetimi yöntembilimini geliştirmiştir. Yöntemin içerdiği adımlar şunlardır:

- Riskin belirlenmesi
- Riskin değerlendirilmesi
- Riskin hesaplanması
- Riskin önlenmesi
- Sonuç tahmini
- Karar verme
- Denetim ve yönetim

Tummala vd. (1994) Riskman'den çok az farklılık gösteren risk yönetim tekniği olan Risk Yönetimi Süreci (RMP) adında özel bir sistem geliştirmiştir. RMP'yi verilen bir projeye ilişkin potansiyel tüm risk faktörlerinin ortaya çıkma olasılıklarını ve sonuçlarını değerlendiren ve sıralayan sistematik bir çerçeve olarak tanımlamıştır. Buraya kadar anlatılan tüm yaklaşımların ortak temel adımları olması risk yönetimi konusunda kavram oluşması açısından önemlidir. Bu gerçek, daha da kolaylaştırılmış bir risk yönetim çerçevesinin oluşturulmasını mümkün kılmıştır (Flanagan, 1993). Oluşturulan bu modelin diğer bir üstünlüğü de sistemin projedeki tüm katılımcıların anlayabilecekleri kadar kolay oluşudur. Dahası model kolaylaştıkça risk yöneticisinin risk yanıt tedbirlerinin gerekliliğini üst yönetime anlatması da kolaylaşmaktadır.

6.3.2.1. Riskin Belirlenmesi

Bir risk yönetiminin oluşturulmasındaki ilk adım ya da ilk görev, işletmenin ya da projenin maruz kalacağı tüm riskleri belirlemektir. Bu görevin önemi, proje risk kaynakları ve sonuçları hakkında ayrıntılı bilgi olmadan risk önleme stratejilerinin geliştirilmesinin ve analizin yapılmasının imkânsız oluşundan kaynaklanmaktadır.

Riskin belirlenmesi sonu olmayan bir iştir. Çünkü sürekli olarak ortaya çıkmaktadır. Bu da hiç kimsenin risk belirleme sürecini mükemmel bir şekilde yerine getirmedeği gerçeğine sebebiyet vermektedir. Tıpkı risk yönetim sisteminin geri kalan aşamaları gibi riskin belirlenmesi de uzmanlık işidir.

Kapsamlı olması açısından risklerin yapısal ve sistematik bir şekilde saptanması gerekir. Takip eden sıra kaynak-olay-durum düzeninde olabilir. Bununla birlikte risk kaynakları denetlenebilir, denetlenemez, bağımlı, bağımsız, tamamen bağımlı ya da kısmen bağımlı olarak sınıflandırılabilir. Bu prosedür kaynağın özelliğini açıklığa kavuşturur. Risk saptama araç ve tekniklerinin bazıları şunlardır:

- Risk analizi anketleri: Detaylı bir dizi soru yoluyla risk yöneticisinin riski keşfetmesine yönelten araçtır.
- Maruziyet kontrol listesi: Ortak riskler listesidir. Bu araç, ciddi bir risk maruziyetinin gözden kaçma ihtimalini azaltmak için diğer risk saptama araçlarıyla son kontrol olarak ekili biçimde kullanılabilir.
- Sigorta politikası kontrol listesi: Bunlar sigorta şirketlerinden temin edilebilir. Bu listeler sigorta türlerinin bir kataloğunu kapsar. Risk yöneticileri, böyle bir listeye şirketlerde ya da işletmelerde uygulanabilir politikaları bulup çıkarmak amacıyla başvururlar.
- Sağlık ve güvenlik kontrol listeleri: Eğer yapılacak olan risk değerlendirmesi iş sağlığı ve güvenliği açısından yapılacaksa sağlık ve güvenlik kontrol listeleri oluşturulur. Bu listeler yapılacak işin türü ve şantiye koşullarına göre özel olarak hazırlanır.
- Uzman sistemler: Risk saptamasında kullanılan uzman bir sistem risk analiz anketlerini, maruziyet kontrol listelerini, sağlık ve güvenlik kontrol listelerini ve sigorta politikası kontrol listelerini tek bir alette birleştirir. Uzman sistemler, detaylı bir dizi soru yoluyla sadece ortak riskleri belirlemeye değil aynı zamanda belli bir işletmeye ya da projeye özgü riskleri de belirlemesinde yardımcı olmak amacıyla kullanıcıyı yöneltir.

- Riski haritalama: Risk haritaları bir riskin vuku bulma olasılığını ve potansiyel zararını belirlemek amacıyla hazırlanan iki boyutlu ölçekli çizgilerdir. Bir riskin potansiyel zararı ve olasılığı yöneticiye riskin önemli olup olmadığı konusunda yardımcı olmaktadır.
- Beyin fırtınası: Çözüm üretmek amacıyla bir grup içinde bir sorunun tartışılmasıdır. Hem risk saptanmasında hem de nitel risk analizinde faydalı olabilir.
- Görüşmeler: Kurum içindeki personelle yapılan görüşmeler genellikle riskin belirlenmesinde yardımcı olabilecek önemli bilgileri sağlamaktadır.
- Risk kategorisi özet çizelgesi: Proje ekibindeki tüm personelin katılımıyla risk saptama sürecinin sonunda hazırlanır.

Bu tekniklerden en yaygın kullanılanları önceki verilerden ve deneyimlerden derlenen risk kontrol listeleri, üst proje personeliyle yapılan görüşmeler ve proje ekibiyle yapılan beyin fırtınasıdır.

Aslında proje hedeflerinde etkili olabilecek riskleri belirlemek, herhangi bir risk yönetim sürecinin en önemli işidir. Çünkü bu aşamada keşfedilen risk kaynakları, sonraki aşamalarda veri olabilir. Yerinde olmayan uygulama durumunda analiz sonuçları gerçekçi olamaz ve belirlenen stratejiler yetersiz kalır. Bununla birlikte risk belirleme prosedürleri proje süresinden önce ya da ön hazırlık taslak aşamasında, mümkün olduğunca erken uygulamaya konmalıdır ve proje süresince tekrarlanmalı ve güncellenmelidir. Aksi takdirde risklerin felaket boyutuna varan sonuçları kaçınılmaz olacaktır.

6.3.2.2. Riskin Sınıflandırılması

Riskin saptanması proje evresi boyunca karşılaşılabilecek olası riskleri araştırma süreciyken bir sonraki aşama olan risk sınıflandırması, tamamen belli ölçütlere göre önceden saptanmış risklerle alakalıdır.

Riskler üç şekilde sınıflandırılabilir:

1. Türü belirleme
2. Sonucu tespit etme
3. Etkisini önceden görme

Birinci tür riskler saf ve kurgusal olarak ikiye ayrılır. Hiçbir kazanç sağlamayan riskler saf risk olarak kazancın ya da kaybın mümkün olduğu riskler ise kurgusal diye adlandırılır. Örneğin istenmeyen hava riski, bir tür saf risktir. Hiçbir faydası yoktur. Bunun aksine sözleşmenin kısıtlayıcı şartları, kurgusal risk olarak nitelendirilebilir.

İkinci tür riskler analiz safhası boyunca kullanılabilecek elverişli sonuçlar sağlar. Çünkü riskler ana proje hedeflerine sağladıkları katkılarına göre sınıflandırılırlar. Bu hedef projeyi, bütçe/plan ve kalite/güvenlik şartları doğrultusunda tamamlamaktır. Bu da risk yöneticisinin riskleri analiz süresince gerçekçi olarak saptamasında ve sonrasında da uygun risk yanıt yöntemlerini bulmasında yardımcı olur. Örneğin kötü hava koşulları, proje süre çizelgesinde doğrudan etkilidir fakat tedbir alınmadığı takdirde güvenlik ve proje bütçe maliyetinin etkileyen bir unsuru olacağı iddia edilebilir.

Üçüncü ve son tür riskler, anlaşılabilir bir ifadeyle riskleri proje, şirket, sanayi/ sektör ya da fiziksel ve sosyal çevre üzerindeki etkilerine göre sınıflandırır. Hava ve doğal afetler fiziksel çevreyi oluşturur bu nedenle böyle riskler denetlenemez. Diğer taraftan sosyal çevre siyasi, ekonomik ve sosyolojik konuları kapsar ve böyle riskler kısmen denetlenebilir.

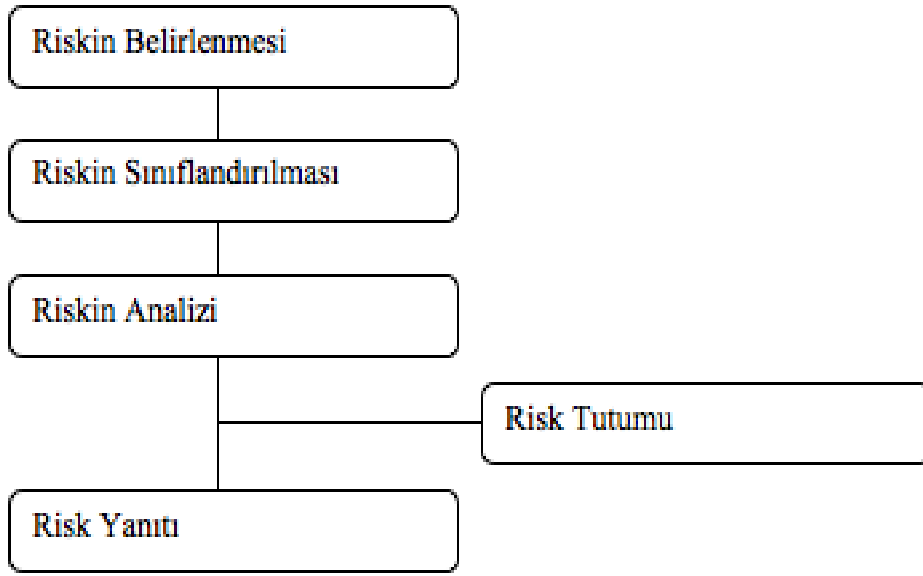
Çevresel ve sektörel riskler makro seviye riskler olarak değerlendirilebilirken proje ve şirket riskleri de mikro seviye olarak değerlendirilebilir. Üstelik çevresel riskler tüm toplumu etkileyebilir ya da endüstriyel riskler aynı özellikteki tüm piyasayı etkileyebilir. Tablo 6.3'te örnek bir risk sınıflandırması uygulaması verilmiştir.

Tablo 6.3. Risk Sınıflandırması Uygulaması

RİSK TANIMI	TÜRÜ	ETKİSİ	SONUÇLARI
Enflasyon	Kurgusal	Çevresel	Maliyet
Ödemenin gecikmesi	Saf	Şirket Proje	Maliyet süresi
Beklenmedik zemin koşulları	Saf	Proje	Maliyet süresi
Siyasi istikrarsızlık	Kurgusal	Çevresel	Maliyet süresi
İşçilerin yaralanması	Saf	Proje	Güvenlik
Belli bir sektöre işçilerin greve gitmesi	Saf	Sektör	Maliyet süresi

6.3.2.3. Risk Analizi

Risk yönetim sisteminin asıl hedefi, işletmenin doğru riskleri almasında yardımcı olmaktır. Sistemin diğer bir ayrılmaz parçası da risk analizidir. Bilgisayarların daha geniş ve elverişli olarak kullanılması, muhtemelen daha özenli risk incelemesine destek olmaktadır. Günümüzde daha önemli riskler ekonomik faydalarıyla daha kolay değerlendirilebilir. Şekil 6.4'te risk analizinin adımları verilmiştir.



Şekil 6.4. Risk analizi

6.3.2.4. Risk Yanıtı

Sistemik risk yönetimi aşamasının son adımı riske yanıt vermedir. Bir önceki evrenin sonuçları değerlendirilir ve buna ilişkin olarak riskle mücadele stratejileri bu safhada belirlenir. Risk yanıt stratejileri dört gruba ayrılabilir (Vaughan ve Vaughan, 1995):

- Riski elde tutma
- Riski azaltma
- Risk aktarımı
- Riskten kaçış

Riski elde tutma, riskin kabul edilmesi durumudur. Riskin farkına varan ve sorumluluk almak isteyen taraf genellikle bu yöneme başvurur.

Riskin azalması da bir diğer risk kabul yoludur. Bu da risk durumu olursa riskin şiddetini azaltarak ya da riskin ortaya çıkmasından önce risk olasılığını azaltarak başarılabılır. Personelin eğitilmesi, fiziki olarak korunması ve güvenlik önlemleri bir risk azaltma operasyonunda elverişli olabilir. Bununla birlikte önemli riskler hakkında derin araştırma yapmak da elzemdir. Proje yönetiminin genel risk önleyici ve ortadan kaldırıcı işleri şunlardır:

Önleyici (proje ilk aşamaları):

Shen (1997) koruyucu tutum için 7 öneri araştırmış ve bilgisayar program ile bunları önem sırasına göre sıralanmıştır.

1. Zamanı sürekli kontrol et ve öznel yargılama için düzenli bir program oluştur.
2. Kaynak bulmak için düzenli bir ajanda oluştur. Oluştururken kaynakları sürekli güncelle.
3. Benzer projelere bakarak düzenli zaman hususları yap ve düzenli bir program oluştur.
4. Proje devam ettikçe alternatif yöntem ve seçenekleri planla.
5. Önyargıları ölç ve bitirme zamanına için bir risk primi hesapla.
6. Sayısal risk analizi yöntemlerini kullanarak daha hassas zaman ayarlaması yap.
7. Riski transfer et ya da paylaş.

Yatıştırıcı (inşaat süresince):

Kartam ve Kartam (2001) iyileştirici yöntemleri aşağıdaki gibi sıralamışlardır.

1. İnsan gücünü ve araçları arttırmak.
2. Çalışma saatini ayarlamak.
3. İnşaat yöntemini değiştirmek.
4. İşlerin sırasını değiştirmek.
5. Taşeronlarla yakın koordine olmak.
6. Yapılamayan işler için taşeronluk oluşturmak.

6.3.2.5. Risk Transferi

Risk transferi, risk sorumluluğunu sözleşme, sigorta, tazminat, bono ya da teminat yoluyla başka bir tarafa aktarılmasıdır. Bu oldukça yaygın kullanılan bir risk yanıt stratejisidir fakat burada dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta riskin aktarıldığı tarafın riski kontrol altına alabilecek ve maddi olarak gücü yetebilecek cinsten olması gereklidir. Aksi takdirde tüm proje olumsuz etkilenecektir.

Risk paylaşımı da riski elde tutmanın ve transferinin başka bir yaygın ve özel durumudur. Bu yolla riskler bireylerden gruplara aktarılır. Nitekim riskler grubun elinde kalır. Bu nedenle risk paylaşımı da bir çeşit riski elde tutma durumudur.

Riskten kaçınma, riski elde tutma ve risk azaltma yöntemlerinin tam tersine eyleme geçmeyi reddeden risk türüdür.

6.3.2.6. Risk Tutumu

Kişinin riske olan tutumu, risk analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde ve risk yanıt stratejilerinin değerlendirilmesinde önemli bir unsur haline gelmiştir. Çünkü farklı kişiler aynı risk ortamında farklı kararlar alırlar. Bununla birlikte üst düzey yöneticilerin risk tutumlarındaki birikim özelliği, şirketin risk algısını oluşturur. Daha geniş bağlamda, üç tür risk tutumu vardır:

1. Riski sevmeme
2. Riski sevmeme
3. Riske karşı tarafsız olma

6.3.2.7. Riskin Sonuçları

Ortaya çıkan bir riskin sonuçlarını incelerken riskin sonuçlarına ilişkin bağıntılı unsurlar dikkate alınır.

Çoğu profesyonel kişi, uzman görüşüne ve bilgisine, eğer mümkünse geçmiş olayların da katıldığı bilgiye güvenme eğilimindedirler. Sonucu olası en yüksek kayıptır.

6.4. Risk Yönetiminde Bazı Teknik ve Yöntemler

Risk yönetimi, yönetim biliminin bir dalıdır. Yönetim bilimi teknikleri ise deterministik ve olasılıksal ya da rastgele olmak üzere iki ana kategoriye ayrılır. Deterministik teknikler karar farklılıkları değerlerinin %100 bir kesinlikle bilindiğini savunur. Bu da inşaat sektöründe nadir bir durumdur. Diğer taraftan rastgele ya da olasılıksal teknikler kesin olarak tahmin edilemeyen faktörlerle ilgilidir.

6.4.1. Karar verme

Karar verirken net hedeflere, amaçlara, planlara ve stratejilere ihtiyaç vardır. Zihinsel olarak tüm sorunu genişliğini görebilen fakat fazla detaya inemeyen geniş bakış açısı ve daha derin risk analizi gerektiren belli risk bölgelerine yoğunlaşan yakın bakış açısına ihtiyaç vardır.

6.4.2. Karar Verme Teknikleri

Risk yönetiminde kullanılan bazı karar verme teknikleri yukarıda verilen listede gösterilmiştir.

Öznel Olasılıklar:

Karar verme belirsizlikten ziyade riskle şekillendiği zaman olasılık analizi kullanılır. Yani olasılık analizi üretebilmek için geçmişe ait bilgilerin toplanabilmesi gerekir. Bu kararlar belirsizdir fakat belirsiz durumlar, öznel olasılıkların atanmasıyla riskli durumlara dönüştürülebilir. Öznel olasılıkların sadece kabul edilebilir olması değil aynı zamanda nesnel olasılıklara tercih edilebilir olabileceğine dair de birçok sebep vardır. Ekonomik çevre koşullarının sürekli olarak değişmesi bakımından bir şirketin almak zorunda olduğu kararların çoğu benzersizdir (Koutsoyiannis, 1982). Nesnel olasılıkların tahmin edileceği benzer olayların geçmiş gözlemlerini elde etmek imkânsızdır. Bundan dolayı nesnel olasılıkları sırf benzer şeylerin kıyaslanması gerektiği hakikatinden ve bilgi şartlarından dolayı inşaat projelerinde uygun değildir. İnşaat sektöründe çoğunlukla inşaatlar bir defaya mahsus projeler olduğu için nesnel olasılıklar elde etmek güç iştir.

Öznel olasılıklar, ikinci bir temel sebep için önemli olabilir. Aynı deneyime ve bilgiye sahip farklı kişilerin öznel olasılıkları çok farklı olabilir. Karar verenin şahsi farklılıklarının karar vermesinde önemli bir rolü vardır. Öznel olasılıklar bu durumu analizin ilk aşamasında net olarak ortaya koyar.

Karar Analizi:

Karar analizi, belirsiz bir ortamda hem risk tutumuna hem de riske maruz kalmaya yön veren karar verme tekniğidir. Karar verenin işine alternatif sonuçları, risk tutumunu ve şahsi izlenimleri dâhil etmesine imkân sağlayan bir yöntem bilimidir.

Karar analizi, karar verme süreciyle ilgilenir. Hem bir karar verme yaklaşımıdır hem de risk ve belirsizlik koşulları altında karar vermeye rehberlik eden birtakım tekniklerdir. Karar analizi birtakım adımlar takip eder:

1. Sorunu tanımak ve yapılandırmak
2. Muhtemel sonuçların değerlerinin ve belirsizliklerinin değerlendirilmesi
3. En uygun seçenekleri belirleme
4. Kararı uygulama

Bazı Karar Teknikleri

Algoritmalar:

Bir algoritma, problem çözmek için bir seri sorulardan oluşur. Bunlar bir işteki adımlardır ve yanıtlar izlenecek yolu belirler. Algoritmalar, mantıklı ve takibi kolay olduğu için çoğu zaman bilgisayar programlarına bir giriş olarak kullanılmaktadır.

Hedef Zinciri:

Hedef zinciri, bir hedefler zincirini açıklayan ve böylece bir dizi karar noktalarını saptayan bir yöntemdir.

Karar Matrisi:

Bir karar matrisi, karar verene, bağıntılı faktörlere ve sonuçlara açık olan seçeneklerin gösterilmesidir.

Karar Şemaları:

Karar şeması, bir dizi ya da kararlarla biçimlenen sorunları çözen bir çeşit sıralama şemasıdır. Karar şeması birtakım karar serisini ve olası birtakım durumların beklenen sonuçlarını gösterir.

Bayes Kuramı:

Bayes'in geliştirdiği bir önceki ve sonraki olasılıklar kuramını kullanarak kararların hassasiyetinin incelendiği karar verme şeklidir.

Rastgele Karar Şeması Analizi:

Rastgele karar şeması yaklaşımı 1965 yılında aslen Hespos ve Strassman (1965) tarafından geliştirilmiş ve karar sorunlarının incelenmesinde başka bir yöntem sağlamaktadır.

Monte Carlo Simülasyonu:

Simülasyon günümüzde çok yaygın olarak kullanılan bir kelimedir. Simülasyon kavramı, bir dizi farklı ve yararlı teknikleri tanımlar. Bu tekniklerin hepsi bir türe ait bir modelin kurallarının taklit edilmesiyle ilgilidir. Simülasyon risk analizinde ileri bir yöntemdir. Esasen istatistiksel bir deney aracıdır. Monte Carlo analizi ise bir çeşit rastgele

simülasyondur. Monte Carlo diye adlandırılmasının sebebi sonuçların seçiminde rastgele sayılardan faydalanır. Bu da teorik olarak rastgele olan kazanan numarayı seçmek için rulet oyunu tekerleğinde bir topun durması gibidir.

Rastgele Egemenlik:

Rastgele egemenlik, belirsizliklerin hâkim olduğu olasılık dağılımlarının analiz edilmesidir. Rastgele egemenlik değişik bir ifadeyle de aynı nesne üzerindeki farklı sonuç dağılımlarının karşılaştırılmasıdır. Tüm dağılımın göz önüne alınması ve tek varsayım olarak fazla olanın az olana tercih edilmesidir.

Yukarıdakilere benzer teorik ve teknik yolla pek çok karar verme tekniği vardır. Bu teknikler kapsamlı değildir yine de karar verme aşamasında bir dereceye kadar yardımcı olur. Riski ve belirsizliği tam anlamıyla değerlendirmek ve yorumlamak için bu teknikleri anlamak gerekmektedir. Burada bilinmesi gereken risk yönetiminin ifa edilmesi için çok sayıda aracın olduğudur. Genel itibariyle, daha güçlü tekniklerin daha çok gelişmiş olması veri ve zaman taleplerinde daha pahalı olması durumu olacaktır. Genellikle bu bilinen risk analiz ve yönetim yöntemleri pek kullanılmamaktadır. Bir araştırmada bunların sebepleri aşağıdaki gibi olduğu saptanmıştır (Akintoye ve MacLeod, 1997).

Müteahhitlerin risk analiz ve yönetim yöntemlerini kullanmama nedenleri:

1. Tekniklere pek alışık olunmaması
2. Tekniklerdeki şüphecilik proje performansını etkilemesi
3. Bilgi ve bilinç azlığı
4. Tekniklerin inşaat endüstrisindeki uygulanırlılığı hakkında şüphe
5. Bu teknikleri kullanabilecek nitelikte büyük inşaat projelerinin az olması ve dolayısıyla teknik yöntemlerinin araştırılmaması
6. Herkese göre değişen risk kavramının öznel olması
7. Kârını görmenin zor olması

Proje yöneticilerinin risk yönetim ve analiz yöntemlerini kullanmama nedenleri;

1. Müşterilerin projeleri risksiz olarak görmek istemeleri
2. Proje risk yönetiminin yenilikle bilimsel olmayan insanlarla ilgili olması
3. Tekniği iyi uygulayabilecek uzmanların eksikliği
4. Ticari anlamda risk analizi
5. Ticari ya da hukuksal anlamda risk yönetiminin bir sorumluluğu bulunmaması

Yukarıda da bahsedildiği gibi risk analizi ve yöntemi ile ilgili bilgiler ve deneyimler az olduğu için ilgili teknikler pek uygulanmamaktadır. Bunun yerine müteahhitler ve danışmalar deneyimlerini ve hislerini kullanmaktadırlar ve bunu savunmaktadırlar. Birçok iş kazasının önlenememesini temelinde yatan da işte bu tekniklerin uygulanmamasıdır. Tezin bu kısmında iş kazaları için bilinç oluşturabilecek bazı tehlike değerlendirme tekniklerinden bahsedilecektir.

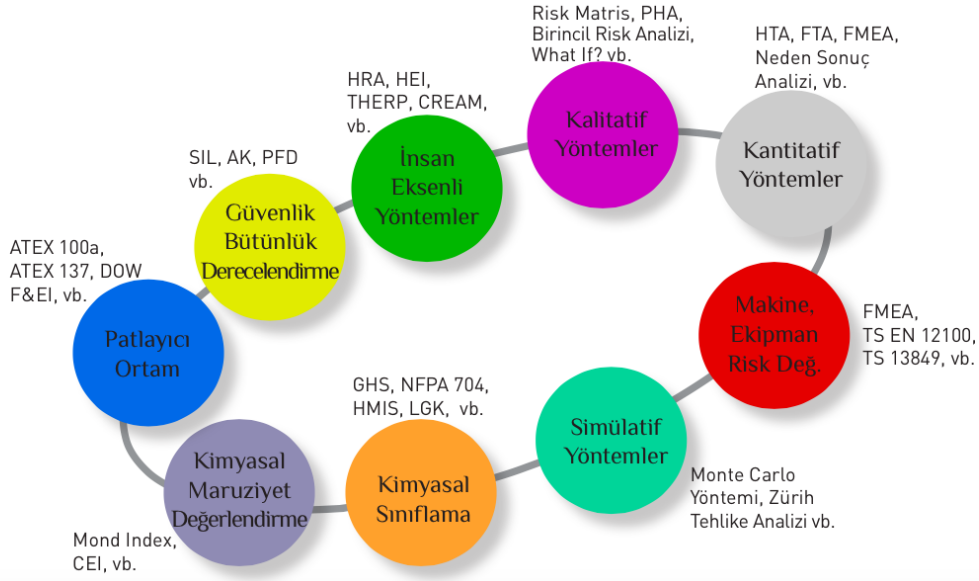
6.4.3. Tehlike Değerlendirme Yöntemleri

Riskin İş Sağlığı ve Güvenliğine bakan yönü maruz kalınabilecek meslek hastalıkları ve uğranabilecek kaza tehlikeleridir. Yapılacak bir risk değerlendirmesi aşağıdaki sorulara yanıt verebilmelidir (Özkılıç, 2005):

1. Tehlikeler nelerdir? Ayrı ayrı belirlenmelidir.
2. Belirlenen bu tehlikelerin potansiyel etki ve sonuçları nelerdir ve bunlar kabul edilebilir midir?
3. Eğer kabul edilebilirse bu etki ve sonuçların meydana gelme olasılıkları nedir?
4. Riskin kabul edilebilir durumunun devam ettirilebilmesi için kontrol ve koruma çalışmaları yeterli mi?

Tehlike bir zarar potansiyeli durumunun varlığıdır. Bir durum ya da eylem sonucu ortaya çıkar ve hastalık, yaralanma veya ölüme yol açar (HSE, 2004). Risk ise tehlikeli bir durum bir ihtimal ile birleşince oluşacak zarar ihtimalidir (Rowel, 1982). İnşaat sektöründe tehlike analizlerinin genellikle öznel risk değerlendirmesine uygun oldukları daha önce bahsedilmişti. Olasılıklar öznel olduğu için risk değerlendirmesi ise kalitatif yöntemlerle yapılabilir. Bu yöntemlerde risk değerlendirilmesi, kantitatif risk değerlendirme yöntemlerinde olduğu gibi işlemsel değil de sezgisel olarak yapılmakta, değerlendirmeyi yapan kişi kendi bilgi, sezgi, muhakeme kabiliyeti ve tecrübelerine göre risk değerlerini tahmin etmektedir. Tamamen sübjektif olarak yapılan hesaplar ifade edilirken rakamsal verilerin yerine az, çok az gibi sözel değerler kullanılır.

Kantitatif risk değerlendirme yöntemlerinde riski hesaplamak basittir. Riski hesaplarken başvuru olan sayısal yöntemler olasılık ve güvenilirlik teoremleri gibi basit teknikler olabilir. Bununla beraber simülasyon modelleri gibi karmaşık tekniklere de başvurulabilir. Tüm dünyada iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili 150'den fazla teknik mevcuttur. Bu yöntemler değişik metodolojilere göre sınıflandırılabilir (Özkılıç, Risk Değerlendirmesi). Şekil 6.5'de risk değerlendirme metodolojileri verilmiştir.



Şekil 6.5. Risk Değerlendirme Metodolojileri (Özkılıç, Risk Değerlendirmesi)

Şantiyelerde risklerin olasılık ve şiddetinin hesaplanması o şantiyedeki kaza olasılığını ve riskini ortadan kaldırması açısından tek başına bir anlam ifade etmez. Burada yapılması gereken belirlenen riskler için gerekli olan kontrol önlemlerinin alınmasıdır. Bazı önemli risk değerlendirme yöntemleri şunlardır (Ceylan ve Başhelvacı, 2011):

- Ön Tehlike Analizi
- Birincil Risk Analizi
- Güvenlik Fonksiyon Analizi
- Risk Haritası
- İş Güvenliği Denetlemesi
- İş Güvenliği Analizi
- Süreç/Sistem Kontrol Listeleri
- İşlemleri İnceleme Tekniği
- Göreceli Sıralama-Dow ve Mond İndisleri Analizi
- Risk Analizi
- Olursa Ne Olur? Analizi
- Tehlike ve İşletebilirlik Analizi
- Hata Türleri, Etkileri ve Kritiklik Analizi
- Hata Ağacı Analizi
- Olay Ağacı Analizi

- Neden - Sonuç Analizi
- İnsan Eksenli Yöntemler
- İnsan Hatası Analizi
- İnsan Hata Tanımlaması
- İnsan Güvenilirlik Değerlendirmesi
- İnsan Hata Oranı Tahmini Tekniği
- Hiyerarşik Görev Analizi
- Yönetim Bakışı ve Risk Ağacı Analizi
- Enerji Analizi
- Güvenlik Bariyer Diyagramları
- Kinney Modeli
- Zürih Tehlike Analizi
- Makine Risk Değerlendirmesi
- Tehlike Erken Uyarı Modeli
- Ortalamalardan Sapma Tekniği
- Ağırlıklandırılmış Ortalamalardan Sapma Tekniği
- Risk Değerlendirme Tablosu
 - a) L Tipi Matris
 - b) X Tipi Matris

Burada bahsedilen her bir teknik kendilerine has yöntemler kullanarak birbirlerinden ayrılırlar. Hepsi neticede risk değerini hesaplarlar.

6.4.3.1. Ön Tehlike Analizi

- Ön tehlike analizi adından da anlaşıldığı gibi risk değerlendirmesi yapanların tesisin erken tasarım aşamasında uyguladığı bir yöntemdir. Bu yöntem ancak diğer metodolojilere başlangıç verisi olabilen, tek başına yeterli olmayan bir yöntemdir.
- Bu analiz tekniği, tasarım yapan teknik elemanlar için inşaatın plan ve proje aşamasında ele alınır. Teknik, tüm inşaat aşamalarında model olarak kullanılabilecek kalitatif bir risk değerlendirme metodolojisidir.
- Ön tehlike analizinde tehlikeli durumlar önce tanımlanır daha sonra ise her biri ayrı ele alınarak yapılabilecek düzelmeler ve önleyici ölçümlerle çözümlenir.

- Böylece tesis için sıklıkla ortaya çıkan tehlikeler belirlenmiş olup kullanılabilir ve uygun analiz yöntemlerinin uygulanmasına olanak sağlanmış olur.
- Tehlikeler, frekans/şiddet diyagramının yardımı ile önem sırasına konur ve alınması gereken önlemler öncelik sırasına göre alınır.
- Ön tehlike analizinde analiste gerekli veriyi geçmiş deneyim analizi sağlar. Bunun için geçmiş kaza istatistiklerinin ve tehlikeli durumların (özellikle kazaya ramak kalmaların) tutulabilmesi çok önemlidir.
- Geçmiş analizinden sonra istenilen hedeflerin belirlendiği amaç analizi yapılır.
- Bundan sonra hangi risk değerlendirme yöntemlerinin kullanılacağına karar verilir. Bunu yapmak için belirlenen potansiyel tehlikelerin “Ön Tehlike Analizi Risk Derecelendirme ve Seçim Diyagramı” kullanılarak frekansı ve şiddetine göre risk skoru belirlenir.

Tablo 6.4’te ön tehlike analizi için bir risk değerlendirme seçim diyagramı verilmiştir.

Tablo 6.4. Ön Tehlike Analizi Risk Değerlendirme Seçim Diyagramı

FREKANS	ŞİDDET			
	(1) Katastrofik (Felakete Yol Açan)	(2) Tehlikeli	(3) Marjinal (Pek Az)	(4) Önemsiz
(A) Sık Sık Tekrarlanan	1A	2A	3A	4A
(B) Muhtemel	1B	2B	3B	4B
(C) Ara Sıra Olan	1C	2C	3C	4C
(D) Pek Az	1D	2D	3D	4D
(E) İhtimal Dışı (Olanaksız)	1E	2E	3E	4E

RİSK KATEGORİSİ:



YÜKSEK



CİDDİ



ORTA



DÜŞÜK

6.4.3.2. Birincil Risk Analizi

Bu yöntemde, sistemin ya da sürecin potansiyel tehlike taşıyan kısımları belirlenerek her bir potansiyel tehlike için ayrı ayrı kaza olasılıkları hesaplanır. Birincil risk analiz metodunda detaylı bir analizden daha çok muhtemel önemli problemlerin bir an önce belirlenmesi esastır. Bundan dolayı bu yöntem bir projeyi gerçekleştirmeye başlama aşamasından önceki “çevresel değerlendirme” yöntemidir. Çevresel değerlendirme neticesinde sistemin kurulması ve kullanıma geçmesi aşamasında risklerin gözlemlenmesi için bu metod uygun bir yöntemdir. Risk değerlendirmesini yapan analist, verileri

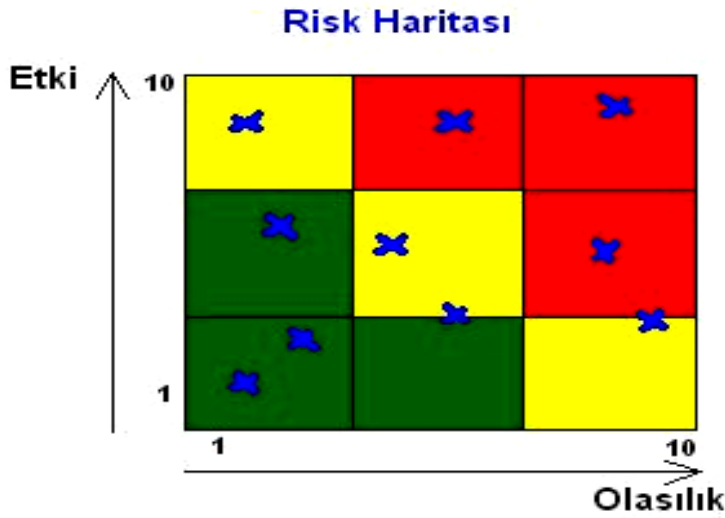
deneyimli uzmanlar tarafından hazırlanması gereken tehlikeli kısımları ve durumları belirler (Ünal ve Aykaç, 2010).

6.4.3.3. Güvenlik Fonksiyon Analizi

IEC 61508 standartlarında güvenlik, beklenmeyen fiziksel yaralanmalar ya da insanların sağlığını olumsuz etkileyen risklerden korunma demektir. Bu etkenler eşyaların veya çevrenin zarara uğrama neticesinde direk ya da dolaylı olabilir. Fonksiyonel güvenlik ise güvenliği sağlanacak sistemde ekipmanların doğru kullanımı ile ilgili kısmını temsil eder. Bu analiz metodu daha çok elektronik sistemlerin doğru girdi yapması ile hatalı davranışlar yapılmasının engellenmesiyle ilgili olarak kullanılır.

6.4.3.4. Risk Haritası

Risk haritası risklerin olasılık ve etkilerinin grafiksel olarak gösteren bir yöntemdir. Bu metoda göre önce riskin olasılığı sonra da etkisi puanlanır. Belirlenen bu risk puanları ise haritada işlenir (Şekil 6.6).



Şekil 6.6. Risk Haritası

6.4.3.5. İş Güvenliği Denetlemesi

Bir iş güvenliği standardına göre yapılan işlerde gereken güvenlik standardının sağlanması için iş güvenliği denetleme metodu kullanılır. Bu yöntem ayrıntıya girmeden temel riskler üzerinde durarak işlerdeki toplam iş güvenliği ve performansını geliştirecek niteliktedir.

6.4.3.6. İş Güvenliği Analizi

İş güvenliği analizinde kişi veya gruplar tarafından gerçekleştirilen iş görevleri üzerinde yoğunlaşılır. Bir tesiste işler ve görevler sistematik olarak iyi tanımlanmışsa iş güvenliği analizi uygulanabilir. Analiz, bir iş görevinden kaynaklanan tehlikelerin doğasını direkt olarak irdeler. İş Güvenlik Analizi dört aşamadan oluşur. (Seber, 2012):

1. Yapı
2. Tehlikelerin tanımlanması
3. Risklere değer biçilmesi
4. Güvenlik ölçüsü analizi

6.4.3.7. Süreç/Sistem Kontrol Listeleri

Bu yöntemde tahmin edilen tehlikeler evet-hayır karar hiyerarşisi ile belirlenerek tesisin standart işlemlere uygun olup olmadığı netleştirilir. Tecrübe gerektirmeyen metodun hazırlanması kolay ve ucuz olup kullanılan bu yöntemle neticeye de hızlı ulaşılır. Periyodik denetlemelerde kullanışlıdır (Güranlı, 2006).

6.4.3.8. İşlemleri İnceleme Tekniği

İşlemleri inceleme tekniğinin amacı sistemin neden hata yaptığını araştırmaktır. Burada işçi ve işveren bütün çalışanlar sisteme katkı sağlarlar. Bu yöntem genel olarak sistemde hata veya kazanın oluşmasından sonra nadiren de senaryo şartlarına bağlı olarak kullanılır. İnceleme için sistem ve işlemler hakkında ayrıntılı bilgi gerekirken çözüm önerileri için de sektörel detaylar önem arz etmektedir. Neticede hataya yol açan faktörler tespit edilir ve her faktör için ayrı ayrı düzeltici ve önleyici stratejiler gerçekleştirilmiş olur. Sistemin maliyeti yüksektir.

6.4.3.9. Göreceli Sıralama-Dow ve Mond İndisleri Analizi

Bu yöntemde tesisteki süreç riskleri derecelerine göre sıralanır ve alınması gereken tedbir ve koruma yöntemleri buna göre belirlenir. Bu yöntem genellikle ön tasarım aşamasında kimya tesislerinde kullanılır. Yöntemde riskler (+) ve (-) süreçlere göre değerlendirildikten sonra risk durumuna göre bağlı sıralama yapılır. Teknik düşük maliyetli olup tecrübeli uzman kişilerle yapılabilir.

6.4.3.10. Risk Analizi

Risk analizinde amaç tehlike kaynaklarını ve risklerini belirlemek ve koruma önleme programlarını geliştirmektir. Tesisin herhangi bir aşamasında kullanılabilir. Bunu yapmak için süreçleri ve İSG mevzuatını iyi bilmek gerekmektedir. Neticede tehlike belirleme listeleri, risk değerleri ve koruma ve önleme için risk kontrol teknikleri kullanılır. Bunu yapabilecek tecrübeli ve bilgili teknik eleman gerektirmektedir.

6.4.3.11. Olursa Ne Olur Analizi

Olursa ne olur metodu, tesis denetlemeleri ve süreçlerin incelenmesi sırasında kullanışlıdır. O andaki mevcut bulunan gerçekleşebilecek potansiyel tehlikelerin belirlenmesine odaklanır. Sürecin herhangi bir aşamasında uygulanabilir olan bu yöntem çok tecrübe gerektirmemektedir. Genel soru olan “Olursa Ne Olur?” ile başlar ve sorulara verilen cevaplara göre analiz devam eder. Problemlerin muhtemel neticeleri tespit edilir ve ilgili kişilerce her problem durumu için öneriler belirlenir. Bu yöntemde analist sadece bir noktaya odaklandığı için analistin odaklanmadığı risk tehlikeli bir durum oluşturur.

6.4.3.12. Tehlike ve İşletebilirlik Analizi

Bu yöntemde tehlikenin ve işletme problemlerinin tespit edilmesine odaklanılır. Tesiste büyük değişiklikler yapmaya karar veren bir işletmeci projenin netleştiği bir anda tehlike ve işletebilirlik analizini kullanabilir. Çizimler, prosedürler ve akış şemaları ile tesisle ilgili detaylı bilgiler gerektirmektedir. Neticede tehlike ve işletme problemleri belirlenerek İSG için gerekli yöntemler belirlenir. Yöntem 5-7 kişilik uzman bir ekiple ve büro raportörü ile yürütülür.

6.4.3.13. Hata Türleri Etkileri ve Kritiklik Analizi

Bütün risk analiz yöntemlerinde risk, riskin olabilirliği ile etkisinin kombinasyonudur. Hata türleri, etkileri ve kritiklik analizinde (HTEA) ise bunlarla beraber saptanabilirlikte bu kombinasyona eklenir. Riskleri tahmin ederek problemleri çözmeye çalışan bir teknik olan HTEA hatanın ortaya çıkması ile doğacak problemin müşteri gibi algılanması ilkesine dayanmaktadır. HTEA çalışmasında belirlenen bütün hatalar için olasılık, ağırlık ve saptanabilirlik tahmini yapılmaktadır. HTEA hataları ayrı ayrı ele almaktansa hata türlerine odaklanır (Kahraman ve Demirer, 2010).

Uygulama alanları her türlü hizmet şeklini kapsayan HTEA tekniğinin 4 çeşit uygulaması vardır (Yılmaz, 2000):

Tasarım HTEA: Bu yöntemde tasarım aşamasındaki potansiyel veya bilinen hata türleri tanımlanır ve düzeltici faaliyetler buna göre uygulanır.

Proses HTEA: Mühendislik çözümleri üretmeyi hedefleyen bu yöntem tasarım HTEA ve müşteri tarafından tanımlanmış olan kalite, güvenilirlik, maliyet ve verimlilik kriterlerini sağlamak için uygulanır.

Hizmet HTEA: Üretim, kalite güvence ve pazarlama koordinasyonu ile müşteri hizmetlerini geliştirmek için uygulanan bir yöntemdir.

Sistem HTEA: Üretim, kalite güvence gibi sistemleri en iyi hale getirmek için kullanılan bir sistemdir. Sistem bütün donanımların ve tasarımın bitmesinden sonra uygulanır.

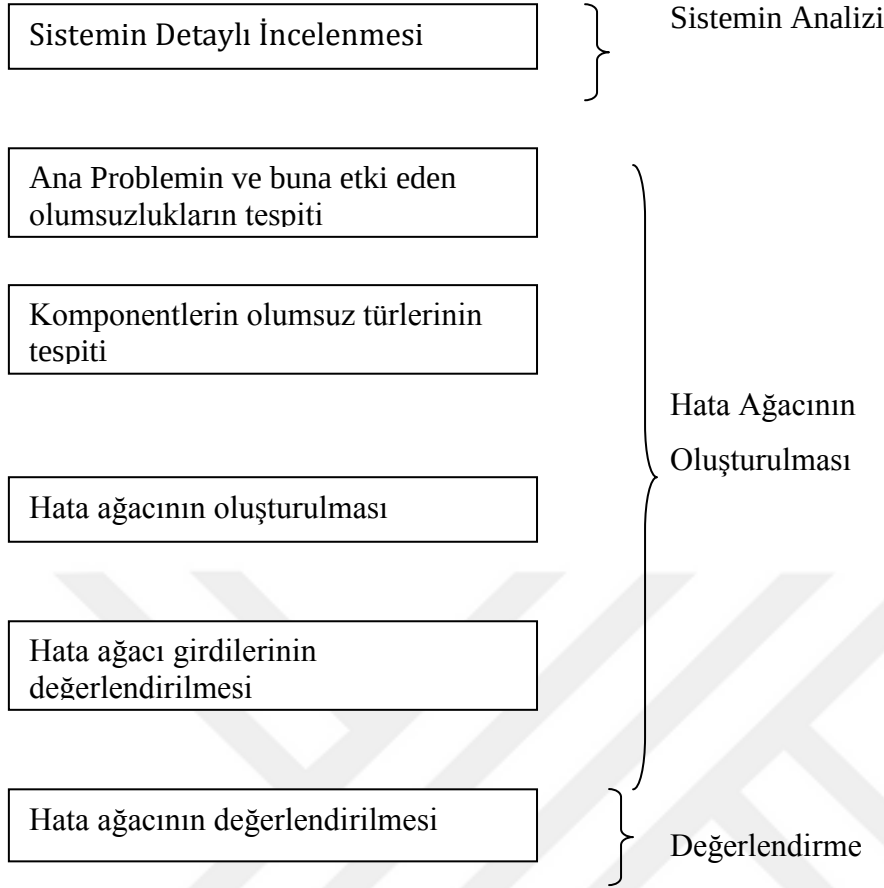
6.4.3.14. Hata Ağacı Analizi

- Hata ağacı analizi, sistem hatalarını ve sistem ve sistem bileşenlerinin hatalarındaki potansiyel tehlikeli durumlar arasındaki bağlantıyı gösteren tümdengelim mantığına dayanan şematik gösterimdir.
- Sakıncalı olay, daha önceden tanımlanmış olay ile hataların nedensel ilişkileridir.
- Tecrübesi olmayan teknik personel tarafından kullanılabilir.
- Sistemin güvenilirliğinin tanımlanması, olumsuzlukların belirlenmesi, olumsuzlukların ihtimallerinin belirlenmesi, tüm tehlikelerin sistematik olarak belirlenmesi temel amaçları içerisindedir.

- Hata ağacı analizi aşamaları;

Hata Ağacı Analizi Şekil 6.7’de gösterildiği gibi 3 temel adımda uygulanır:

- Sistem analizi
- Hata ağacının oluşturulması
- Hata ağacının değerlendirilmesi



Şekil 6.7. Hata Ağacı Analizi Aşamaları

6.4.3.15. Olay Ağacı Analizi

Bir kazanın ve olaylar zincirinin operatör hatalarından sistemdeki bozukluklara kadar nereye gideceğini ve olaylar arasındaki zincirleri görmek için bu teknik seçilir. Kaza öncesi ve kaza sonrası olaylar zincirini kronolojik olarak gösterdiğinden sonuç analizinde kullanılan başlıca tekniktir. Hata ağacı analizinden farklı olarak tümevarım mantığı kullanılır. Hiç durmadan çalışan sistemlerde kullanılabilir.

6.4.3.16. Neden Sonuç Analizi

Potansiyel kaza durumlarının ve zincirleme olayların ve bu ikisinin ana sebeplerinin bulunmasında hata ağacı analizinin geriye doğru, olay ağacı analizinin ileriye doğru düşünme mantığını birleştiren tekniktir. Bu yöntem tasarım veya işletme aşamasındaki bir tesiste potansiyel kaza ve sebeplerin belirlenmesinde kullanılır. Bu yöntemin uygulanmasında biri yöntemi iyi bilen, diğeri de tesisi ve bileşenlerini iyi bilen en az iki kişi olması gerekir.

6.4.3.17. İnsan Eksenli Yöntemler

Bu yöntemler insan hatalarını ve görevlerini analiz etmede kullanılmaktadır. Bu yöntemler genellikle teorik aşamada kalmış, pratik uygulaması çok zordur. Çoğunlukla, insan eksenli yöntemlerin amacı görevlerin tanımlanmasından sonraki insan hatalarını tahmin ederek neyin nasıl yanlış gidebileceği hususu üzerinde durmaktır. Bazı insan eksenli analiz yöntemleri şunlardır:

- İnsan Hata Tanımlaması
- İnsan Güvenilirlik Değerlendirmesi
- İnsan Hata Oranı Tahmini Tekniği
- Hiyerarşik Görev Analizi
- Yönetim Bakışı ve Risk Ağacı Analizi

6.4.3.18. İnsan Hatası Analizi

İnsan hatası analizi sebebi insanlar olan potansiyel hatalar ile bu hataların sebep ve etkileri üzerinde yoğunlaşır. İnsanın çalıştığı her ortamda, tasarı, işletme ve değişiklik aşamalarında insan hata kaynaklarının belirlenmesi için kullanılır. Metodun uygulanmasında gerekli bilgiler prosedürler, personel görüşleri, tesis yerleşim planı, işlere ait bilgiler, çizimler ve akış şemalarından elde edilir. Böylece tahmin edilen insan hataları sistematik olarak listelenir ve bu hatalara neden olan faktörler belirlenerek sistemde yapılması gereken değişiklikleri belirler. Diğer kantitatif yöntemlerin etkinliğini artırır.

6.4.3.19. Enerji Analizi

Kazalardaki nedenselliği araştırmak için faydalı olabilecek bir yöntemdir. Her kaza için alıcı, verici ve enerji trafiğinin takip ettiği yolun izlenmesini öngörür. Bunu hesaplamak çok zordur fakat farklı bir bakış açısı sunar (Gürcanlı, 2006). Örneğin malzeme çarpması kazasında kinetik enerji çarpma enerjisine dönüşmektedir. Ancak bahsedildiği gibi olacak bir sürü olayda bu enerji trafiğini takip etmek çok zordur.

6.4.3.20. Güvenlik Bariyer Diyagramları

Güvenlik bariyer diyagramlarında bariyer fonksiyonları; başlangıç olayının oluşmasını önlemek ya da istenmeyen bir olayın hasarlarını ya da sonradan oluşabilecek sorunları en aza indirmeye çalışmak için kullanılan fonksiyonlardır. Güvenlik bariyer

sistemleri iki olay arasındaki kaza nedenlerini ortadan kaldırmak için alınan her bir önlemin bir önleyici set olarak kullanılması mantığıyla çalışır.

6.4.3.21. Kinney Modeli

Herhangi bir tecrübe gerektirmeyen, kullanımı kolay ve yaygın bir yöntemdir. Metodun kullanımı için gerekli bilgiler iş yeri istatistiklerinden sağlanır. Tablo 6.5-Tablo 6.8’de Kinney Modeli ile ilgili skalalar verilmiştir. Risk değeri aşağıdaki formüle göre hesaplanır (Sevinç, 2014).

$$\text{Risk Değeri} = \dot{I} * F * D \quad (6.1)$$

$\dot{I}$: İhtimal (0,2-10 arası bir değer)

F: Frekans (0,5-10 arası bir değer)

D: Sonuçların Derecesi

Tablo 6.5. Kinney Modeli İhtimal Skalası

Değer	Kategori
0,2	Pratik olarak imkânsız
0,5	Zayıf ihtimal
1	Oldukça düşük ihtimal
3	Nadir fakat olabilir
6	Kuvvetle muhtemel
10	Çok kuvvetli ihtimal

Tablo 6.6. Kinney Modeli Frekans Skalası

Değer	Açıklama	Kategori
0,5	Açıklama	Yılda bir ya da daha az
1	Çok nadir	Yılda bir ya da birkaç kez
2	Oldukça nadir	Ayda bir ya da birkaç kez
3	Ara sıra	Haftada bir ya da birkaç kez
6	Sıklıkla	Günde bir ya da daha fazla
10	Sürekli	Sürekli ya da saatte birden fazla

Tablo 6.7. Kinney Modeli Etki/Zarar-Sonuç Skalası

Değer	Açıklama	Kategori
1	Dikkate alınmalı	Hafif - Zararsız veya önemsiz
3	Önemli	Minör - Düşük iş kaybı, küçük hasar, ilk yardım
7	Ciddi	Majör - Önemli zarar, dış tedavi, işgünü kaybı
15	Çok ciddi	Sakatlık, uzuv kaybı çevresel etki
40	Çok kötü	Ölüm, tam maluliyet, ağır çevresel etki
100	Felaket	Birden çok ölüm, önemli çevre felaketi

Tablo 6.8. Kinney Modeli Risk Düzeyine Göre Karar ve Eylem

Sıra	Risk Değeri	Karar	EYLEM
1	$R < 20$	Kabul edilebilir risk	Acil tedbir gerekmebilir.
2	$20 < R < 70$	Kesin risk	Eylem planına alınmalı
3	$70 < R < 200$	Önemli risk	Dikkatle izlenmeli ve yıllık eylem planına alınarak giderilmesi
4	$200 < R < 400$	Yüksek risk	Kısa vadeli eylem planına alınarak giderilmeli
5	$R > 400$	Çok yüksek risk	Çalışmaya ara verilerek derhal tedbir alınmalı

6.4.3.22. Zürih Tehlike Analizi

Bu teknik tesis ya da sistemin tüm sürecinin herhangi bir aşamasında uygulanabilecek detaylı bir analizdir. Öncelikle işlemler herhangi bir kaza ya da aksaklık olmadığı zaman nasıl gidecekse bir grafiksel yörünge çıkarır. Kaza gerçekleştiği zaman bu yörünge üzerinden kazaya sebep olan etkenler ve nedenleri belirlenir. Sonra da gerekli düzeltmeler yapılır. Toplam risk profillemeye de denilen bu teknik deneyimli personel, takım çalışması ve beyin fırtınası gerektirir (Risk Topics, 1998).

6.4.3.23. Makine Risk Değerlendirmesi

Makinelerle ilgili iki aşamalı bir risk değerlendirme metodolojisidir. İlk aşama makine tasarımı yapılırken imalatçı tarafından ve ikinci aşama ise makine kullanılırken kullanıcı tarafından uygulanır. Yöntem 25 Nisan 2013 tarih ve 28628 Sayılı Yeni İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'ne göre şu ürünler için uygulanır (Özkılıç, Makine Risk Değerlendirmesi):

- Makineler,
- Değiştirilebilir teçhizat,
- Emniyet aksamaları,
- Kaldırma aksesuarları,
- Zincir, halat ve kayışları, sökülebilir mekanik aktarma tertibatları,
- Kısmen tamamlanmış makineler
- Şantiye yük asansörü, kartuşlu sabitleme aletleri ve diğer darbe makineleri yönetmeliğin kapsamına eklenerek uygulama kapsamı genişletilmiştir.

6.4.3.24. Tehlike Erken Uyarı Modeli

Gerçek kazaların sebeplerinin bulunması ve muhtemel kazaların tahmini için kullanılan bir tekniktir. Bu tekniğin uygulanabilmesi için kaza raporları, sistem ve süreç bilgileri, personele ait eğitim, kültürel ve ekonomik bilgiler gerekmektedir. Neticede sebepler ile zaman arasındaki ilişkinin belirlenerek gelecek dönemler için muhtemel kazalar tahmin edilir. İşletmeyi iyi bilen ve bu tekniği iyi bilen en az iki eleman gerektirir.

6.4.3.25. Ortalamalardan ve Ağırlıklandırılmış Ortalamalardan Sapma Tekniği

Bu tekniklerde gerekli bilgiler kazalara ait bildirim formları ve raporlardan ve geçmişteki kaza istatistiklerinden sağlanır. Bu formlar, raporlar ve istatistiklerden kaza ile ilgili önemli faktörler belirlenmesinde yararlanır. Her bir faktörün kendi içindeki bilgi kümeleri ise seviye olarak tanımlanır. Mesela hafta faktörü 7 seviyede ele alınabilir. Tekniklerin mantığı kazaların sistem güvenliği üzerindeki tehdidi kaldırmak için her bir faktörü ortadan kaldırmaya dayanır. Bu tekniklerde sapma katsayısı kullanılır. Ağırlıklandırılmış ortalamalardan sapma tekniğinde kullanılan sapma katsayısı bir faktörün herhangi bir seviyesinde yoğunlaşan kaza sayısının, ortalama kaza sayısından kaç kat fazla olması gerektiğini gösteren bir katsayıdır. Sapma katsayısının büyük olması kazaların oluşumunda en etkin faktörleri belirler ancak detayları azaltır. Küçük olması ise detay seviyesini artırır, kaza sayısında etkili olan faktörlerin sayısı da buna bağlı olarak artar (Karacan, 2001).

6.4.3.26. Risk Değerlendirme Tablosu

Matris metodu da denilen bu teknik inşaat sektöründe en sık kullanılan yaklaşımlardan biridir. Risk değerlendirme matrisinin kullanılması kolay bir gereçtir. Matris diyagramları iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi analiz etmekte kullanılan bir değerlendirme aracıdır. Risk değerlendirme tabloları, tehlike sebeplerini veya risk dereceleri istikametinde risk yanıtlarını belirlemede kullanılır. Risklerin sayısı birden fazla olduğunda, bu risklerin elimine edilmesi için yararlanabilir. Örneğin tesis için hangi risk daha dikkate değerse o riske yüksek puan verilir ve riskin üzerinde ayrıntılı bir biçimde durulur. Önemsiz kabul edilen risklerin üzerinde de durulmaz. İki tür risk matrisi vardır:

L Tipi Matris: L tipi matris tek başına çalışan uzmanların bile kullanabildiği uygulaması basit, sebep-sonuç ilişkilerinin değerlendirilebilmesine olanak sağlayan bir tekniktir. Tekniğin başarısı değerlendirmeyi yapan uzmanın deneyim, bilgi birikimi ve tutarlılığına bağlıdır. Çok hızlı neticeye ulaşılabildiği için acil zamanlarda uygundur. Teknik farklı süreçler içeren karmaşık akım şemalarına sahip işler için uygun değildir. Tablo 6.9’da 5x5 L Tipi Matris verilmiştir.

Tablo 6.9. L Tipi Matris

	ŞİDDET				
İHTİMAL	1 ÇOK HAFİF	2 HAFİF	3 ORTA	4 CİDDİ	5 ÇOK CİDDİ
1 ÇOK KÜÇÜK	1 ANLAMSIZ	2 DÜŞÜK	3 DÜŞÜK	4 DÜŞÜK	5 DÜŞÜK
2 KÜÇÜK	2 DÜŞÜK	4 DÜŞÜK	6 DÜŞÜK	8 ORTA	10 ORTA
3 ORTA DERECEDE	3 DÜŞÜK	6 DÜŞÜK	9 ORTA	12 ORTA	15 YÜKSEK
4 YÜKSEK	4 DÜŞÜK	8 ORTA	12 ORTA	16 YÜKSEK	20 YÜKSEK
5 ÇOK YÜKSEK	5 DÜŞÜK	10 ORTA	15 YÜKSEK	20 YÜKSEK	25 TOLERE EDİLMEZ

X Tipi Matris: L tipi matrise göre daha karmaşık iş süreçlerinde uygundur. Ancak bu teknik tek başına bir uzman tarafından uygulanamaz. Ciddi bir takım çalışması yapmak gerekmektedir. Geçmiş kaza bilgileri ve raporlar gerekmektedir. X tipi matrislerde önceki kazaların veya kazalara bağlı olayların tekrar edebilme ihtimali de hesaplanabilir.

6.4.3.27. Risk Değerlendirme Tekniklerinin Kıyaslanması

Tezin bu bölümüne kadar anlatılan onlarca risk analizi tekniklerinin yanında daha birçok teknikler de eklenebilir. Önemli olan burada yapılan iş, kullanılan malzemeler, personeller vb. dikkate alındığında doğru tekniği seçebilmektir. Her bir tekniğin kendisine göre avantaj ve dezavantajı vardır. Doğru tekniği seçme işi analistin uzmanlığı ile ilgilidir. Tablo 6.10’da inşaat sektöründe kullanılan iş sağlığı ve güvenliği risk analiz yöntemlerinin kıyaslanması verilmiştir.

Tablo 6.10. İnşaat Sektöründe Kullanılan İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Analizi Tekniklerinin Kıyaslanması

Analiz Tekniğinin İsmi	Gerekli Döküman İhtiyacı	Takım Çalışması	Tecrübe	Kalitatif/Kantitatif	Uygulama Durumu
Olsa ne olur	Çok Az	Gerektirmiyor	Orta Düzey	Kalitatif	Risklerin Belirlenmesi Aşamasında
Ön Tehlike	Orta	Gerektirmiyor	Orta Düzey	Kalitatif	Birincil Risk Değerlendirme Aşamasında
İş Güvenliği	Çok Fazla	Şart	Yüksek Düzey	Kalitatif	Sistemli Organizasyonlarda
Kontrol Listeleri	Çok Az	Şart	Orta Düzey	Kalitatif	Basit Organizasyonlarda
Güvenlik Denetimi	Çok Fazla	Gerektirmiyor	Orta Düzey	Kalitatif	Liderin Tecrübeli Olması Durumunda
Hata Ağacı	Çok Fazla	Şart	Yüksek Düzey	Kalitatif/Kantitatif	Tecrübe ve Performans Gerektilir
Olay Ağacı	Çok Fazla	Şart	Yüksek Düzey	Kalitatif/Kantitatif	Tecrübe ve Performans Gerektilir
L Tipi Matris	Çok Fazla	Gerektirmiyor	Orta Düzey	Kalitatif	Basit Organizasyonlarda
X Tipi Matris	Çok Fazla	Şart	Yüksek Düzey	Kalitatif	Liderin Tecrübeli Olması Durumunda
Neden Sonuç	Çok Fazla	Şart	Yüksek Düzey	Kalitatif/Kantitatif	Tecrübe ve Performans Gerektilir

6.4.4. Kazaların Nedenleri

İnşaat sektöründeki kazalar çoğu zaman hesaplanmayan insan ve makine hareketlerinden kaynaklanır. Neticede yaralanmalar, ölümler ve maddi kayıplar oluşur. Kazaların büyük bir bölümü güvensiz hareket ve güvensiz koşullardan dolayı oluşur. Her kazanın her zaman tanımlanamaması ve etkili kaza eliminasyon yöntemleriyle tamamen ortadan kaldırılamaması inşaat sektörüne özgü bir durumdur. Bundan dolayıdır ki inşaat sektöründe kazaları önlemek için kazalara sebep olan nedenleri ortadan kaldırmak gerekmektedir. Tezin bu bölümünde kısaca inşaat sektöründe gerçekleşen kazaların sebepleri ile ilgili teorilere yer verilecektir (Hosseinian ve Torghabeh, 2012).

Heinrich domino teorisi: Kazaları insan ve makine ilişkisi, sıklık ve şiddet ilişkisi, güvensiz davranışlar, kaza önlemek için yönetimin rolü, kazaların maliyeti ve güvenliğin etkinliği çerçevesinde açıklayan teoridir (Philip vd., 2001). Modele göre her bir kazada sosyal çevre, insan hatası, güvensiz hareketler, kazalar ve yaralanmalar birbirlerinin üzerine düşen domino taşları gibi birbirlerini tetiklerler.

Yönetim bazlı teoriler: Heinrich domino teorisinin güncellenmiş hali de denilen bu teori kaza sebebi olarak yönetimi ve yönetim sistemini sorumlu tutar.

Tek faktör teorisi: Kazaların bir tek nedeni olduğu savunan teoridir. Bu nedenin ne olduğu bulunabilir ve ortadan kaldırılırsa kazanın da ortadan kaldırılacağı düşünülür.

Enerji Teorisi: Bu teoriye göre kazalar enerji transferleri sırasında oluşur. Enerji boşalmasının potansiyeli ne kadar büyükse kaza ihtimali de o kadar büyüktür.

İnsan hatası modeli: Kazaların sebeplerini insan davranışları olarak gören teorilerdir.

İsviçre peyniri modeli: Bu model kazaların birçok etkenin birleşerek oluştuğunu öngören bir modeldir. Eğer yönetim organizasyonu zayıfsa, sistemde iyi bir danışmanlık yoksa, güvensiz durumlar varsa ve neticede alınması gereken güvenlik önlemleri alınmadıysa kazalar bu yüzden oluşmaktadır.

Hataların temel sebeplerinin birbirini izlemesi modeli: Bu model, inşaat kazaların temel sebeplerini gösteren bir modeldir. Kaza araştırmalarını birbirleri ile kıyaslar.

Nedensel etki hiyerarşisi: Kazaların temelinde çalışma takımı, çalışma ortamı, ekipmanlar ve malzemeler arasındaki iletişim eksiklerinden kaynaklandığını gösterir.

Davranış eksenli güvenlik: İnşaat sektöründeki kazalar için uyumlu bir modeldir. Güvenlikli bir ortam oluşturarak sağlık ve güvenliği arttıran bir tekniktir.

6.4.5. Tehlikeleri Önleme

Tezin bu bölümünde etkili bir risk analizinin ve risk değerlendirmesinin temel unsurları üzerinde durulmuştur. İyi bir risk değerlendirmesi için risk kaynaklarının neler olabileceği, risklerin hangi metoda göre değerlendirilmesi gerektiği anlatılmıştır. Ayrıca riskler ve tehlikeler belirlenirken hangi verilerin nerelerden temin edilebileceği anlatılmıştır. Tehlikeler belirlendikten sonra bu tehlikelerin nasıl ortadan kaldırılacağı üzerinde durulmalıdır. Değişik tehlike önleme tekniklerinden bazıları şunlardır:

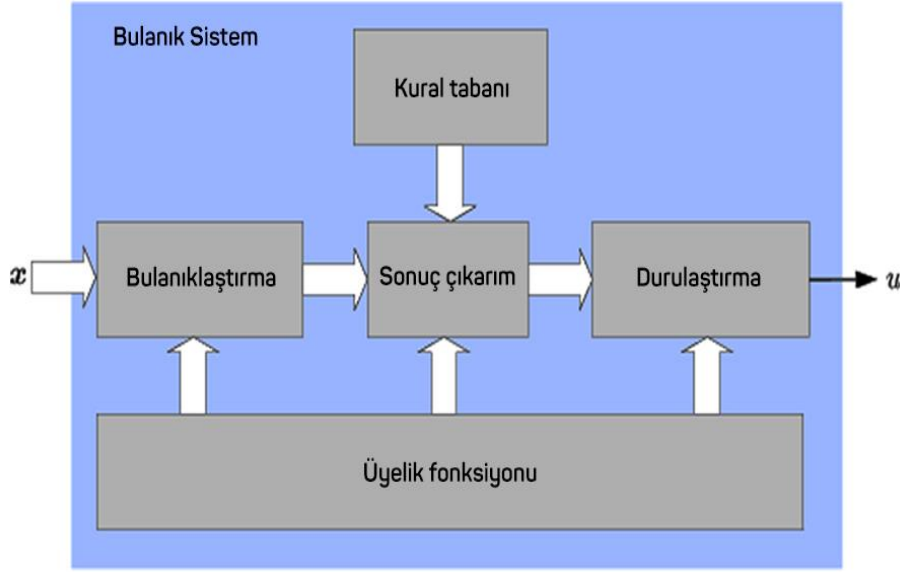
- Tehlike kaynağında önlenir
- Tehlike kaynağında azaltılır
- Kişi tehlikeden uzaklaştırılır
- Tehlike kapalı ortama alınır
- İşçinin maruziyeti azaltılır Güvenli Çalışma
- Sistemleri/Ruhsatları
- Kişisel korunma donanımı (KKD)

6.5. Bulanık Mantık

Bilim tarihinde ilk defa 1965 yılında Prof. Dr. Lotfi A.Zadeh'in eserlerinde "Fuzzy Logic" ("Bulanık Mantık" ya da "Puslu Mantık") kavramına rastlanılmaktadır (Zadeh, 1965). Her geçen gün önemi gittikçe daha iyi anlaşılan bulanık mantık belirsizlik kavramının daha iyi anlaşılmasını sağlayan ve belirsizliklerle işlem yapılmasını kolaylaştıran matematiksel yöntemlerdir (Zadeh, 1973), (Zadeh, 1975). Bu yönüyle inşaat sektöründeki yerini de almış durumdadır. Diğer istatistiksel yöntemlerde, kesinliklerle çalışılırken inşaat sektöründe hakim olan belirsizlikler yüzünden farklı yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Bulanık mantık kuramında yapılmaya çalışılan şey bilgisayara insan düşünme şeklinin modellenmesine çalışılmasıdır (Yıldırım vd., 2007). Normal matematiksel kuramlarda kesinlik esastır. Her şey ya vardır ya yoktur, ya siyahtır ya beyazdır, ya iyidir ya kötüdür. Bundan dolayıdır ki bilgisayarlar 1 ve 0 mantığına göre çalışmaktadır. Belirsizlik durumlarında 1 ve 0 mantığı modelleme kullanışlı değildir. Örneğin bir denetmenin yıkım şantiyelerinde uyulması gereken güvenlik kurallarına uyulup uyulmadığını denetlediği düşünülecek olursa klasik mantığa göre her bir kural ya uygulanmış ya da uygulanmamıştır. Burada eksik uygulanmış bir kural için bir seçenek bulunmamaktadır. Bulanık mantık bu durumu bulanık mantık kümeleri yardımı ile çözer. Klasik kümelerde bir eleman bir kümenin ya elemanıdır ya da değildir. Bulanık kümelerde ise bir eleman birden fazla bulanık kümeye ait olabilir. Yani buradaki örnekte kurala hem uyulmuş hem de uyulmamış olabilir. Bulanık mantık bu karışık durumu ise üyelik derecesi ile çözer. Yani kurala %40 uyulmuşken, %60'da uyulmamış gibi bir üyelik derecesi atar. Böylece kesin olmayan belirsiz ifadeler de bulanık kümelerde yerini almış olur. Mühendislik, tıp, psikoloji gibi birçok bilim dalında kullanışlı olan bulanık mantık artık inşaat sektöründe de sıkça kullanılmaktadır. İnşaat sektöründe özellikle proses planlama ve karar vermede çok kullanışlıdır.

Bir bulanık mantık sistemi üç aşaması vardır. Bunlar bulanıklaştırma (fuzzification), çıkarım ve bilgi tabanı (inference and knowledge base) ve durulaştırma (Defuzzification). Şekil 6.8'de bir bulanık mantık kontrol sisteminin blok diyagramı verilmiştir.

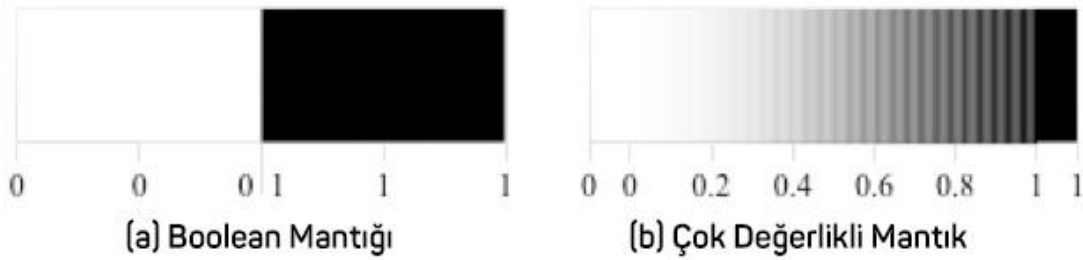


Şekil 6.8. Bulanık Mantık Kontrol Sistemi Blok Diyagramı

6.5.1. Bulanıklaştırma

Bulanık kümelerin belirlenmesi ve ham verilerin üyelik fonksiyonlarının girdi olarak sisteme girilmesi işlemine bulanıklaştırma denilir.

Yukarıda da bahsedildiği gibi klasik kümelerde bir eleman o kümenin ya elemanıdır ya da değildir. Hiçbir zaman kısmi üyelik olmaz. Eğer nesnenin üyelik değeri 1 ise kümenin tam elemanı, 0 ise elemanı değildir. Bulanık kümelerde ise, bir eleman her hangi bir kümenin belirli bir üyelik derecesiyle üyesi olabilir. Şekil 6.9 (a) ve (b) de bu ayırım net olarak görülmektedir. Klasik kümeler siyah ve beyazdır. Bulanık kümelerde ise grilere de yer verilmektedir.

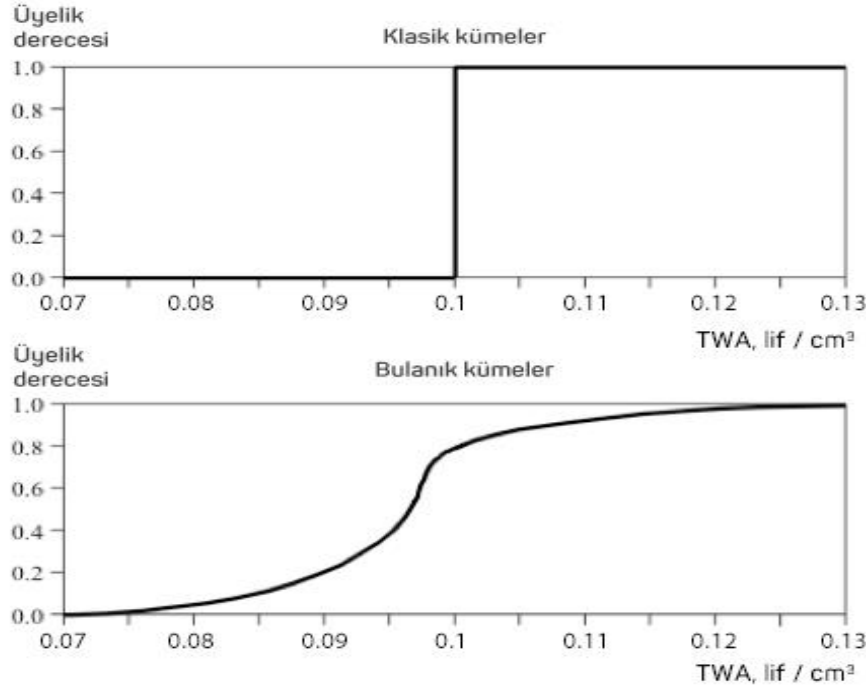


Şekil 6.9. Klasik Kümeler ve Bulanık Kümeler Diyagramı

Klasik kümelerin ve bulanık kümelerin fonksiyon olarak gösterimi aşağıdaki gibidir:

Şekil 6.10 (a)'daki klasik kümede, Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmeliğe göre eğer TWA (Zaman Ağırlıklı Ortalama Değer –

Günlük 8 saat zaman dilimine göre ölçülen değer) 0,1 lif/cm³'ün altına düşerse ortam riskli değildir. Yani klasik mantığa göre 0,095 lif/cm³ riskli değildir. Dolayısıyla klasik mantık esnek değildir. Yani asbest miktarı 0,095 lif/cm³ iken risksiz, 0,105 lif/cm³ iken de riskli olmaktadır.

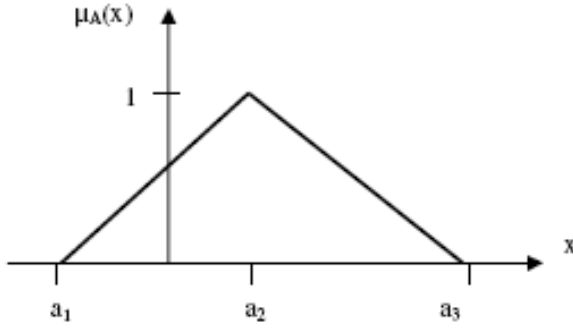


Şekil 6.10. Asbest Değeri Klasik ve Bulanık Diyagramları

Şekil 6.10 (b)'de ise, 0,07-0,13 lif/cm³ arasındaki değerler risksizden, çok riskliye kadar üyelik dereceleri 0 ile 1 değerleri arasında değişim göstermektedir. Dolayısıyla bulanık mantıktaki esneme özelliği ara değerleri doğru ifade kullanabilmeye olanak sağlamaktadır. Bulanık kümelerin sistemleri ifade etmede ve onların verimli çalışmasında değişik şekilleri vardır. (Üçgen, Trapezoidal (yamuk), Gauss eğrisi... vs.) bulanık kümeler seçilebilir (Şekil 6.11, 6.12 ve 6.13) (Vrusias, 2005).

Üçgen üyelik fonksiyonu matematiksel ifadesi

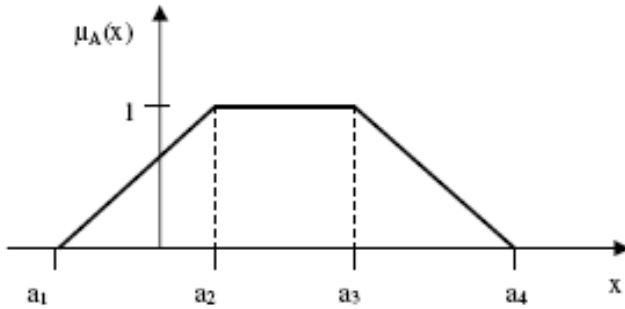
$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x < a_1 \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1}, & a_1 < x < a_2 \\ \frac{a_3 - x}{a_3 - a_2}, & a_2 \leq x \leq a_3 \\ 0, & x > a_3 \end{cases} \quad (6.2)$$



Şekil 6.11. Üçgen Şekilli Bulanık Kümelerin Gösterimi

Trapezoidal üyelik fonksiyonun matematiksel ifadesi,

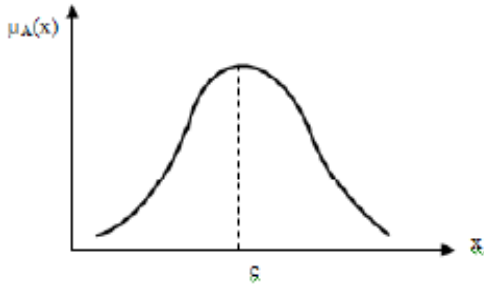
$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x < a_1 \\ \frac{x - a_1}{a_2 - a_1}, & a_1 < x < a_2 \\ 1, & a_2 \leq x \leq a_3 \\ \frac{a_4 - x}{a_4 - a_3}, & a_3 \leq x \leq a_4 \\ 0, & x > a_4 \end{cases} \quad (6.3)$$



Şekil 6.12. Trapezoidal Şekilli Bulanık Kümelerin Gösterimi

Gauss üyelik fonksiyonu matematiksel olarak şöyle ifade edilir.

$$\mu_A(X) = \text{Exp}\left(-\frac{(c-x)^2}{2\sigma^2}\right) \quad (6.4)$$



Şekil 6.13. Gauss Şekilli Bulanık Kümelerin Gösterimi

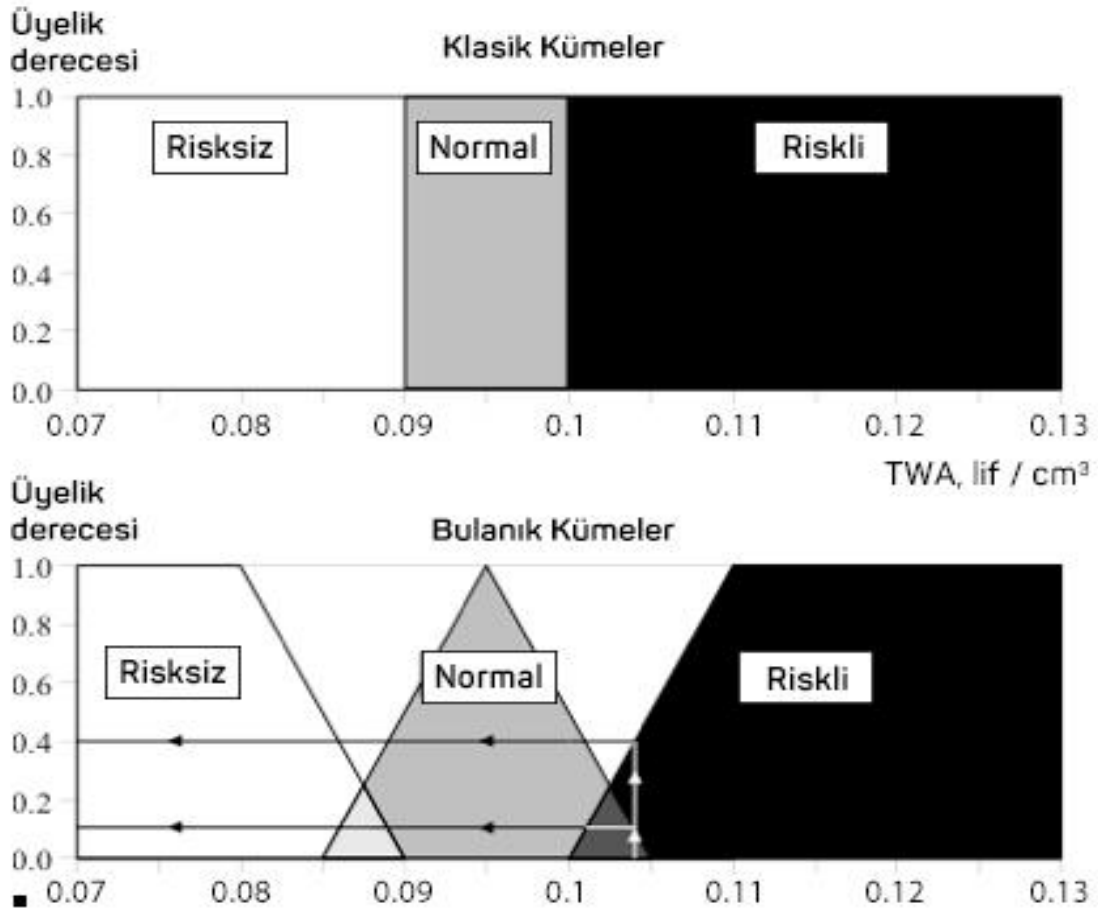
X evrensel küme olmak üzere, x onun bir elemanı olsun. A klasik kümesi $f_A(x)$ karakteristik fonksiyonuna bağlı olmak üzere aşağıdaki şekilde gösterilebilir:

$$\begin{aligned}
 \textbf{Klasik mantık:} \quad & f_A(x): X \rightarrow 0,1 \\
 & f_A(x) = 1 \text{ if } x \in A \\
 & f_A(x) = 0 \text{ if } x \notin A
 \end{aligned} \tag{6.5}$$

Bulanık kümelerde, X evrensel kümesine bağlı A bulanık kümesinin üyelik fonksiyonu $\mu_A(x)$ olmak üzere aşağıdaki şekilde gösterilebilir:

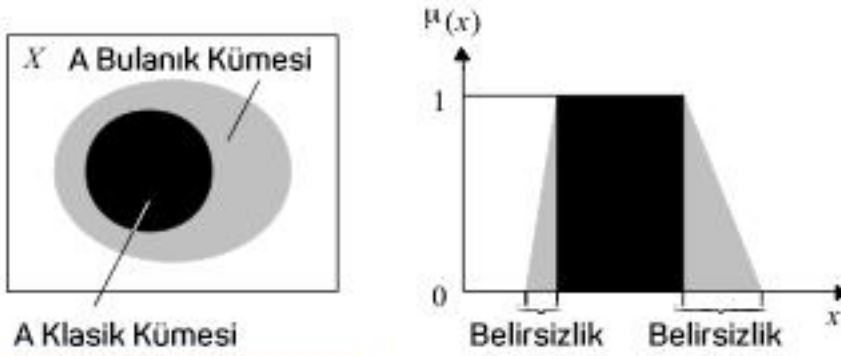
$$\begin{aligned}
 \textbf{Bulanık mantık:} \quad & \mu_A(x): X \rightarrow [0,1] \\
 & \mu_A(x) = 1 \text{ if } x \text{ A'nın tamamen içindeyse} \\
 & \mu_A(x) = 0 \text{ if } x \text{ A'nın tamamen dışındaysa} \\
 & 0 < \mu_A(x) < 1 \text{ if } x \text{ A'nın bir miktar içindeyse}
 \end{aligned} \tag{6.6}$$

Bu aşamadan sonra diğer bir önemli husus da üyelik fonksiyonlarının nasıl hesaplanacağını belirlemesidir. Havada yayılan asbest miktarı ile ilgili olan bu örnekte riskli, risksiz ve orta derecede riskli olmak üzere üç çeşit bulanık küme tanımlamıştır. Şekil 6.14'te görüldüğü gibi klasik kümelerde bu üç tanımlama birbirlerinden bağımsızdır. Bulanık kümelerde ise iç içedir. Şekilde görülen bulanık küme grafiğinde $0,08 \text{ lif/cm}^3$ risksiz, $0,095 \text{ lif/cm}^3$ normal ve $0,12 \text{ lif/cm}^3$ ise risklidir. Herhangi bir ara değer ise birden fazla kümenin elemanı olabilmektedir. Mesela diyagrama göre $0,104 \text{ lif/cm}^3$ asbest miktarı %10 oranında normal ve %40 oranında ise riskli bulanık kümelerinin elemanıdır.



Şekil 6.14. Üyelik Fonksiyon Grafikleri

Normalde bulanık kümeleri ifade eden fonksiyonlar sigmoid, gauss ya da pi fonksiyonlarıdır. Bu fonksiyonların hesap edilmesi zaman alıcı ve karmaşık olduğu için pratikte lineer fonksiyonlar kullanılır. Klasik kümeler bulanık kümelerin alt kümeleridir (Şekil 6.15). Grafik gösterimdeki klasik kümelerin dışında kalan alana bulanıklaştırılmış alan denilir. Bu işleme de bulanıklaştırma denilir.



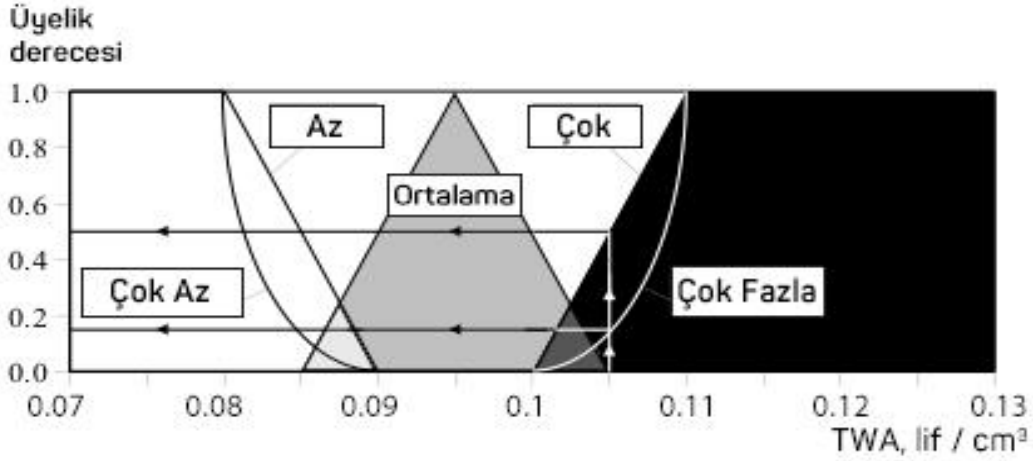
Şekil 6.15. Bulanıklaştırma

6.5.2. Çıkarım ve Bilgi Tabanı

Matematiksel işlemlerde kullanılan değişkenlerin karşılığını günlük yaşamda çoğunlukla konuşulan kelimeler karşılar. Örneğin, havadaki asbest miktarı çok riskli, dendiğinde,

Sözselsel değişken; asbestin miktarı

Değeri; çok riskli olduğu anlaşılmaktadır. Bulanık sistemlerde kelimeler tanımlı oldukları uzayda bulanık kümelerle temsil edilirler. Asbest miktarının bulanık modeli çıkartılmak istendiğinde, ilk önce tanımlı olduğu uzayı belirlememiz gerekir. Bu aralık asbest miktarının olabileceği maksimum değer ile minimum değer arasındaki değerlerdir. Bu uzayı belirledikten sonra risksiz, riskli, orta derecede riskli gibi sözselsel değişkenleri temsil edecek bulanık kümeler belirlenir. Şekil 6.16'ya bakınız.



Şekil 6.16. Bulanık Kümelerde Sözlü Değişkenler

Bulanık uzman sistemlerde, bulanık kurallarda sözlü ifadeler kullanılır. Örneğin:

EĞER kaza ihtimali yüksek İSE risk yüksektir.

EĞER proje süresi yüksek İSE tamamlama riski yüksektir.

Kullanılan bu sözlü ifadeler çok çok az, çok az, az, çok, çok fazla, çok çok fazla, az veya çok, hemen hemen ve aslında gibi ifadelerle de sınırlandırılabilir. Tablo 6.11'de sözlü değişkenlerin sınırlamaları, matematiksel ifadeleri ve grafiksel gösterimi verilmiştir.

Tablo 6.11. Bulanık Sözlü İfadelerin Gösterimi

Sözlü İfade	Matematiksel İfade	Grafiksel İfade
Biraz	$[\mu_A(x)]^{1.3}$	
Az	$[\mu_A(x)]^{1.7}$	
Çok	$[\mu_A(x)]^2$	
Aşırı	$[\mu_A(x)]^3$	
Çok Çok	$[\mu_A(x)]^4$	
Az veya çok	$\sqrt{\mu_A(x)}$	
Bir miktar	$\sqrt{\mu_A(x)}$	
Aslında	$2 [\mu_A(x)]^2$ if $0 \leq \mu_A \leq 0.5$ $1 - 2 [1 - \mu_A(x)]^2$ if $0.5 < \mu_A \leq 1$	

Bulanık mantık kontrolde çıkarım birimi, birleştirme (çıkarım ve toplama) operatörleri ve oluşturulan kural tablosunu kullanarak çıktıyı bulur. Şimdiye kadar birleştirme işlemleri farklı çıkarım (implication) ve toplama (aggregation) metodu kullanan dört çıkarım metoduna göre yapılmıştır. Bunlar:

- Mamdani metodu,
- Larsen metodu,

- Tsukamoto metodu,
- Takagi-Sugeno (T-S) metodu

En çok kullanılan bulanık mantık çıkarım metodu Mamdani metodudur (Fuzzy Logic Toolbox, 1995-2014). Mamdani, insanların sözel ifadelerle çevirdikleri veriler yardımıyla bir buhar motorunun kontrolünü amaçlayarak bu metodu kullanmıştır (Mamdani ve Assilian, 1975). Mamdani metoduna göre girdi ve çıktı değişkenleri kapalı formdaki üyelik fonksiyonları ile ifade edilir (Akyılmaz, 2005).

Mamdani metodunun 4 ana evresi;

1. Girilen verilerin bulanıklaştırılması
2. Kural tabanının oluşturulması
3. Çıktı verilerinin toplanması
4. Durulaştırma

Kolaylıkla oluşturulabilen Mamdani modelinin, insan davranış ve duyularına uygun olması aynı zamanda diğer modellere de öncülük yapmasını sağlamıştır. Mamdani de kural tabanı aşağıdaki gibi pratik bir şekilde oluşturulabilir:

Kural 1: Eğer $x = A1$ VE $y = B1$ İse $z = C1$

Kural 2: Eğer $x = A2$ VE $y = B2$ İse $z = C2$ (6.7)

Diğer kullanışlı bulanık mantık çıkarım metodu ise Mamdani çıkarımının bir modellemesi olan Takagi-Sugeno bulanık mantık yada Sugeno bulanık mantık çıkarım yöntemidir. Takagi ve Sugeno bu yöntemi ilk kez 1985 yılında kullanmıştır (Takagi ve Sugeno, 1985). Mamdani ile girdi değişkenlerinin bulanıklaştırılması ve bulanık mantık işlemleri bire bir aynıdır. İkisinin arasındaki fark çıktı üyelik fonksiyonlarındadır. Sugeno tipi bulanık modellemede çıktı üyelik fonksiyonları lineer yada sabittir. Sugeno tipi bulanık mantık çıkarımında kural tabanı aşağıdaki gibi oluşturulur:

Kural: Eğer $x = A$ ve $y = B$, İse $z = f(x, y) = px + qy + r(c)$ (6.8)

Burada A ve B, x ve y üyelik fonksiyonları için tanımlanmış bulanık kümeler, p, q ve r (c) ise birer parametre(ler)dir. Böylece her bir kural için bir çıktı değeri elde edilir.

Çıkarım işinin yapısında, üç temel işlem şekli vardır (Avcı, 2006);

- 1) Kuralların varsayım bölümünde bulunan ifadeler arasındaki işlemlerdir. İfadeleri bağlayan bu işlemler genellikle “AND”, “OR” veya “NOT” işlemleridir. Aslında, bu işlemler giriş değerleri ile üyelik dereceleri arasındaki operasyonu gerçekleştirir ve neticede her bir kural için bir kuralın kesinlik derecesi belirlenir.

2) Kuralın kesinlik derecesi ile ilgili kuralın bulanık çıkış kümesi arasındaki “İMA” komutudur. Bu işlemden sonra kural tabanındaki her kural bir ima edilen bulanık çıkış kümesi oluşturur.

3) İma edilen bulanık çıkış kümelerini “TOPARLAMA” işlemidir. “TOPARLAMA” işlemi neticesinde sonuç bulanık çıkış kümesi elde edilir.

“AND”, “OR”, “İMA” ve “TOPARLAMA” işlemleri için en sık kullanılan operatörler aşağıdaki gibidir:

AND : Min veya cebirsel çarpma

OR : Max veya olasılık VEYA'sı

İMA : Min veya cebirsel çarpma

TOPARLAMA: Max veya cebirsel toplam

6.5.3. Durulaştırma

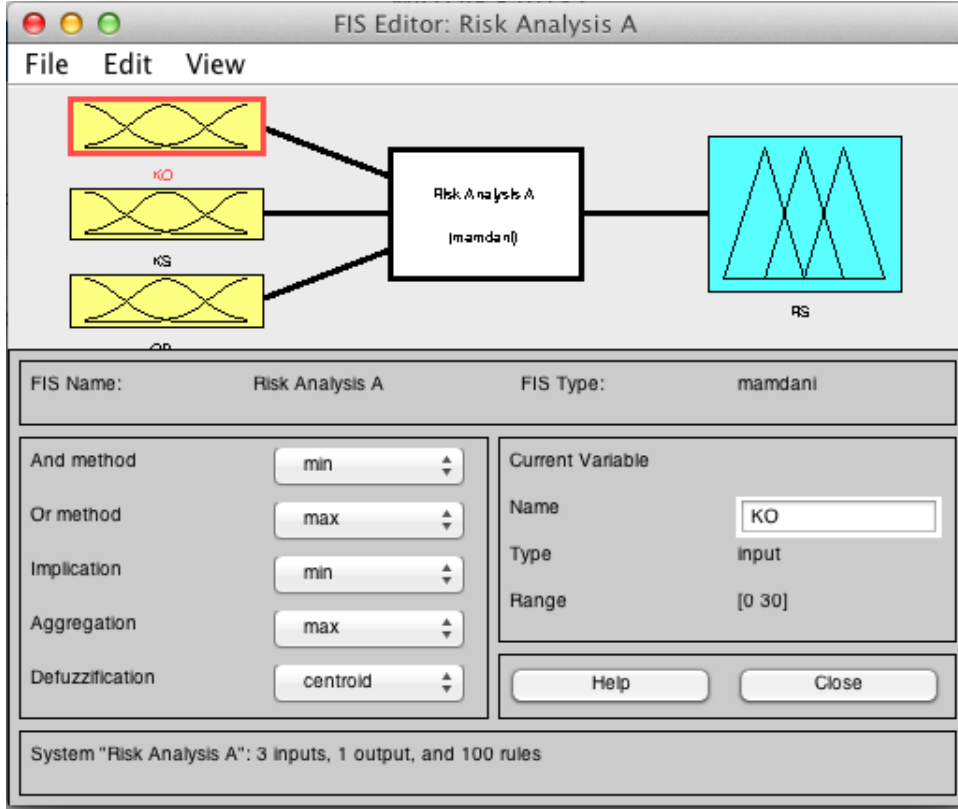
Bulanık kümelerde, çıkarım işleminin neticesini denetim komutu bulanık bir küme olarak verir. Bundan dolayı bu sonucu durulamak gerekir. Durulama, elde edilmiş bir bulanık denetim işleminde olasılık dağılımını en iyi gösteren bulanık olmayan denetim etkinliği elde etme sürecidir. Her ne kadar bunun için ağırlık merkezi metodu veya maksimum ve minimum gibi birçok yöntem olsa da iyi bir durulama stratejisi seçmek için sistematik bir işlem yoktur (Mahmood, 2010).

Mamdani ve Sugeno Modelleri arasındaki durulama işlemindeki ayırım Mamdani modelinde işlem yükünün az olması ve zaman kaybının giderilmesidir (Elmas, 2003).

6.5.4. MATLAB Bulanık Mantık

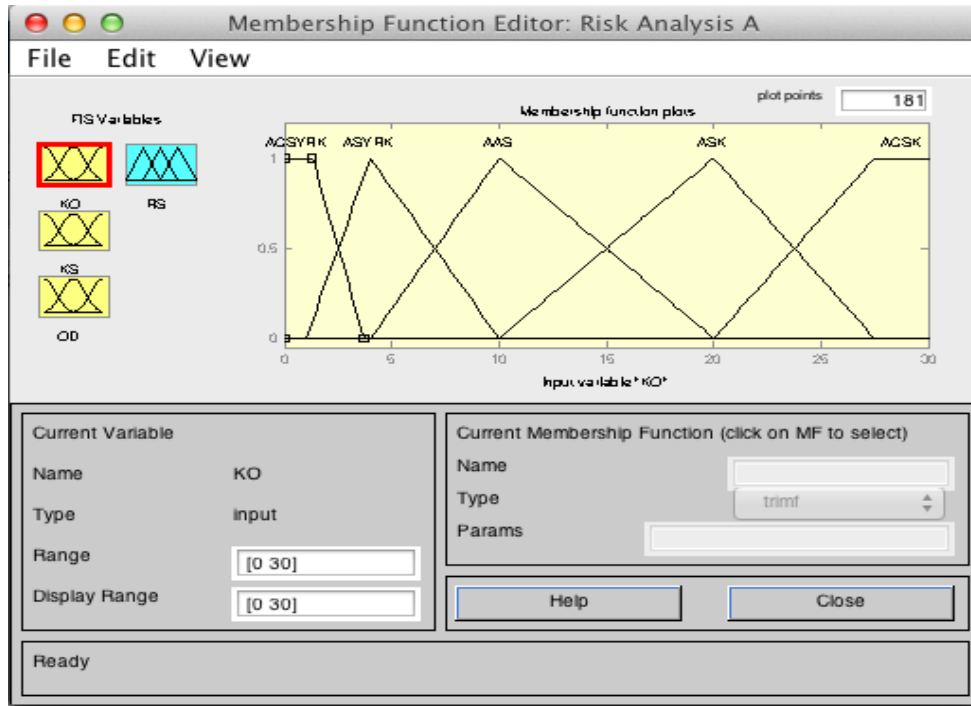
Bu tezde uygulanacak bulanık mantık yöntemi MATLAB ortamında GUI (Graphical User Interface) arabirimi kullanılarak uygulanacaktır. MATLAB’da Fuzzy Logic Toolbox’ta bir sistem oluşturmak için birbirine bağlı 5 temel GUI aracı vardır (Alcı ve Karatepe, 2002):

Bulanık Karar Sistemi Editörü (Fuzzy inference System - FIS): Sistemin en üst mertebesindeki işlemleri yapar. Kaç tane giriş ve çıkış değişkeni olduğu, isimlerinin ne olduğu burada belirlenir (Şekil 6.17).



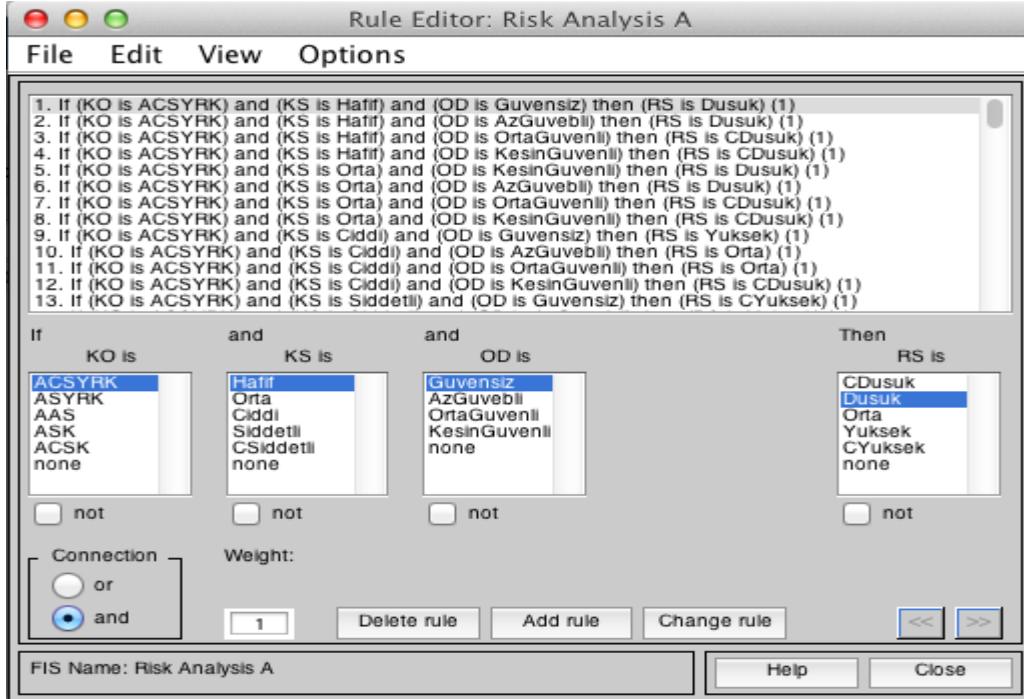
Şekil 6.17. FIS Editörü

Üyelik Fonksiyonu Editörü (Membership Function Editor): Değişkenlerin üyelik fonksiyonlarının şekillerini belirler (Şekil 6.18).



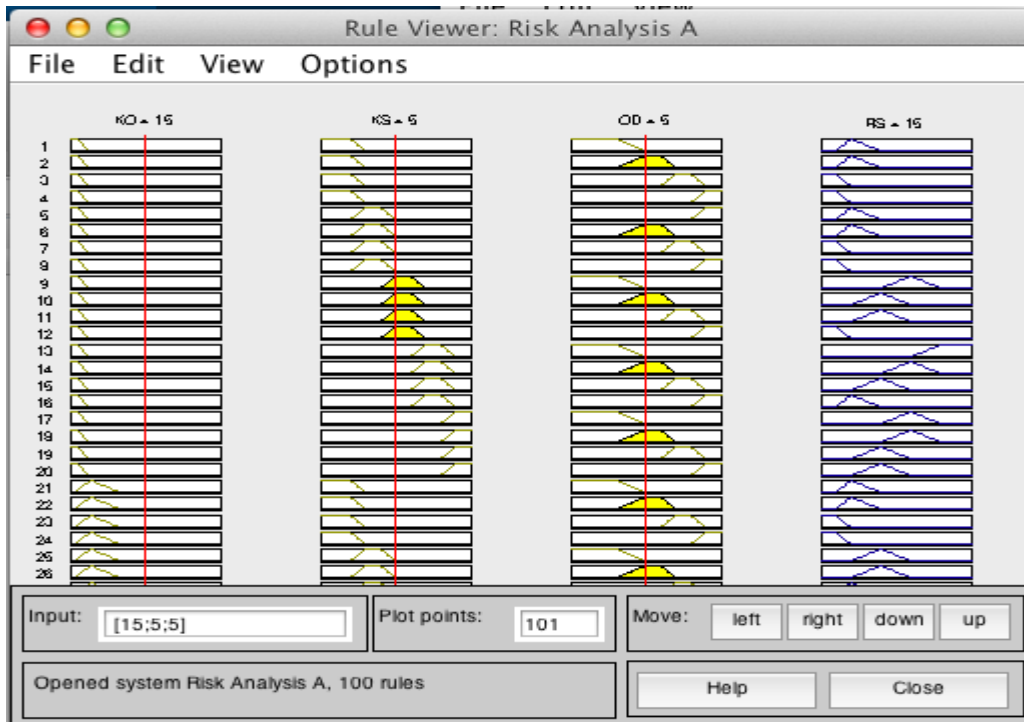
Şekil 6.18. Üyelik Fonksiyon Editörü

Kural Editörü (Rule Editor): Kuralların oluşturulması ve üzerinde düzenlemeler yapmak için kullanılır (Şekil 6.19).



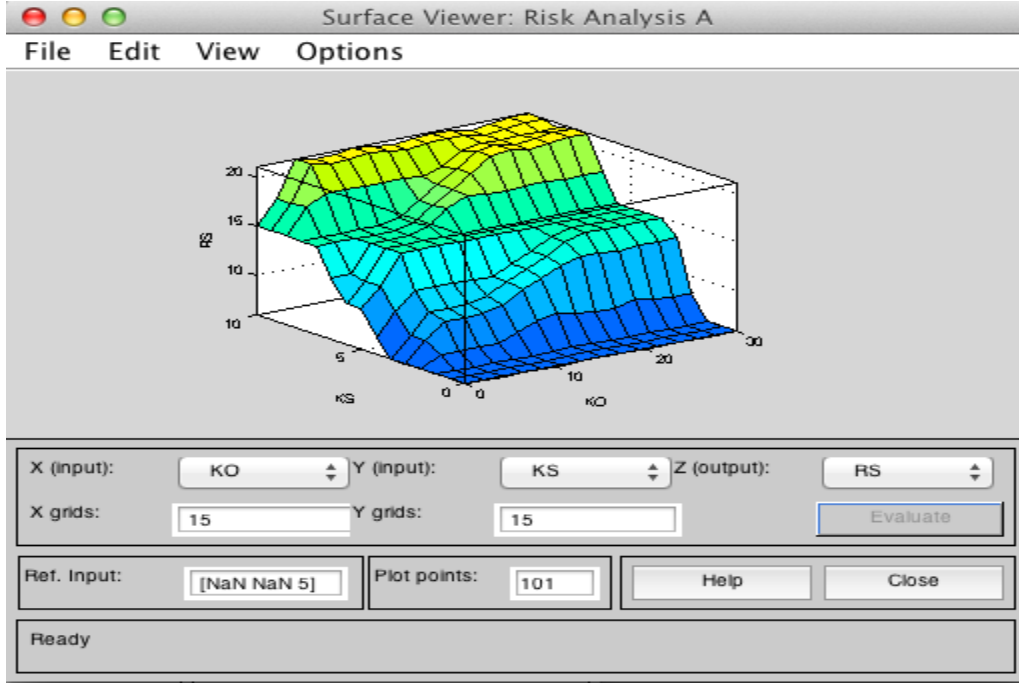
Şekil 6.19. Kural Editörü

Kural İzleyici (Rule Viewer): FIS'i izlemek için kullanılır ve hangi kuralların aktif olduğunu gösterir (Şekil 6.20).



Şekil 6.20. Kural İzleyici

Yüzey İzleyici (Surface Editor): Sistemin çıkış düzeyini belirler ve haritasını çizer (Şekil 6.21).



Şekil 6.21. Yüzey İzleyici

7. YIKIM İŞLERİNDE BULANIK PARAMETRELER

Bu bölümde tez çalışmasında önerilen risk analiz yönteminin bulanık küme parametreleri olan “önlem değeri (ÖD)”, “kaza olabilirliği(KO)”, “kaza şiddeti (KŞ)” ve neticesinde bulunacak olan “risk seviyesi (RS)” irdelenecektir. Daha sonra ise önerilen yöntemin bu parametreler kullanılarak bir yıkım şantiyesinde uygulanması ayrıntılı bir şekilde anlatılacaktır. Yıkım işlerinde ortak olarak bulunan iş kalemi türleri için gerçekleşme ihtimali bulunan bazı kaza türlerinde uygulanması örnek olarak alınacaktır.

7.1. Önlem Değeri Parametresi

Araştırmanın bu bölümünde yıkım işlerinde risk analizinin yapılabilmesi için kullanılacak parametrelerden biri olan önlem değeri (ÖD) değişkeninin nasıl oluşturulacağı değerlendirilecek ve ÖD parametresinin nasıl bulanık bir parametre haline getirileceği anlatılacaktır.

Yapılan tez araştırmasında gözlemlenen şey tezin 5. bölümünde de anlatıldığı gibi Türkiye’de yıkım işleri konusunda şekillenmiş standartların olmadığı ve standartların oluşması içi hazırlık sürecinin devam ettiği yönündedir. Ayrıca yıkım uygulamaları genellikle kontrol listeleri eşliğinde yapılmamaktadır. Yıkım iş güvenliği iş verenin ve müteahhidin konuya bakışına göre, ayrıca mühendisin bilgi ve deneyimlerine bağlı olarak o anda yürütülmektedir. Yıkım işlerinin güvenliğinin denetlenmesi ise diğer inşaat işlerinde olduğu gibi düşünülüp denetçiler tarafından özel olarak “yıkım işi” şeklinde ele alınmadan denetlenmekte ya da belirli birkaç önlem alınıp hiç denetlenmemektedir. İş güvenliği uzmanları tarafından yapılan değerlendirmelerde ise önlemlerin alınıp alınmadığı değerlendirilmekte fakat ne kadar alındığı ya da ne kadar alınmadığına dair bir görüş beyan edememektedir. Uzmanlar eksik alınmış bir önlemi raporlarına yansıtamamaktadır. Yapılan şantiye araştırmalarında yıkım işlerinde alınması gereken güvenlik önlemleri diğer inşaat işlerine oranla daha az önemsenmekte ve uzmanlar tarafından olsa dahi çok çabuk “evet” onayı verilebilmektedir. Yapılan çalışmada ilk olarak Tablo 7.1’de örneği yer alan yıkıma özel kontrol listeleri hazırlanarak yola çıkılmıştır.

Tablo 7.1. Yıkım İşlerinde Yüksekte Çalışma Kontrol Listesi

Yüksekte Çalışma			
İKİLİ KARŞILAŞTIRMA		Değerlendirmeyi Yapan	
Değerlendirme Tarihi		Risk Altındaki Kişiler	
İŞ KALEMİ TANIMI	ZARAR	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	
Yüksekte Çalışma	<u>Yüksekten Düşme</u> İşçilerin iskeleden, çatıdan, seyyar iş platformundan vb. düşmesi. Düşmeler ölümle ya da ciddi yaralanmalarla sonuçlanabilir.	1. Yüksekte çalışma risk değerlendirmesi yapılmalıdır. 2. Yüksekte çalışma yalnızca başka seçenek yoksa uygulanmalıdır. 3. Uygun olan her yerde güvenli bir erişim yoluna sahip güvenli bir çalışma platform eğitilmiş personel tarafından kurulmalı ve yüksekte çalışma durumlarında kullanılmalıdır. 4. Güvenli çalışma platformlarının periyodik kontrolleri aksatılmamalıdır. 5. Kırılgan çatı bölgeleri korunmalı ya da bu alanlara erişim engellenmelidir. Düşmelerin olabileceği her yerde kenar korumaları kurulmalıdır. 6. Operatörler tam teçhizatlı bir güvenlik kıyafeti giymeli ve düşme olasılığına karşı bir çengele bağlı bir halat kullanmalıdır. 7. Halat kullanımının mümkün olmadığı yerlerde güvenlik ağı ya da hava yastıkları yerleştirilmelidir. 8. Düşme bloke ekipmanı kullanılan yerlerde eğitilmiş personel tarafından kullanılmak üzere bir kurtarma prosedürü ve ekipmanı bulundurulmalıdır. 9. Bütün operatörler uygun KKD ve yeterli kavrama sağlamak için güvenlik ayakkabıları giymelidir.	
	<u>Düşen nesneler</u> Çalışma platformunun civarında bulunan insanları yaralayabilecek malzemeler.	1. Korkuluk etekleri, oluklar, ağlar ya da tuğla korumalarla enkaz düşmeleri engellenmelidir. 2. İş alanının altındaki alan kordona alınmalı ve uyarı işaretleri yerleştirilmelidir. 3. Gereç ve ekipmanlar ip ya da kaldırıcılarla yukarı çekilmelidir. 4. Bu alanlarda kafa koruyucuları takmak zorunlu kılınmalıdır.	
	<u>Kablolarla temas</u> Yerüstü elektrik kablolarla temas.	1. Alandaki elektrik kabloları ayrıştırılmalı ya da tedarikçi tarafından yerleri değiştirilmelidir. 2. Operatörler alandaki aktif kablolar konusunda bilgilendirilmelidir. 3. Kabloların hala aktif olduğu alanlarda koruyucu kılıflar kullanılmalıdır.	
	<u>Cökme/devrilme</u> Güçlü rüzgârdan kaynaklanan denge problemleri ya da aşırı yükleme.	1. Güvenli çalışma platformlarının periyodik kontrolleri aksatılmamalıdır. 2. Kötü hava koşullarında yüksekte çalışılmamalıdır. 3. İskeleler sağlam zemine oturtulmalıdır. 4. Bütün iskeleler bağlanmalı, birbirine tutturulmalı ve uygun şekilde dengelenmelidir. 5. Güvenli çalışma limitleri aşılmamalıdır.	
	<u>Kayma, Tökezleme & Düşme</u> Kablo, gereçler, iskele ya da diğer ekipmandan kaynaklanabilir.	1. Çalışma platformlarında temizlik standartları iyi tutulmalıdır. 2. Platformlar düzenli olarak kontrol edilmelidir. 3. İşe uygun platform kullanılmalıdır.	

Yıkım işlerindeki her bir iş kalemi belirlenmiş, bu iş kalemleri için olası tehlike ve zarar ihtimallerinin neler olabileceği araştırılmış ve bu tehlikelerin ve zararların herhangi bir istenmeyen duruma sebebiyet vermemesi için alınması gereken güvenlik önlemleri ayrıntılı bir şekilde belirtilmiştir. Daha sonra tam alınmamış güvenlik önleminin de önerilen risk analizi yönteminde nasıl yansıtılacağı ele alınmış ve bunun için eldeki kontrol listesinden daha kullanışlı olan EK-A’da verilen “Kazaya uyarlı kontrol listelerine” dönüştürülmüştür. Önerilen yöntemle değerlendirmeyi yapan uzman “evet” ya da “hayır” şeklinde iki tercihten birine mahkum edilmemiş ve daha mantıklı neticelerin elde edilmesi sağlanmıştır. Tezin 6. Bölümüne belirtildiği gibi geleneksel risk değerlendirmesi metodolojilerindeki risk hesaplamalarında çoğunlukla sadece iki parametre vardır. Bunlar riskin olasılığı ve riskin etkisidir. Bu iki değişkenle hesaplanan riskerde sanki çıkan sonuca mecbur olunmuş ve riske mahkummuş ve azaltma ya da yoketme adına adeta hiçbir şey yapılamamış gibi bir durum meydana gelmektedir. Bu bölümde üçüncü bir parametre olan önlem değeri değişkeninin uygulaması kolay EK – A’daki kontrol listeleri ile nasıl oluşturulacağı ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır.

7.1.1. Önlem Değeri Parametresi İçin İş Güvenliği Kontrol Listelerinin Oluşturulması

İş güvenliği kontrol listelerinin hazırlanmasında yıkım işlerindeki iş kalemleri düşünülmüştür. Herbir iş kalemi olası tehlikelere göre değerlendirilip en önemli tehlikeler ne ise ona göre tehlike kontrol listeleri oluşturulmuştur. Tehlike kontrol listelerinin oluşturulmasının amacı risk barındıran herbir iş öncesi bir risk analizi yapılmasına olanak sağlamasıdır. Yıkım işleri diğer inşaat işlerine göre daha kısa süreli bir şantiye çalışması olduğu için tehlikelere göre sınıflandırılmış iş kalemi kontrol listeleri her zaman pratik olacaktır. Çünkü mevcut iş kalemi kontrolü, periyodik kontrole göre daha ön plana çıkmaktadır. Kontrol listelerinde iş kaleminin önemsenmesinin bir diğer avantajının da bütün yıkım işlerindeki tehlikelerin çeşitliliğidir. Yapılan literatür çalışmalarının ve incelenen kaza tutanaklarının neticesinde EK-B’de yer alan sınıflandırmada 10 tehlike çeşidi (gerçekleşmiş kazalara göre) tanımlanmıştır. Ayrıca 11 çeşidi temel iş kalem türü ve 1 çeşidi de diğer diye adlandırılmak üzere toplam 12 çeşitkaza vuku bulmuş olan iş kalemi olacak şekilde sınıflandırma yapılmıştır. Burada Tablo 7.2’de verilen yıkıma özel 34 çeşit iş kaleminin içerisinde EK – A’da sadece 11 çeşit iş kalemine yer verilip kalanların diğer

diye sınıflandırılmasının iki nedeni vardır. Bunlardan birincisi bu 11 çeşit iş kalemi kaza dağılım grafiğinde tüm kazaların%95'i gibi neredeyse tamamına yakınıni oluşturmaktadır.

Tablo 7.2. İş Kalemlerine Göre Risk Değerlendirmesi Yapılacak Kaza Türleri

KAZANIN GERÇEKLEŞTİĞİ YIKIM İŞ KALEMİ	KAZA TÜRÜ*
1. Asbestle Temas	1
2. Basıncılı Hava ve Havayla Çalışan Cihazlar	6,7
3. Sağlığa Zararlı Kimyasal Maddelerin Kontrolü	
4. Genel Yıkım Prosedürleri	2,3,10
5. Toz	
6. Yıkım Makineleri	3,6,7,8,10
7. Yangın Tehlikesi (Yıkım ve Sökme İşleri)	9
8. Makinesiz (Elle) Yıkım	4,5,7
9. El Gereçleri	5,7
10. Etrafı Çitle Çevirme	4,5,7
11. Yüksekte Çalışma	2,3,4,7,10
12. Alandaki Aktif Hizmetler	3
13. Manuel Kullanım	5
14. Gürültü – Genel	
15. Yol ve Kaldırımların Yakınında Çalışma	8
16. Taşınabilir İskeleler	2,3,7,10
17. Kayma, Takılma ve Düşmeler	4,5
18. Binaların İnce Sökümü	4,5,7,10
19. Üçüncü Şahıslar ve Genel Halk	
20. Yükseltilebilen Seyyar İş Platformunda Çalışmak	2,3,7,10
21. Konteynır Yükleme	2,6,7,8
22. Ellerin Pencere Cam Kırıkları ile Teması	4,5,7
23. Merdiven Üzerinde Çalışmak	3,4
24. Elle Çalıştırılan Öğütücüler	5,7
25. Asbest Sökümü	1,5,10
26. Titreşimli Sıkıştırma Makinaları ile Çalışmak	7
27. Kazılar	2,3,7
28. Binaların Uzaktan Yıkılması	2,3,6,7,8
29. Materyallerin Ezilmesi/Öğütülmesi	6,7,10
30. Çelik Örgülü Yapıların Sökülmesi	2,3,6,7
31. Çevresel Etkiler	
32. Kişisel Koruyucu Donanımlar	
33. Yıkım – Düşen Materyaller	7
34. Trafik Yönetimi	6,7,8
* 1. Asbest Maruziyeti 2. Çökme/Devrilme/Yıkılma 3. Elektrik Çarpması 4.Kayma/ Takılma/ Düşme/Tökezleme 5. Kesikler/Sıyrıklar/Sıkışma/Çarpma/Delinme/Manuel Kullanım 6. Makine Kazaları 7. Malzeme Çarpması/Düşmesi/Uçan Enkaz 8. Trafik Kazası 9. Yangın 10. Yüksekten Düşme	

Diğer bir neden de bu 11 iş kalemi neticesinde oluşacak kazalar, diğer iş kalemlerinin alt hiyerarşisinde zaten mevcut bulunmasıdır. İş kalemi ve tehlikeye aynı anda odaklı bu sistem yıkım işlerinde en tehlikeli durumları pratik olarak değerlendirebilmekte, riskli görünen iş kalemlerine özel olarak eğilebilmekte ve istendiğinde tehlikeye, istendiğinde de iş kalemine göre düşünme imkanı sunabilmektedir. Hazırlanan kontrol listesinde göze çarpan bir diğer husus ta iş kalemi ile tehlikelerin tam olarak birbirinden ayıramadığıdır. Örneğin iş kalemlerinden “Genel Yıkım Prosedürleri” isimli iş kaleminde “Yüksekten Düşme” tehlikesi incelenmiştir. Ancak “Yüksekte Çalışma” ayrı bir iş kalemi olarak da karşımıza çıkmıştır. Tez kapsamında ölümle, yaralanmayla ya da herhangi bir sağlık problemiyle neticelenen tehlikelerden yola çıkarak farklı tehlikelerin hangi iş kalemlerinde daha sık görüldüğü istatistiksel olarak hesaplanmış olup, kontrol listelerinin tehlikelere odaklı olmasıyla bu verilerden de yararlanmak daha kolay olabilmektedir. Örneğin EK - B’de ayrıntılı bir şekilde verilen Tablo 7.3’de de görülen istatistiklere bakıldığında, Genel Yıkım Prosedürlerinde ölümle sonuçlanan kazaların %49’u çökmeler sonucu ortaya çıktığı görülmekte öte yandan Tablo 7.4’te ise yıkım makinaları ile çalışmada ölümle sonuçlanan kazalarda diğer çalışanlara zarar vermede %45 ile birinci, malzeme düşmesi/çarpması ise %31 ile ikinci sırada yer aldığı görülmektedir. Bu bilgiler hangi tür iş kalemlerinde, hangi tür kazaların olduğuna dair kuvvetli bilgiler vermektedir. Bu bilgiler bulanık modellemeye dahil edilmesi sonucu gerek oluşturulan kontrol listelerinin kullanılmasına gerekse de geçmiş istatistiklerin değerlendirilmesine olanak sağlamıştır. Bu da istatistiklerin yorumlanabilir hale getirilmesi demektir.

Tablo 7.3. Yıkım İşlerinde Genel Yıkım Prosedürlerinde Ölümlü ve Yaralanmalı Kaza Miktarları

Genel Yıkım Prosedürleri Kaza Raporu	Yaralanmalı Kaza	Yaralanmalı Kaza/Toplam Yaralanmalı Kaza	Ölümlü Kaza	Ölümlü Kaza/Toplam Ölümlü Kaza	Toplam Kaza
Çökme	60	43%	105	49%	165
Yüksekten Düşme	51	36%	68	32%	119
Malzeme Çarpması/Düşmesi	28	20%	37	17%	65
Diğer	2	1%	5	2%	7
Toplam	141	100,00%	215	100%	356

Tablo 7.4. Yıkım İşlerinde Yıkım Makineleri Ölümlü ve Yaralanmalı Kaza Miktarları

Yıkım Makineleri Kaza Raporu	Yaralanmalı Kaza	Yaralanmalı Kaza/Toplam Yaralanmalı Kaza	Ölümlü Kaza	Ölümlü Kaza/Toplam Ölümlü Kaza	Toplam Kaza
Alanda Diğer Çalışanlara Zarar	9	36%	29	45%	38
Malzeme Çarpması/Düşmesi	9	36%	20	31%	29
Devrilme	3	12%	7	11%	10
Diğer	4	16%	9	14%	13
Toplam	25	100,00%	65	100%	90

Kontrol listeleri hazırlanmasında Bölüm 4 ve Bölüm 5’te ayrıntılı bir şekilde bahsedilen bir çoğu Tablo 4.12, Tablo 4.14 ve Tablo 5.1’de bulunan Yapı İşlerinde İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü (2013), Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (2013), İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği (2013), Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik (2013) gibi hukuki mevzuatlar ile İngiltere İnşaat İşlerinde İş Güvenliği ve Sağlığı Standartları (2007), Çin Yıkım Standartları (2004), Avustralya Yıkım Standartları (2011) gibi yabancı mevzuatlardan yararlanılmıştır. Ayrıca Yıkım İş Kalemi Planı (2011 – A Buckler (Haulage) Ltd) gibi ilgili literatürden ve uzman görüşlerinden de yararlanılmıştır. Kontrol listeleri inşaat sektöründeki yıllara dayanan bilgi ve tecrübelerini teze aktaran tez danışmanı Prof. Dr. Ali Sayıl Erdoğan’ın yardımıyla oluşturulmuştur. Ayrıca görüşlerini çalışmaya aktaran Prof. Dr. Sinan Hınıslioğlu, Prof. Dr. Ahmet Öztaş, Doç. Dr. Mehmet Gesoğlu, Şahinbey Belediye Başkan Yardımcısı Dr. Ali Aytek ve A sınıfı iş güvenliği uzmanı Fatih Soylu yaptığı değerlendirmeler ile tezin bir çok aşamasında “Uzman görüşleri” olarak katkı sağlamışlardır. Ek – A da verilen kullanımı kolay kazaya uyarlanmış yıkım işleri kontrol listelerinde, o iş kaleminde bahsedilen kazanın gerçekleşmemesi için alınması gereken önlemler listelenmiştir. Genel olarak hangi iş kaleminde hangi kaza ya da tehlike oluştuğu ise Tablo 7.2’de verilmiştir. Önlem değeri parametresinin kullanılabilmesi için yıkım şantiyesinde denetim yapan iş güvenliği uzmanlarının alınması gereken bu güvenlik önlemlerini verilen ölçeğe göre tek tek 1 ila 10 arasında puanlamaları gerekmektedir. Burada her kaza türü için alınması gereken her bir güvenlik önleminin o kaza türü için ayrı ayrı önemi vardır. Yani her önlem aynı değeri taşımamaktadır. Buna o önlemin ağırlığı denilmektedir. Bahsedilen yönteme göre her kaza türü için alınması gereken önlemlerin ağırlıkları toplamı 1 olup, ağırlıkların bulunması “Analitik hiyerarşi yöntemiyle” yapılmaktadır.

7.1.2. Önlem Değeri Değişkeninin Bulanık Parametreye Çevrilmesi

EK – A’da verilen alınması gereken önlemlerin sıralandığı kontrol listeleri risk analizi hesaplamalarında kullanılacaktır. Normal kontrol listelerinde genellikle alınması gereken önlemler sıralanır ve sizden “evet” ya da “hayır” şeklinde cevap vermeniz istenir. Önlem ya alınmıştır ya da alınmamıştır. Yani odaklanılan husus önlemin alınıp alınmadığı olup bir ölçme yapılmamaktadır. Bu da sırf önlem alındı şeklinde bir değerlendirme yapılabilmesi için mühendis ya da müteahhidi eksik önlem almaya teşvik edebilir. Tezde uygulanan yöntemde ise önlemlerin alınıp alınmadığı değil de, ne kadar alınıp alınmadığı üzerinde durulmaktadır. Buna göre denetçiler kontrol listelerindeki her tehlike türü için alınması gereken önlemleri 10 puan üzerinden değerlendirirler. Önerilen yöntemde göre her bir güvenlik önlemi aşağıdaki değerlendirmeye göre puanlanır:

- İşletmedeki iş güvenliği sorumlularının eğer o sağlık ve güvenlik önleminin alınması gerektiğinden haberi yoksa veya ilgili tehlikeyi önlemek ve ortadan kaldırmak adına hiç bir şey yapılmamış ise 1 puan verilir.
- Alınan önlemin sağlık ve güvenlik koşullarının kendisinden beklenen kısmını sağlaması ile ilgili yapılanlar çok yetersiz ve çok tehlikeli durumlar mevcut ise 2 puan verilir.
- Alınan önlem sağlık ve güvenlik koşulları ile ilgili kendisinden beklenen kadar tehlikeleri önlemek ve ortadan kaldırmak için yetersiz ve kaza riski mevcut ise 3 puan verilir.
- O önlemin sağlık ve güvenlik koşullarını oluşturması için bazı çalışmalar yapılmış fakat daha hala yapılması gereken şeyler mevcut ise 4 puan verilir.
- Alınan önlemle sağlık ve güvenlik için minimum gereklilikler yapılmaya çalışılmış fakat sağlık ve güvenlik koşulları tam anlamıyla sağlanmamış ise 5 puan verilir.
- Alınan o sağlık ve güvenlik önleminde iyileştirmeler yapılmış fakat sağlık ve güvenlik koşulları tam anlamıyla sağlanmamış ise 6 puan verilir.
- Alınan önlemle sağlık ve güvenlik koşulları sağlanmış veya sağlandığı kanaati oluştuysa 7 puan verilir.
- Alınan önlemle sağlık ve güvenlik büyük ölçüde sağlanmış ve tehlikeli durum ve davranışlar büyük oranda azaltılmış veya ortadan kaldırılmış ise 8 puan verilir.
- Alınan önlemle sağlık ve güvenlik tam anlamıyla sağlanmış fakat aşırı durumlar kontrol altında değilse 9 puan verilir.

- Sağlık ve güvenlik önlemi harfiyen uygulanmış ve tehlikeli durum ve davranışlar tamamen ortadan kaldırılmış veya yalıtılmış ise 10 puan verilir.

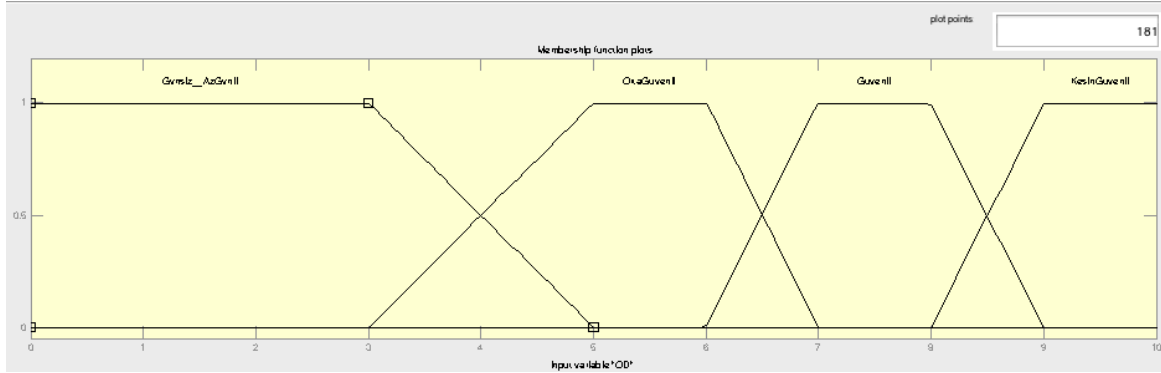
Bulanık mantık uygulamasında en önemli konulardan bir tanesi de sayısal ifadelerin sözlü ifadelere çevrilmesidir. Yani bulanık mantık motoruna verilen bu 1 ile 10 arasındaki değerlerin değerlendirme şekli Tablo 7.5’te verilen ve güvensizden güvenliye değişen dört farklı sözlü ifade tanımlanmıştır. Bu değerlendirme yapılan literatür araştırmaları ve uzman görüşleri ile oluşturulmuştur. 1 ile 10 arasında hazırlanan ölçekte bu önlem değerlerinin tanımları ise şöyledir:

Tablo 7.5. Kontrol Listesindeki Önlemlere Verilen Puanların Sözlü İfadelere Çevrilmesi

Sözlü İfade	VERİLEN PUAN
Güvensiz – Az Güvenli	1,2,3
Orta Derecede Güvenli	5,6
Güvenli	7,8
Kesin Güvenli	9,10

Kontrol listesindeki alınması gereken her bir önlemin bu şekilde sözlü ifadelere dayandırılarak değerlendirilmesi belirsizliklerin çok fazla olduğu inşaat yıkım işlerinde daha kullanışlı ve anlaşılabilir bir ifade oluşmasına olanak sağlar. Bulanık mantık kullanılmayan risk analizi yöntemleri elde edilen ara değerlere bir anlam verememekte ve sürekli olarak tam sayılarla çalışmayı gerektirmektedir. Örneğin birkaç denetçinin denetimini yaptığı bir yıkım işinde denetçilerin verdiği puanların ortalaması 6,5 gibi ara bir değere denk geliyorsa bunun anlamı ne demektir? Puanı 6’ya yuvarlayıp orta derecede güvenli mi denilmesi gerekir yoksa 7’ye yuvarlayıp güvenli mi demek gerekir. İşte “Bulanık Modelleme” bu problemi ortadan kaldırmaktadır. Yukarıda bahsedilen sözel ifadelerin Şekil 7.1 deki gibi bulanık olarak ifade etmek mümkündür. Daha önce de bahsedildiği gibi bulanık üyelik fonksiyonlarında sigmoid, gauss, üçgen ve yamuk olan üyelik fonksiyonları kullanılabilir. Kullanımı kolay olduğu için genellikle üçgen ya da yamuk üyelik fonksiyonları tercih edilmektedir. Bu iki üyelik fonksiyonları işlemlerde birbirlerine çok yakın değerler ortaya çıkarmaktadır (Ecer, 2007). Aralarında tek fark yamuk üyelik fonksiyonunda üst değerler bir düzlük iken üçgende bir tepe noktasıdır. Bu da bulanıklaştırılan parametrelerin uygunluğuna göre seçilir. Burada Tablo 7.5’teki tanımlar açısından önlem değeri parametresi için yamuk üyelik fonksiyonu tercih

edilmiştir. Bulanıklaştırma denilen bu yöntemle böylece sayısal değerler sözel olarak ifade edilmiş olur.

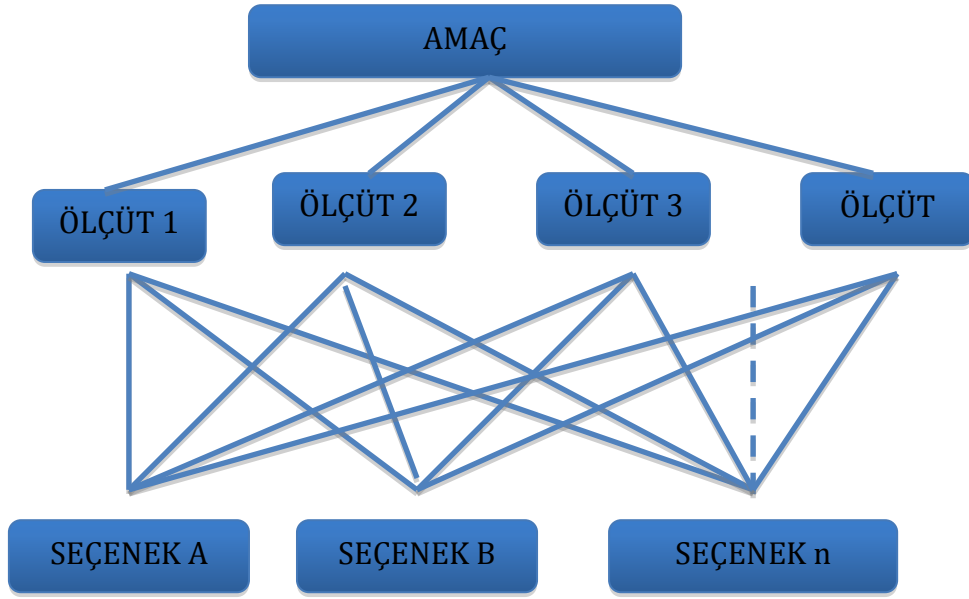


Şekil 7.1. Önlem Değeri (ÖD) Parametresi için Bulanık Üyelik Fonksiyonu

Klasik kümelerde herhangi bir değer o kümenin ya elemanıdır ya da değildir. Bulanık kümelerde ise bir değer o kümenin belirli bir oranda elemanı olabilmekte ve bu da esneklik sağlamaktadır. Örneğin yukarıda bahsedilen 6,5 değeri hem orta derecede güvenli kümesinin hem de güvenli kümesinin elemanıdır. Önlem değeri ise $\mu(6,5) = 0,5$ orta derecede güvenli + 0,5 güvenli olarak ifade edilebilir.

Herhangi bir yıkım iş kaleminde alınması gereken tüm önlemleri içeren kazaya uyarlanmış kontrol listelerini alıp, teker teker puanlandırıp, bulanık mantık fonksiyonunda uygulamak ve neticesinde üyelik değerlerini elde etmek o önlemin ne kadar alınıp alınmadığı hususunda bir fikir verebilir. Ancak bu bir risk değerlendirmesi yaparken tek başına bir anlam ifade etmemektedir. Önlemleri bir bütün halinde düşünüp risk değerlendirmesini yapmak için herbir önlemin öneminin birbirinden farklı olduğunu bilmek gerekir. Yani bazı önlemler hayati derecede önemli iken bazı önlemler daha az önemli olabilir. Bu şekilde herbir önlemin kendine has önemi olduğu bilinmelidir. Önlemlerin ağırlıklarını hesaplamak için kullanılan yöntem “Analitik Hiyerarşi Yöntemidir.” Analitik hiyerarşi yöntemi Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen çok kriterli karar problemlerinde karar vermek amacıyla kullanılan yöntemin adıdır (Kocaman,2011). Problemimize göre yöntemin aşamaları şöyledir:

1. Problemi tanımlayan bir hiyerarşi kurulur. En üste amaç, amacın altına amaç doğrultusunda seçimi etkileyen kriterler, en alt düzeye de potansiyel alternatifler yerleştirilir (Şekil 7.2).



Şekil 7.2. Analitik Hiyerarşi Yönteminde Problem Hiyerarşisinin Kurulması



Şekil 7.3. Yüksekte Çalışma İş Güvenliği Hiyerarşisi

Bu hiyerarşinin yıkım işinde yüksekte çalışma iş kalemine örnek olabilecek bir uygulaması ise Şekil 7.3'te yer almaktadır.

2. Kriterlerin (tehlikelerin) ve seçeneklerin (önlemlerin) ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması. Oluşturulan matrislerin normalize edilmesi. (Normalize matris her bir sütun değerinin ayrı ayrı sütun toplamına bölünmesi ile elde edilir.) Ardından normalize matrisin satır ortalamaları hesaplanarak seçenek (önlem) ya da kriterin (tehlikenin) yüzde önem ağırlıkları belirlenir.

3. Son aşamada kriterlerin (tehlikelerin) önem ağırlıkları ile seçeneklerin (önlemlerin) önem ağırlıklarının çarpımı ve her bir seçeneğe ait öncelik değerinin bulunması.

En yüksek değeri alan seçenek karar problemi için en iyi seçenektir.

7.1.3. Analitik Hiyerarşi Yönteminde İkili Karşılaştırma

İki faktörün ya da iki alternatifin sübjektif olarak karşılaştırılması anlamına gelmektedir. İkili karşılaştırmalar karar kriterlerinin (tehlikelerin) ve alternatiflerin (önlemlerin) öncelik dağılımlarının kurulması için tasarlanmaktadır. Karşılaştırılacak kriter (tehlike) ya da seçenek (önlem) sayısı n ise toplam $n(n-1)/2$ adet karşılaştırma yapılabilir. Karşılaştırma matrisi aşağıdaki gibi oluşturulur.

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots & C_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ - & - & \dots & - \\ a_{n1} & a_{n1} & \dots & 1 \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (7.1)$$

n= değerlendirilecek kriter sayısı

c_i = i kriteri

a_{ij} = i kriterinin j kriterine göre önemi

$a_{ji} = 1/a_{ij}$ ve $a_{ii}=1$ dir.

Önem Dereceleri 1-9 ölçeğine göre belirtilir.

7.1.4. Karşılaştırma Ölçütleri

Tablo 7.6'da verilen Analitik Hiyerarşi Yönteminde (AHY) önlem değerleri ve değer tanımlarında 2,4,6 ve 8 ara değerlerdir. Kişiler, kriterlerin (tehlikelerin) ya da alternatiflerin (önlemlerin) birbirlerine göre değerlendirilmesi sırasında örneğin 1 ve 3 arasında kalındığında önem derecesi olarak 2'yi kullanabilir.

Tablo 7.6. Analitik Hiyerarşi Yönteminde Önem Değeri ve Değerler Tablosu

Önem Değerleri	Değer Tanımları
1	Her iki faktörün eşit öneme sahip olması durumu
3	1. Faktörün 2. faktörden daha önemli olması durumu
5	1. Faktörün 2. faktörden çok önemli olması durumu
7	1. Faktörün 2. faktöre nazaran çok güçlü bir öneme sahip olması durumu
9	1. Faktörün 2. faktöre nazaran mutlak üstün bir öneme sahip olması durumu
2,4,6,8	Ara değerler

7.1.5. Tutarlılık

Karar vericiler kararlarında kriterler (tehlikeler) ya da seçenekler (önlemler) arasında yaptığı kıyaslamalarda tutarlı davranmalıdırlar. Tutarlı davranılıp davranılmadığını belirlemek için tutarlılık oranı hesaplanır. Oran 0,10'un altında ise matrisin tutarlı olduğu düşünülür. Tutarlılık oranı 0,10'un üzerinde oluyor ise matris yeniden düzenlenmelidir. Örneğin önlemler arasında yapılan karşılaştırmada birinci önlem, ikinci önleme göre mutlak üstünlüğe sahip, ikinci önlem de üçüncü önleme göre mutlak üstünlüğe sahip diyen bir kişi eğer üçüncü önlem ile birinci önlemi kıyaslıyorsa üçüncü önlem, birinci önleme göre daha önemli derse tutarsızlık göstermiş olur.

7.1.5.1. Tutarlılık Hesaplaması

Analitik hiyerarşi prosesi bir öncelik sırası belirleme prosesidir. İkili karşılaştırmalar sonucunda bulunan öncelik değerlerinin birbirleriyle mantıksal ve matematiksel ilişkisinin tutarlı olması gerekmektedir (Tekeş, 2002). Tutarlılığı hesaplamak için aşağıdaki adımlar uygulanır:

1. Öncelikle ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur ve ikili karşılaştırma matrisinin görelî önem vektörü bulunur.
2. Daha sonra bulunan bu değerlerin tutarlı olup olmadığını saptamak için tutarlılık oranı hesaplanır. Bunun için, elde edilen görelî önem vektörü ile ikili karşılaştırma matrisi çarpılarak yeni bir vektör elde edilir.

$$D = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (7.2)$$

3. Daha sonra bu yeni vektörün birinci elemanı, görelî önem vektörünün birinci elemanına, ikinci elemanı ikinciye ve n. elemanı n. eleman'a bölünerek üçüncü bir vektör elde edilir.

$$E_i = \frac{d_i}{w_i} \quad (7.3)$$

4. Bu üçüncü vektörün elemanları toplanır ve eleman sayısına bölünürse, en büyük öz Değer $\lambda_{\max}$ için yaklaşık bir değer elde edilir. Bu $\lambda_{\max}$ değeri n değerine ne kadar çok yakınsa bulunan sonuçlar da o kadar tutarlı olur.

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \quad (7.4)$$

5. $\lambda_{\max}$ değeri bulunduktan sonra tutarlılık oranını bulmak için, tutarlılık göstergesi, tesadüflük göstergesine (Tablo 7.7) bölünür. Elde edilen oran 0,10'dan daha küçük ise yapılan işlemlerin tutarlı olduğuna karar verilir.

$$\text{Tutarlılık Göstergesi} = TG = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (7.5)$$

$$\text{Tutarlılık Oranı} = TO = \frac{\text{Tutarlılık Göstergesi}}{\text{Rassallık Göstergesi}} \quad (7.6)$$

Tablo 7.7. Tesadüflük (Rassallık) Göstergesi

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TG	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49	1.52	1.54	1.56	1.58	1.59

7.1.6. Kriter Tutarlılığı

Yukarıda bahsedilen tutarlılık hesaplama uygulamasına aşağıdaki matris örnek olarak verilmiştir. Öncelikle 9 sorudan oluşan kontrol listesinden ikili karşılaştırma ile 9X9 boyutunda A matrisi oluşturulmuştur. Daha sonra ise bu A matrisine ait normalize matris hesaplanmıştır. A matrisinin normalize matrisinin elemanları, A matrisindeki her bir elemanın üyesi bulunduğu sütundaki elemanlarının toplamına bölünerek bulunur. Örneğin A matrisindeki a_{11} elemanını A matrisinin normalize matrisini oluştururken o sütundaki tüm elemanların toplamına bölerek çıkan sonucun normalize matrisinin aynı yerinde yazılması gerekmektedir. Buna göre:

$$a_{11}=1.00$$

$$a_{11} + a_{12} + a_{13} + a_{14} + a_{15} + a_{16} + a_{17} + a_{18} + a_{19} = 7.26 \quad (7.7)$$

$$(a_{11}) / (a_{11} + a_{12} + a_{13} + a_{14} + a_{15} + a_{16} + a_{17} + a_{18} + a_{19}) = 1.00 / 7.26 \approx 0,14 \quad (7.8)$$

Dolayısıyla A matrisinin Normalize matrisininin a_{11} elemanı 0,14 olmaktadır. Bir sonraki adım ise A matrisine ait normalize matrisin satır ortalamalarını alarak w matrisinin oluşturulması gerekmektedir. Daha sonra da A matrisi ile w matrisi çarpılarak Aw matrisi oluşturulmuş olur. A matrisi, A matrisinin normalize matrisi (w) ve (Aw) matrisi aşağıdaki gibidir.

A MATRİSİ:

A=	1,00	0,29	0,83	3,00	3,00	3,00	4,55	4,55	4,55
	3,40	1,00	6,83	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20
	1,20	0,15	1,00	4,55	3,00	2,50	1,80	4,00	4,00
	0,33	0,12	0,22	1,00	0,83	0,83	1,00	3,00	3,00
	0,33	0,12	0,33	1,20	1,00	0,63	0,63	1,43	1,43
	0,33	0,12	0,40	1,20	1,60	1,00	1,00	2,00	2,00
	0,22	0,12	0,56	1,00	1,60	1,00	1,00	1,18	1,18
	0,22	0,12	0,25	0,33	0,70	0,50	0,85	1,00	1,11
	0,22	0,12	0,25	0,33	0,70	0,50	0,85	0,90	1,00

A MATRİSİNİN NORMALİZE MATRİSİ:

NA =	0,14	0,14	0,08	0,14	0,15	0,17	0,23	0,17	0,17
	0,47	0,46	0,64	0,39	0,40	0,45	0,41	0,31	0,31
	0,17	0,07	0,09	0,22	0,15	0,14	0,09	0,15	0,15
	0,05	0,06	0,02	0,05	0,04	0,05	0,05	0,11	0,11
	0,05	0,06	0,03	0,06	0,05	0,03	0,03	0,05	0,05
	0,05	0,06	0,04	0,06	0,08	0,06	0,05	0,08	0,08
	0,03	0,06	0,05	0,05	0,08	0,06	0,05	0,04	0,04
	0,03	0,06	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04
	0,03	0,06	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04

w MATRİSİ:

w=	0,15	A*w=	1,426648748	(Aw)/w=	9,306613929	$\lambda_{\max}$
	0,43		4,201265689		9,829536207	
	0,14		1,302031572		9,589921472	
	0,06		0,535191104		9,003639652	
	0,05		0,431774175		9,39354676	
	0,06		0,548563874		9,2820374	
	0,05		0,484385854		9,502881173	
	0,03		0,316431466		9,180726006	
	0,03		0,309253983		9,210262142	

A* w matrisini bulduktan sonra da $\lambda_{\max}$ değerinin bulunması için A*w matrisinin her bir elemanını w matrisinde karşısına denk gelen elemana bölümüyle elde edilen matrisin en büyük elemanının seçilmesi gerekmektedir. Daha sonra da tutarlılık göstergesi ve tutarlılık oranlarından çıkan sonucun 0,10 değeri ile kıyaslanması neticesi tutarlılık durumu saptanmış olur.

$$TG = (9,82954 - 9) / (9 - 1) = 0,10369$$

$$TO = TG/RG = 0,10369 / 1,45 = 0,07151 < 0,10$$

Dolayısı ile kriter karşılaştırmaları tutarlılık göstermektedir.

7.1.7. Analitik Hiyerarşide Örnek Uygulama

Konunun daha iyi anlaşılabilmesi için bir örnek vererek anlatılması daha uygun olacaktır. Tablo 7.1'de yıkım işlerinde yüksekte çalışma iş kaleminin yüksekte düşme tehlikesine karşı alınması gereken önlemler için örnek bir kontrol listesi oluşturulmuştur. Uzmanların her önlem için verilen göreceli önem dereceleri ve hesaplamalar tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 7.1'de verilen kontrol kalemi yıkım işlerinde yüksekte çalışma iş kalemine ait bir tablodur. Yapılan literatür çalışmaları, saha araştırmaları, uzman görüşleri ve ülkemiz ve başka ülkelerin kanun ve yönetmeliklerinden çıkarılan temel bir kontrol listesi

oluşturulmuştur. Tablo 7,1'e göre yıkım işlerinde yüksekte çalışma iş kaleminde 5 çeşit zarar sınıflandırması yapılmıştır. Bunlar, yüksekte düşme, malzeme çarpması/uçan enkaz, kablolarla temas, çökme/devrilme, kayma/tökezleme neticesinde düşmedir. Burada yalnızca yüksekte çalışma iş kaleminin yüksekte düşme tehlikesine karşı alınması gereken önlemlerin göreceli ağırlık hesaplamaları verilmiştir.

Tez kapsamında EK – A'da verilen her kaza ya da tehlike türüne karşı alınması gereken güvenlik önlemleri için uzmanlara doldurulması maksadıyla verilen ikili karşılaştırma formlarının bazıları ve önlemlerin göreceli ağırlıklarının hesaplanması ve neticesi EK – C'de yer almaktadır. Alınması gereken önleme göre elde edilen bu göreceli ağırlık oranları, yıkım şantiyesinde değerlendirme yapan uzmanın verdiği puanla çarpılarak oluşturulan üyelik derecesi önlem değeri (ÖD) üyelik fonksiyonunda girdi yapılacak değerdir.

Tablo 7.8. Yüksekte Çalışmalarda Yüksekte Düşme Tehlikesine Karşı Alınacak Önlemler

TEKLİF NO	ALINMASI GEREKEN ÖNLEM
T1	Yüksekte çalışma risk değerlendirmesi yapılmalıdır.
T2	Yüksekte çalışma yalnızca başka seçenek yoksa uygulanmalıdır.
T3	Uygun olan her yerde güvenli bir erişim yoluna sahip güvenli bir çalışma platform eğitilmiş personel tarafından kurulmalı ve yüksekte çalışma durumlarında kullanılmalıdır.
T4	Güvenli çalışma platformlarının periyodik kontrolleri aksatılmamalıdır.
T5	Kırılgan çatı bölgeleri korunmalı ya da bu alanlara erişim engellenmelidir. Düşmelerin olabileceği her yerde kenar korumaları kurulmalıdır.
T6	Operatörler tam teçhizatlı bir güvenlik kıyafeti giymeli ve düşme olasılığına karşı bir çengele bağlı bir halat kullanmalıdır.
T7	Halat kullanımının mümkün olmadığı yerlerde güvenlik ağı ya da hava yastıkları yerleştirilmelidir.
T8	Düşme bloke ekipmanı kullanılan yerlerde eğitilmiş personel tarafından kullanılmak üzere bir kurtarma prosedürü ve ekipmanı bulundurulmalıdır.
T9	Bütün operatörler uygun KKD ve yeterli kavrama sağlamak için güvenlik ayakkabıları giymelidir.

Örneği Tablo 7.8'de verilen yüksekte çalışma işinde yüksekte düşme tehlikesine karşı alınması gereken önlemlerden oluşan kontrol listeleri uzmanlara verilmiştir. Daha sonra Tablo 7.9'daki bir uzman tarafından doldurulmuş örneği gösterilen ve EK – C'de örnekleri verilen “İkili karşılaştırma formu” oluşturulmuştur. Bu form boş halde uzmanlara verilmiş ve ikili kıyaslamalarda verdiği puanı tablodaki gibi ilgili kutucuğu tik işareti (☒) ile işaretlemeleri istenmiştir. Eğer kıyaslamada kıyaslanılan önlem (sol taraftaki teklif) kıyaslanan önlemden (sağ taraftaki teklif) daha önemli ise tik işareti 1-9 arasındaki alana atılmıştır. Eğer bunun tam tersi ise yani kıyaslanan önlem (sağ taraftaki teklif) kıyaslanılan

önlemden (sol taraftaki teklif) daha önemli ise tik işareti 1/2 - 1/9 arasındaki alana atılmıştır. Bu şekilde bütün uzmanların verdiği göreceli önem derecelerinin ortalaması alınarak Bölüm 7.1.6'daki matris oluşturulmuştur. Matrisin tutarlı olduğu yine aynı bölümde gösterilmiştir. Kriter tutarlılığı bölümünde göreceli ağırlıkların hesaplanması şöyle yapılmıştır: Özdeğerlerin en büyüğüne denk gelen özvektör normalize edilerek, ağırlıklar olarak hesaplamalarda kullanılır. EK - C'deki örnek matrislerde ilgili matrisin tüm özdeğer ve özvektörleri verilmektedir. Bunun neticesinde yine her bir kaza ya da tehlike türüne karşı alınması gereken önlemlerin ağırlıkları EK – A'de verilmiştir. İkili karşılaştırmada bulunan bu ağırlıklar önlem değeri (ÖD) puanlaması yapılırken önlemin ne kadar alındığına dair şantiyedeki kontrol aşamasında 1 ile 10 arasında verilen puanla çarpılır. Aynı kaza ya da tehlike türüne ait puanlar toplanarak elde edilen ÖD puanı daha sonra bulanık mantık motoruna veri olarak giriş yapılacaktır.

Tablo 7.9. Yüksekte Çalışmalarda Yüksekten Düşme İkili Karşılaştırma Örneği

YÜKSEKTE N DÜŞME	İKİLİ KIYASLAMA PUANI	UZMAN PUANI																
KAÇINCI ÖNLEMİN	KAÇINCI ÖNLEMLE KIYASLANDIĞI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9
T1	T2														✓			
	T3	✓																
	T4			✓														
	T5			✓														
	T6			✓														
	T7					✓												
	T8					✓												
T2	T3					✓												
	T4							✓										
	T5							✓										
	T6							✓										
	T7							✓										
	T8							✓										
T3	T4					✓												
	T5				✓													
	T6			✓														
	T7			✓														
	T8					✓												
T4	T5	✓																
	T6	✓																
	T7	✓																
	T8			✓														
	T9			✓														
T5	T6		✓															
	T7		✓															
	T8			✓														
	T9			✓														
T6	T7	✓																
	T8			✓														
	T9			✓														
T7	T8			✓														
	T9			✓														
T8	T9	✓																

7.1.8. Alınması Gereken Güvenlik Önlemlerinin Sayısallaştırılması

Diğer inşaat şantiyelerinde olduğu gibi yıkım şantiyelerinde de alınması gereken güvenlik önlemleri değerlendirilirken genellikle evet/hayır, var/yok ya da yapıldı/yapılmadı gibi sözlü ifadelerle yer verilir. Bulanık mantıkla yaptığımız modellemede ise sayısallaştırma işlemi yapmamız gerekmektedir. Örnek olarak “Yüksekte Çalışmalarda Yüksekten Düşme” tehlikesine karşı alınacak önlemlerin sayısallaştırılmasını Tablo 7.10’da görmek mümkündür. Bu tabloda, her maddeye karşılık gelen denetimci puanı, ağırlık ile çarpılmakta ve tüm maddelerin ağırlıklı puanları en sonunda toplanmak suretiyle ilgili başlığa ilişkin genel puanı ortaya çıkmaktadır. Burada bilinmesi gereken bir husus ağırlıklar toplamı 1 olacağı için toplamda 10 üzerinden bir değerlendirme yapılmış olmaktadır.

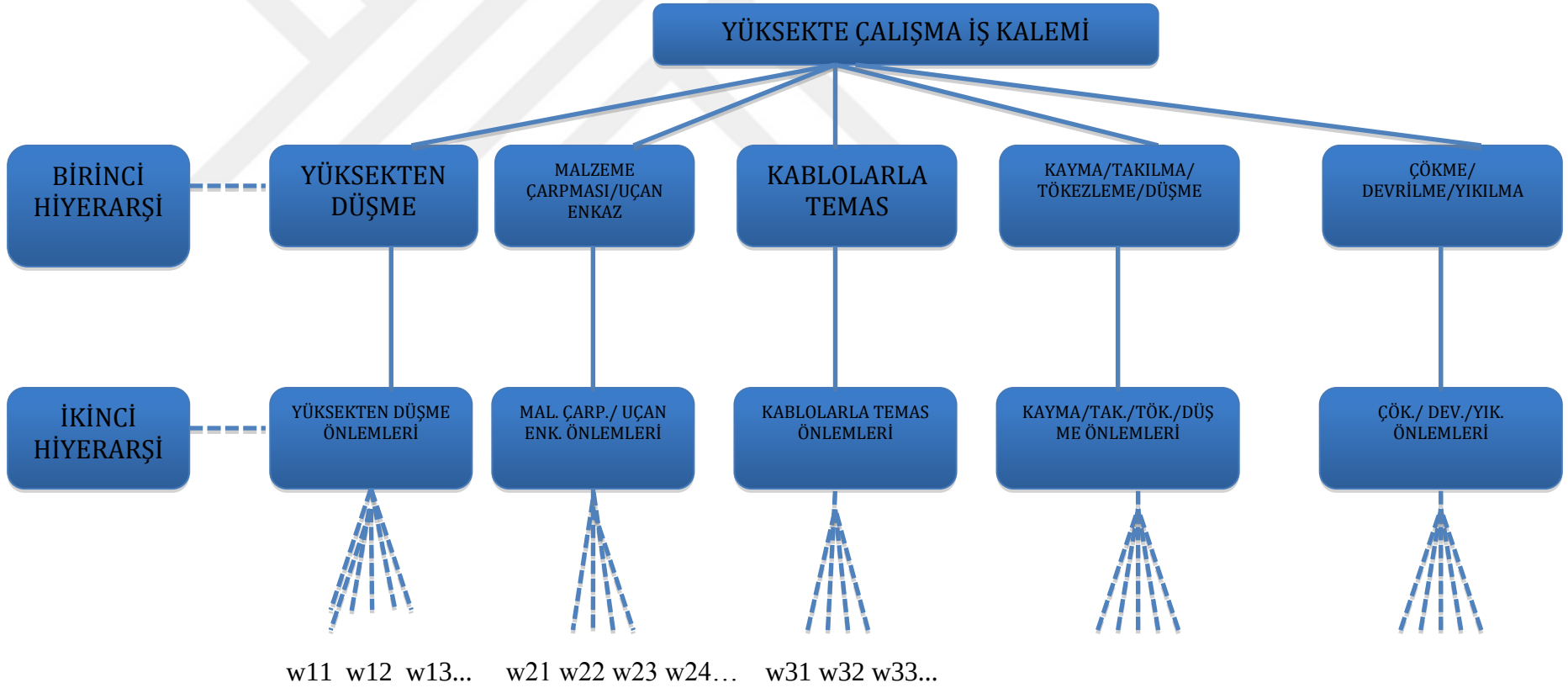
Tablo 7.10. Yüksekte Çalışmalarda Yüksekten Düşme Önlemlerinin Sayısallaştırılması

ALINMASI GEREKEN ÖNLEM	w (Ağırlık)	ŞANTİYE DEĞERLENDİRİLMESİ										HESAP PUANI
T1. Yüksekte çalışma risk değerlendirmesi yapılmalıdır.	0,15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0,9
T2. Yüksekte çalışma yalnızca başka seçenek yoksa uygulanmalıdır.	0,43	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	3,87
T3. Uygun olan her yerde güvenli bir erişim yoluna sahip güvenli bir çalışma platform eğitilmiş personel tarafından kurulmalı ve yüksekte çalışma durumlarında kullanılmalıdır.	0,14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0,84
T4. Güvenli çalışma platformlarının periyodik kontrolleri aksatılmamalıdır.	0,06	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0,36
T5. Kırılgan çatı bölgeleri korunmalı ya da bu alanlara erişim engellenmelidir. Düşmelerin olabileceği her yerde kenar korumaları kurulmalıdır.	0,05	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0,3
T6. Operatörler tam teçhizatlı bir güvenlik kıyafeti giymeli ve düşme olasılığına karşı bir çengele bağlı bir halat kullanmalıdır.	0,06	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0,42
T7. Halat kullanımının mümkün olmadığı yerlerde güvenlik ağı ya da hava yastıkları yerleştirilmelidir.	0,05	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0,25
T8. Düşme bloke ekipmanı kullanılan yerlerde eğitilmiş personel tarafından kullanılmak üzere bir kurtarma prosedürü ve ekipmanı bulundurulmalıdır.	0,03	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0,18
T9. Bütün operatörler uygun KKD ve yeterli kavrama sağlamak için güvenlik ayakkabıları giymelidir.	0,03	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0,24
TOPLAM												7,36

Burada 10 üzerinden verilen puan ağırlıkları ile beraber toplam 7,36’dır. Bu tür değerlendirmeler değerlendirilen tehlike durumu ile ilgili şantiyede alınması gereken

önlemlerin durumu hakkında fikir verse de uzmanlar ve analistler için bir anlam ifade etmemektedirler. Bulanık mantık tam burada bu sayısal ifadeleri sözel ifadelere çevirmek suretiyle anlamlı olmasını sağlayacaktır. Tezde kullanılacak parametrelerden önlem değeri (ÖD) böylece hesaplanıp bulanık mantık sistemine veri olarak girilmektedir. Bütün kaza veya tehlike türleri için bulanıklaştırılan sayısal puanlar, üyelik değerleriyle birlikte sözel ifadelere çevirilmektedir. Tablo 7.10'daki yüksekte çalışma/yüksekten düşme için hesaplanan sayısal ifadeler, Şekil 7.1'de verilen üyelik fonksiyonları sistemiyle sözlü ifadelere dönüştürülmüştür. Buna göre 7,36 değerini veren ÖD parametresi $\mu(7,36) = 1/\text{Güvenli}$ şeklinde ifade edilebilmektedir.

Örnekteki yüksekte düşme tek ölçüt olduğu için bu şekilde tek hiyerarşiye göre hesaplanmıştır. Bununla beraber bazen önlem sayısı fazla da olabilir. Örneğin yüksekte çalışma iş kalemi için alınan önlem sayısı 24 tane olup çok fazladır. Bu durumda bu önlemlerin kendi aralarında karşılaştırmaları hem sağlıksız olabilmekte hem de oluşturulacak matrislerin tutarlı olabilmeye ihtimalini azaltmaktadır. Kriter tutarlılığı durumunun tespit edilebilmesi için ikili karşılaştırma yapılan madde sayısı en fazla 15 olabilir. Çünkü rassallık göstergesi en fazla 15 maddeye göre düzenlenmiştir. Dolayısıyla önlem sayısı 15'i geçen durumlarda alt hiyerarşiler oluşturulması sağlıklı olur. Buradaki örnekte yüksekte çalışmanın alt hiyerarşilerini oluşturan tehlikeler ise yüksekte düşme, düşen nesneler, kablolarla temas, çökme/devrilme, kayma/tökezlemeye bağlı düşme olmak üzere beş tanedir.



Şekil 7.4. Yüksekte Çalışma Önlemlerinin İkili Hiyerarşi ile Gösterimi

Anlatılan “Analitik hiyerarşi yönteminde” bu şekilde hiyerarşilere ayırma işlemine alt hiyerarşilere ayırma denilmektedir. Hiyerarşi oluşturma yönteminde incelenen olayın özelliğine göre farklı hiyerarşiler oluşturulabilmekte ve bu hiyerarşilerin sayısı değişebilmektedir. Şekil 7.4’te verilen yüksekte çalışma örneğinde mevcut iki hiyerarşi vardır. Her alt hiyerarşi önce kendi içinde değerlendirilerek ağırlıkları hesaplanır. Sonrasında ise aynı şekilde üst hiyerarşi için ağırlıklar hesaplanır. Bir önlemin bütün iş kalemi içerisindeki ağırlığı ise alt hiyerarşisindeki kendi ağırlığının, kendi üst hiyerarşisinin ağırlığı ile çarpılmasıyla bulunur. Önerilen yöntem yüksekte çalışma iş kaleminde olduğu gibi iş görevlerine göre de uygulanabilir. Eğer istenirse belirlenen kaza/tehlike türlerine göre de olabilir. Tezin EK kısımlarında hesabı yapılan uygulamalar pratiklik açısından kaza/tehlike türlerine göre yapılmıştır.

Bu kısımda Analitik Hiyerarşi Yöntemi ile tehlikelere karşı gelmek için alınan bütün güvenlik önlemlerinin önemini ortaya koyan ağırlıklarının hesaplanması anlatıldı. Ayrıca, her bir güvenlik önleminin ağırlığının yıkım şantiyesi kontrolü sırasında 1 ile 10 arasında verilen puanla çarpılarak elde edilen puanlar toplamının Şekil 7.1’de verilen bulanık mantık motoruna girilecek değer olduğu anlatıldı. Bulunan bu bulanık ÖD risk değerlendirmesi için tek başına yeterli bir kriter değildir. Yeterli bir risk değerlendirmesi için kaza olabilirliği ve kaza şiddeti parametrelerinin de hesaplanması gerekmektedir.

7.2. Kaza Olabilirliği Parametresi

Bölüm 4’te iş kazalarına ait istatistiksel veriler ve nasıl hesaplandığı ayrıntısıyla incelenmişti. 16. Uluslararası İşçi İstatistikçileri Konferansında karara bağlanan iş kazaları istatistiklerine ilişkin kaza sıklık oranı, kaza ağırlık oranı, kaza olabilirlik oranı kavramları yine bu bölümde verilmişti. Söz konusu konferansta alınan ilke kararlarına göre mesleki yaralanmalarda aşağıdaki hususlar ön plana çıkmıştır.

- Toplam olay sayısı
- Ölümlü olay sayısı
- Ölmülü olmayan olay sayısı
- Geçici iş göremezlik olay sayısı

Literatürde her bir inşaat şantiyesinde meydana gelen kazaların birbirine göre çok farklı olacağını ispatlayan çalışmalar vardır (Seixas vd., 1998). Bu kadar çok değişkenlik gösteren bir sektörde olasılık ya da ihtimal kavramı yerine olabilirlik kavramı daha uygun

düŖecektir (Karabay, 1997). Kaza olabilirliği kavramı bulanık mantık motoruna veri ve kural olarak girilebilmesi için uygun bir hesaplama tekniği oluŖturulmalıdır.

Ülkeden ÷lkeye deđiŖen mevzuatlara, endüstriden endüstriye deđiŖen özelliklere ve hatta veri toplama Ŗekillerine bağlı olarak deđiŖen kaza istatistiklerinin hazırlanılmasında kullanılan yöntemler çok farklılık gösterebilir. Tezin bu bölümünde bulanık kümelerin oluŖturulmasında kullanılacak kaza olabilirliği parametresi açıklanacaktır. Gürcanlı (2006) kaza olabilirliği parametresinin nasıl oluŖturulması gerektiğini ve neleri içermesi gerektiğini aŖađıdaki 4 madde ile açıklamıŖtır:

1. Farklı kaza türleri düşün÷lmelidir.
2. Farklı Ŗantiyeler göz önüne alınmalıdır.
3. GeçmiŖ kazalara dair istatistiklerden ve kaza analizlerinden yararlanılmalıdır.
4. Uzman görüşleri içermelidir.

Risk değerlendirme hesaplarında zaman kavramı kaza olabilirliği hesabının bir boyutu olarak karŖımıza çıkmaktadır. Dolayısı ile kaza olabilirliği araŖtırması yaparken geçmiŖ verilerden doğru yararlanmak çok önemlidir. Literatürde bir hayli kaza olabilirliği tanım ve değerlendirmesi bulmak mümkündür (Morote ve Vila, 2010; Mure ve Demichale, 2009; Bell ve Badiru, 1996; Dağdeviren ve Yüksel, 2008; Ale vd., 2008, Pinto vd., 2011). Burada önemli olan yapılan çalıŖmaya uygun kullanıŖlı ve uygulanabilir bir kaza olabilirliği ölçeği geliŖtirmek ya da kullanmaktır. Bu ölçekler imkansız, mümkün ve kesin gibi üçlü olabileceği gibi ara değerler de eklenerek beŖli, yedili veya daha fazla da olabilir. Bu derecelendirme ölçeği geliŖtiren uzman ve ölçeğin geliŖtirildiđi koŖullara bağlı olarak değerir.

Yıkım Ŗantiyelerinde yapılan araŖtırmaların neticesinde elde edilen verilere göre ölümlü ve yaralanmalı kazaları kaza türlerine göre ayırmak, buna göre yıllık oranı bir tablo halinde çıkarmak bir fikir verse de kaza olabilirliğinin belirlenmesi hususunda tek başına yeterli değerdir. Üstelik kayda girmeye verilerin olduğu da hesaba katılmalıdır. Tablo 7.11’de tez kapsamında incelenen, ABD İŖçi Güvenliği ve Sağlığı Genel Müdürlüğünün (OSHA) iŖçi bölümünde kayıtlı olan 1984 ve 2012 yılları arasında kayıtları tutulan tüm 653 yıkım iŖ kaza raporunda, 28 yılda gerçekteŖen yıkım kaza türlerinin ölümle sonuçlanan kazalar, yaralanmayla sonuçlanan kazalar ve yıllık kaza ortalamaları verilmiŖtir. Tablodan anlaŖılabileceđi gibi eksik toplanmıŖ verilerle çıkarılmıŖ yıllık kaza ortalaması çok bir Ŗey ifade etmemektedir. Ancak yüzdelliklerle ifade edilen oranlar hangi kaza türlerinin daha çok olduğu ve hangilerinin daha tehlikeli olduğu konusunda çok fikir vermektedir.

Tablo 7.11. Kaza Türleri Sayıları ve Oranları

KAZA RAPORU	ÖLÜMLE SONUÇLANAN KAZA	% si	YARALANMAYLA SONUÇLANAN KAZA	% si	TOPLAM KAZA	% si	1 YILDA GERÇEKLEŞE N ORTALAMA KAZA
ÇÖKME/DEVİRİLME /YIKILMA	119	31,07%	69	25,56%	188	28,79%	6,71
YÜKSEKTEN DÜŞME	105	27,42%	66	24,44%	171	26,19%	6,1
MALZEME ÇARPMASI/DÜŞMESİ/ UÇAN ENKAZ	73	19,06%	57	21,11%	130	19,91%	4,64
MAKİNE KAZASI	42	10,97%	14	5,19%	56	8,58%	2
KAYMA/TAKILMA/ DÜŞME/TÖKEZLEME	14	3,66%	25	9,26%	39	5,97%	1,39
ELEKTRİK ÇARPMASI	16	4,18%	2	0,74%	18	2,76%	0,64
YANGIN	3	0,78%	13	4,81%	16	2,45%	0,57
KESİKLER/SIYRIKLAR /SIKIŞMA/ÇARPM/DE LİNME/MANUEL KULLANIM	2	0,52%	11	4,07%	13	1,99%	0,46
TRAFİK KAZASI	1	0,26%	1	0,37%	2	0,31%	0,07
ASBEST MARUZİYETİ	0	0,00%	3	1,11%	3	0,46%	0,11
Diğer	8	2,09%	9	3,33%	17	2,60%	0,61
Toplam	383	100,00%	270	100,00%	653	100,00%	23,32

7.2.1. Kaza Olabilirliği Parametresinin Oluşturulması

Kaza olabilirliği parametresinin hesaplanmasında bir çok yöntem varken, yetersiz veri ve istatistiki bilgilerin olduğu yerde her şantiyedeki kazaların kendi içinde değerlendirilmesi daha uygundur (Güranlı ve Müngen,2009). Tez kapsamında önerilen yöntemde tüm yıkım işinde gerçekleşen iş kazaları içinde kaza türünün yüzdesi bulunmak suretiyle kaza olabilirliği parametresine ulaşılmıştır. Bunun yapılması neticesinde Tablo 7.2’de verilen farklı iş kalemlerinde yapılacak iş kazası türleri risk değerlendirmesi için farklı kaza olabilirliği değerlerine ulaşılmıştır. İncelenen kaza tutanaklarında hangi kazanın hangi iş kaleminde gerçekleştiği tam olarak ayırdedilemediği için böyle bir yola başvurulmuştur. Bunun için incelenen 653 kaza raporu, yıkım işi kaza türlerine göre sınıflandırılmış ve yıkım işlerinde hangi kazanın ne sayıda ve ne oranda gerçekleştiği bulunmuştur. Yetersiz verilerle ve bir analiz çıkarmaya uygun olmayan kaza raporları ile yapılan sınıflandırma tam bir ayırım yapılmasına olanak sağlamasa da yıkım işlerindeki iş güvenliği durumunu genel olarak değerlendirmeye olanak sağlamaktadır. Tablo 7.11’de yıkım işi için kaza türlerinin sayıları ve oranları verilmiştir. Tablo 7.2’de verilen hangi yıkım iş kaleminde hangi kaza türüne göre risk değerlendirmesi yapılacaksa bulanık mantık motoruna girilecek bu veri Tablo 7.11’deki toplam kaza yüzdesi oranından alınmalıdır. Tablo 7.11’ e göre yıkım işinde gerçekleşen kazalar en çok %28,79 ile çökme, devrilme ve yıkılma kazalarıdır. Bütün yıkım kazalarının %75’i ise binanın çökme, devrilme ya da yıkılması, işçilerin yüksekten düşmesi ve malzemelerin çarpması, düşmesi

veya fırlaması oluşturmaktadır. Dolayısıyla bu kaza türlerinin bulanık parametreleri de yüksek olacaktır.

7.2.2. Kaza Olabilirliği Parametresinin Bulanık Parametreye Çevirilmesi

Kaza olabilirliği parametresi yıkım işi kaza türlerinin yıkım iş kalemelerinde kaza olabilirliğinin hesaplanması şeklinde ele alınmıştır. Tablo 7.11’de hesaplanan kaza ihtimali bütün yıkım işi için ele alınmıştır. Bütün yıkım işi için ele alınan kaza hesaplamaları ayrı ayrı her yıkım iş kaleminde de aynı oranla düşünülmesi yanıltıcı olabilir. Oluşan kazalar, kaza raporlarına detaylı bir şekilde yansımadağı için uzman görüşleri alınarak, literatür araştırması ve kaza analizlerinden Tablo 7.11’deki oranlar bulanık mantık motoruna 2 düzeyden biri olarak girilmesi tavsiye edilmiştir. EK – A’da bulunan düzeyler beyin fırtınası yöntemine göre değerlendirilmiş ve A ve B düzeylerine ayrılmıştır. Hangi iş yapılıyorsa onun düzeyine göre oluşturulmuş bulanık mantık motoruna Tablo 7.11’deki istatistiksel veriler girilerek kaza olabilirliği parametresi hesaplanabilir. Tablo 7.12’de A ve B düzeylerine göre uzman görüşleri olarak oluşturulmuş olabilirlik değerlerinin tanımı, yüzdelik cinsinden ifadesi ve bulanık mantık üyelik fonksiyonlarının sınır noktalarının değerleri verilmiştir. Değerlendirme grubunca ve literatüre göre A düzeyinde B düzeyine göre kazanın olma beklentisi daha yüksektir. Hassasiyet arttırılmak istenirse düzey sayısı arttırılabilir. İş kalemelerindeki düzeyler Ek – A’da yer almaktadır. Tablo 7.11 dikkatlice incelendiğinde %0,3 ile %10 arasında bir yoğunlaşma olduğu görülmektedir. Bunun anlamlandırılması için A ve B düzeylerindeki çok seyrek, seyrek ve ara sıra değerleri bu oranlar arasında tanımlanmıştır. Klasik kümelerde bir kaza olabilirliği değeri sadece bir kümenin üyesidir. Örneğin kaza ya sıklıkla oluyordur ya da ara sıra oluyordur. Oysaki bulanık kümelerde bir eleman belirli bir üyelik derecesi ile hem ara sıra hem de sıklıkla olabilmektedir.

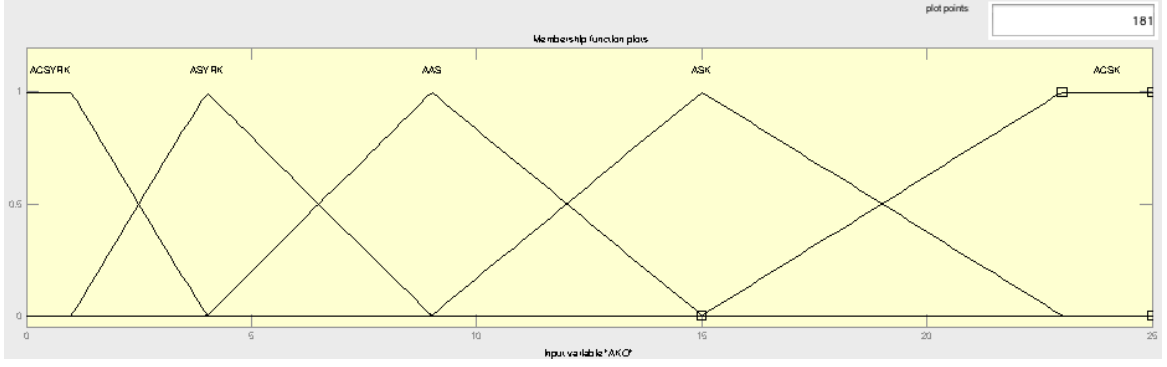
Tablo 7.12. A ve B Düzeylerine Göre Kaza Olabilirliği Değerleri, Tanımları, Yüzde Değerleri ve Bulanık Üyelik Noktaları

Kaza Olabilirliği	Olabilirlik Düzeyi	Tanım	% cinsinden	Üçgen/Yamuk Üyelik Fonksiyonu Sınır Değerleri
Çok Sık	A	Bu iş kaleminde böyle bir kaza hemen hemen hep gerçekleşir.	>23	[15 23 25 25]
Çok Sık	B		>19	[12 19 25 25]
Sık	A	Bu iş kaleminde böyle bir kaza oldukça muhtemeldir.	15	[9 15 23]
Sık	B		12	[6 12 19]
Ara Sıra	A	Bu iş kaleminde böyle bir kazanın olması beklenir.	9	[4 9 15]
Ara Sıra	B		6	[3 6 12]
Seyrek	A	Bu iş kaleminde böyle bir kaza düşük ihtimalle olabilir.	4	[1 4 9]
Seyrek	B		3	[0.5 3 6]
Çok Seyrek	A	Bu iş kaleminde böyle bir kazanın olmaması beklenir.	<1	[0 0 1 4]
Çok Seyrek	B		<0,5	[0 0 0.5 3]

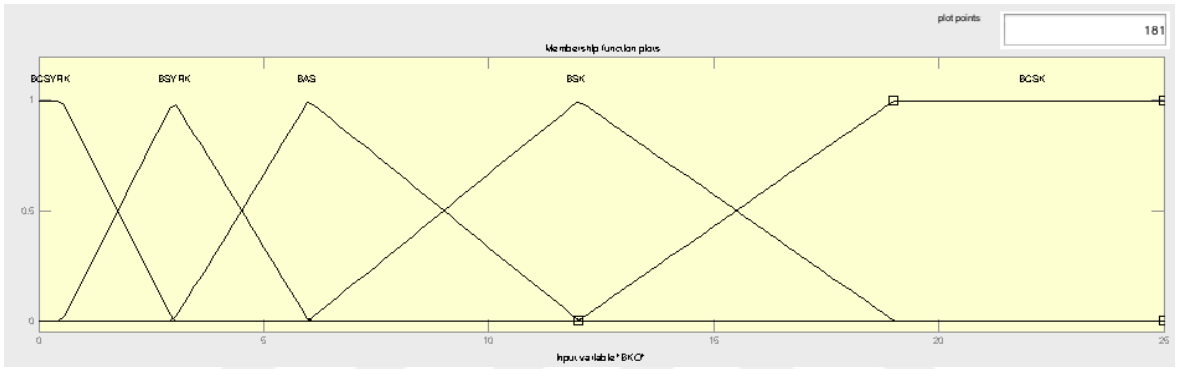
Ayrıntısı EK – B’de verilen Tablo 7.11 incelendiğinde yüzde aralıklarının nasıl seçildiği daha iyi anlaşılabilir. Örneğin Tablo 7.11’e göre elektrik çarpması tüm yıkım işleri içinde %2,76 olarak görülmektedir. EK – B’de ise kayıtlı bulunan 18 tane elektrik çarpması kazası olduğu görülmektedir. Bununla beraber kaza raporlarının formatından dolayı bunun hangi iş kaleminde gerçekleştiği net olarak ayırt edilememektedir. Bunun için gerekli optimizasyon kaza olabilirliği değerinin bir önceki bölümde anlatılan önlem değeri ile birlikte değerlendirilerek sağlanmıştır. Ayrıca iş kalemlerinin tam olarak ayırtedilememesinden dolayı kaza olabilirliği değeri tüm yıkım işindeki kaza oranının, iş kalemlerinde A ve B düzeylerine ayırarak ayrıca uzman görüşleri ile bir bulanık üyelik motoru oluşturulmuştur.

Şekil 7.5 ve Şekil 7.6’da verilen grafikler A ve B düzeylerine ait bulanık mantık üyelik grafikleridir. Üyelikler tam olarak kesin ve net çizgilerle ayıramadığı için grafikler bu şekilde iç içe geçme şeklinde oluşturulmuştur. Tablo 7.12’deki değerler Şekil 7.5 ve Şekil 7.6’daki grafiklerin tepe noktalarını vermektedir. Bu tepe noktaları dışındaki tüm noktalar kesin olmayan üyelik dereceleri ile ifade edilebilen noktalardır. Örneğin elektrik çarpmasının Tablo 7.11’deki değeri 2.76 dır. Eğer yüksekte çalışma iş kalemi düşünülecek olursa EK – A’daki kazaya uyarlanmış kontrol listelerine göre bu A düzeyinde ele alınmalıdır. A düzeyini temsil eden Şekil 7.5’te 2.76 değerinin üyelik derecesi kaza olabilirliği değeri olarak seçilmelidir. Bunun bulanık sözel ifadesi aşağıdaki gibidir:

$$\mu(2,76) = 0,59/\text{Seyrek} + 0,41/\text{Çok Seyrek}$$



Şekil 7.5. A Düzeyi Kaza Olabilirliği Bulanık Üyelik Grafiği



Şekil 7.6. B Düzeyi Kaza Olabilirliği Bulanık Üyelik Grafiği

Elde edilen bu değer tavsiye edilen bulanık risk analizi yönteminde kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Bunun dışında bir fikir verse de tek başına bir analiz yapmada yanıltıcı olabilir. Yıkım işlerindeki bütün iş kalemlerindeki gerçekleşmesi muhtemel kaza olabilirlik değerleri Zadeh'in notasyonu ile EK – A'da verilmiştir. Hangi kaza türü araştırılıyorsa ilgili iş kalemindeki değer EK – A'dan sağlanabilir. Kaza olabilirliği değeri eldeki verilere göre ayrıca uzmanlardan destek alınarak hesaplanmıştır. Yapılan saha araştırmalarında yıkım işi yapan müteahhitlerin bir an önce işlerini bitirmeye çalışma eğilimi olduğu gözlemlenmiştir. Belki günler sürmesi gereken yıkım işlerinin bir kaç gün içerisinde bittiği gözlemlenmiştir. Bu durum kaza tehlikesini ortadan kaldıracak önlemlerin eksik yapılmasına sebep olacak ve dolayısıyla kaza olabilirliği değerini arttıracaktır. Önerilen yöntemde bu eksik önlemler önlem değeri içerisinde ele alınmış ve kaza olabilirliği önlem değeri ile birlikte bulanık mantık motoruna girmiştir. Çalışma yıkım işlerinin genel karakterini ortaya koyma açısından önemlidir.

7.3. Kaza Şiddeti Parametresi

Literatürde kazaların etkilerini belirlemeye ve bunu sözlü terimlerle açıklamaya çalışan bazı çalışmalar yapılmıştır. Kuo ve Lu (2012), çalışmalarında tehlikelerin etkilerini ikili kıyaslama ile uzmanlara sorarak belirlemiştir. Uzmanların verdiği cevapların ortalamalarını her tehlike çeşidine göre almış ve AHY'ye tabi tutarak tehlikelerin bağlı etkilerini ortaya koymuştur.

Muré ve Demichela (2009), muhtemel kaza etkisini çok düşük, düşük, orta, yüksek ve çok yüksek şeklinde beş sınıfa ayırmıştır. Bu sınıflandırmayı bir güne kadar geçici iş göremezlikle sonuçlanan kazaya çok düşük, 9 – 19 gün arasına düşük, 11 – 29 gün arasına orta, 21 – 39 gün arasına yüksek ve 31 – 40 gün arasına da çok yüksek diyerek yapmıştır. Yaptığı sınıflandırmaya göre oluşturduğu muhtemel kaza etkisi üyelik fonksiyonlarını risk analiz yönteminde kullanmıştır. Pokoradi (2002), etki kategorilerini felaket (ölüm), kritik (ciddi yaralanma veya hastalık), hafif (yaralanma) ve ihmal edilebilir (yaralanma) şeklinde dört sınıfa ayırmıştır.

Pinto vd. (2012), kaza etkisini tanımlamak için BS 8800:2004'teki (BSI, 2004) tanımları kullanmıştır. Yaralanmaları baş yaralanması, boyun yaralanması, omuz yaralanması gibi sınıflara ayırarak kazaların etkilerin bu açıdan sınıflandırmıştır. Elde ettiği verilerle oluşturduğu bulanık mantık modeline göre risk analizi yapmıştır.

Pinto (2013), Kaza etkisini risklerin durumuna göre fonksiyon olarak belirlemiştir. Örneğin düşme kazasını kum yüzeyindeki kazayı ayrı, beton yüzeydeki düşmeyi ayrı ele alacak şekilde iki farklı fonksiyon olarak belirlemiştir. Ya da elektrik çarpmasını ıslak çevre ve kuru çevre şeklinde ikiye ayırarak iki fonksiyon halinde vermiştir.

Morote ve Vila (2011) inşaat projelerinde risk yönetimi için tavsiye ettikleri bulanık mantık yönteminde kaza etkisini 6 sınıfa ayırmıştır. Kategorilere ayırma ve bulanık ifadelerle çevirme işlemini uzman görüşleri ile yapmıştır.

Gürcanlı ve Müngen (2009), inşaat sektöründeki kazaları sınıflandırdıklarındaki çalışmalarında kaza etkisini ihmal edilebilir, küçük, orta, ciddi ve felaket şeklinde beş sınıfa ayırmıştır. Bu sınıflandırmaları oluştururken literatürden yaptığı çıkarımlar ve uzman kişilerin görüşlerine başvurmuştur. Yetersiz ve eksik verilerin olduğu ortamlarda uygulanabilecek bir kaza etkisi bulanıklaştırma yöntemi sunmuştur.

7.3.1. Kaza Şiddeti Değişkeninin Bulanık Parametreye Çevirilmesi

Önceki bölümde kaza şiddetine dair çeşitli çalışmalardan bahsedilmiştir. Her bir çalışma kaza şiddetine dair kendi sınıflandırma ve tanımlarını yapmıştır. Bu kısımda ise tezde kullanılacak kaza değeri sınıflandırması yapılacaktır. Yapılan sınıflandırmadan sonra bulanık küme mantığı ile sayısallaştırılıp daha sonra da kaza türlerinin bulanık fonksiyonları çıkarılacaktır.

Tez kapsamında kaza türleri için kullanılan kaza şiddeti sınıflandırmasında bilimsel bir sınıflandırma olan “triage” kavramından yararlanılmıştır. Triage Fransızca bir kelime olup seçim anlamına gelmektedir. Yaralıların sınıflandırması karmaşık bir işlemdir. Bunu yapabilecek kişilerin gerekli eğitimi almış ve deneyimli olması gerekir (Taviloğlu vd., 1998). Tablo 7.13’te triage sınıflandırması verilmiştir.

Tablo 7.13. Triage Sınıflandırması

Hafif Yaralı	Profesyonel tıbbi yardım gerektirmeyen ve diğer yaralıların yardım edebilecek durumda yaralıları	Sıyrık ve yüzeysel yaralanmalar 1. ve 2. derece sınırlı yanıklar
Ağır yaralı	Ciddi, fakat anında tedavi gerektirmeyen yaralıları	Solunum güçlüğüne neden olmayan göğüs yaralanmaları, şoka neden olmayan delici karın ve göğüs yaralanmaları
Kritik yaralı	Yaşam kurtarıcı, hızlı ve anında tedavi gerektiren yaralıları	Masif kanama, şok, solunum yolu tıkanması, tansiyon pnömotoraks
Umutsuz yaralı	Kaza yerinden götürülmeyi kaldıramayacak derecede ağır yaralıları	Masif amputasyon, kranyofasyal ağır yaralanmalar

Triage kavramı aslında savaşta yaralananların tedavi önceliğini belirleme açısından derecelendirme şeklinde, askeri hekimlikte uygulanan yöntemlerdir. Kavramsal olarak kitle yaralanmalarının olduğu yerde eldeki bütün imkânları öncelikle hayat kurtarabilmek ve sekelin önüne geçmek için uygulanır. Yani normal bir ilk yardım prosedürü olmayıp kazadan en çok etkilenen kişiler üzerinde yoğunlaşmayı gerektirir. Triage konusunda evrensel bir standart yoktur. Ülkelere göre değişen değişik standartlar vardır. Triage yardım değerlendirme için de bir diğer sınıflandırma tablosu Tablo 7.14’te verilmiştir. Triage aynı anda en fazla kişiye en çok yardımı yapmak için organize olmaktır. Dolayısıyla kazanın şiddetine göre yapılacak bu müdahaleler tez kapsamında kullanılacak kaza şiddeti parametresi konusunda da bir fikir vermektedir.

Tablo 7.14. Renklere Göre Triage Sınıflandırması

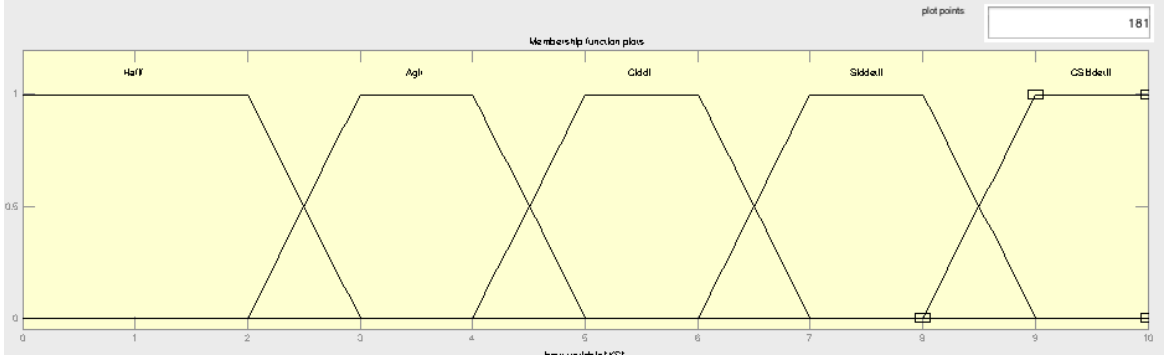
ÖNCELİK	YARDIM	RENK ŞİFRESİ	TANIMI
Birinci derece	İvedi/Acil	Kırmızı	Yaşamını ya da uzvunu kurtarmak için acil müdahaleye gereksinimi var
İkinci Derece	Geciktirilebilir	Sarı	Hastanın acil bakıma gereksinimi var ama hayati tehlike yok
Üçüncü derece	Bekleyebilir	Yeşil	Kişilerin yaralanmaları çok hafif, kendileri gidebilirler
Dördüncü derece	Ölmüş veya kayıp vaka	Siyah	Hastalar yapılacak her türlü müdahaleye rağmen hayatını kaybedecektir; ya da yaşamsal bulguları alınamıyordur (Ölüdür)

Buraya kadar ki tanımlamalardan triaj kavramı yapılan saha çalışması, literatür taraması ve uzman görüşleri de alınarak tezde kullanılacak kaza şiddeti, tanımları ve buna karşılık gelen sözlü bulanık ifadeler Tablo 7.15'te verilmiştir. Tabloda verilen beş basamaklı kaza şiddeti değerlendirme frekansları ise 1 ila 10 arasında değişen bir skalaya tabi tutulmuştur.

Tablo 7.15. Kaza Şiddeti İçin Sıralama ve Buna Karşılık Gelen Bulanık Sözel İfadeler

1 - 10 Arası Değerler	Kazanın Şiddeti	Açıklama
1,2	Hafif	Sıyrıklar ve yüzeysel yaralanmalardır. Sağlık ya da aktivite yeteneği bozulmaz. Çalışma kaybı yaşanmaz.
3,4	Ağır	1 haftaya kadar çalışma kaybına neden olabilecek potansiyel yaralanmalardır.
5,6	Ciddi	Ciddi ve acil müdahaleye gereksinim vardır. Hayati tehlike yoktur.
7,8	Şiddetli	Yaşam ya da uzuv kaybı söz konusudur. Acil müdahaleye ihtiyaç vardır.
9,10	Çok Şiddetli	Bir veya birden fazla kişinin ölümüyle sonuçlanabilecek kazalardır.

Tablo 7.15'teki sözlü değerlerin bulanık mantık motorundaki grafiksel gösterimi Şekil 7.7'de gösterilmiştir. Literatürdeki uygulamalara ve önerilen sınır değerlerin bakıldığında yamuk şeklinde bulanık kümeler tercih edilmiştir. Tabloya göre %100 üyelik dereceleri bir nokta olmayıp bir çizgiyi temsil etmektedir. Grafikteki ara noktalar tam olarak tanımlanamayan durumları üyelik ifadeleri ile tanımlamaya yardımcı olur.



Şekil 7.7. Kaza Şiddeti Bulanık Üyelik Grafiği

Şekil 7.7'deki grafiğe göre kaza şiddeti bilinen bir kazanın üyeliğini elde etmek mümkündür. Peki hangi kazanın şiddeti kaç olacak? Bu nasıl değerlendirilecek? Çok koşullara bağlı olan bu durum istendiği takdirde ilgili güvenlik uzmanının sahadaki değerlendirmelerine göre ara puanlar da dahil bir puan vermesi ile olabilir. Çünkü şantiyedeki güvenlik atmosferi (işçilerin davranış biçimleri, yönetim stratejileri vs.) ve alınan önlemlerin durumu bu değerlerin azalması ya da artmasına neden olabilir. Tablo 7.16'da verilen örnekte değerlendirme yapan hesap grubundan 5 katlı bir binanın yıkımındaki muhtemel kazaların şiddetinin değerlendirilmesi istendi. Daha sonra da verilen puanların ortalaması alındı. Puanlama 1 ile 10 arasında ara değerlerinde değerlendirilmesi istenerek yapıldı. Uzmanlara EK – B'deki ayrıntılı kaza raporu da verilerek ölümlü ve yaralanmalı kazalar; eğer yaralanmalı ise ayakta tedavi ya da hastanedeki tedavi durumları da verildi. Uzmanlar bu neticelerle ve kendi tecrübelerine dayanarak puanlama yaptılar. Buna göre ortalamalar Tablo 7.16'daki kaza şiddeti değerlendirmesi ortaya çıkarıldı.

Tablo 7.16. Örnek Kaza Şiddeti Değerleri

NO	KAZA RAPORU	KAZA ŞİDDETİ PUAN ORTALAMASI
1	Çökme/Devrilme/Yıkılma	7,8
2	Yüksekten Düşme	8,7
3	Malzeme Çarpması/Düşmesi/Uçan Enkaz	5,4
4	Makine Kazası	5,8
5	Kayma/Takılma/Düşme/Tökezleme	4,1
6	Elektrik Çarpması	7,5
7	Yangın	6,6
8	Kesikler/Sıyrıklar/Sıkışma/Çarpma/Delinme/Manuel Kullanım	3,7
9	Trafik Kazası	5,4
10	Asbest Maruziyeti	7,5
11	Diğer	3,1

Tablo 7.16'daki örnek kaza şiddeti tablosundaki değerler şekil 7.7'deki kaza şiddeti bulanık üyelik grafiğine tabi tutularak o kazanın değerini bulanık olarak ifade etmek artık mümkündür. Örneğin herhangi bir yıkım işindeki çökme/devrilme/yıkılma kazasının kaza şiddeti uzmanlarca 7.8 olarak değerlendirilmiştir. Üyelik fonksiyonu grafiğine tabi tutulduğunda %100 şiddetli kaza olmaktadır. Yüksekten düşme ise 8,7 değerine denk gelmektedir. Bu nokta iki kümenin üyeliğindedir. Bulanık sözel ifadesinin küme gösterimi aşağıdaki gibidir:

$$\mu(8,7) = 0,70/\text{Çok Şiddetli} + 0,30/\text{Şiddetli}$$

Buradaki gibi bütün kazaların bulanık üyelikle kaza şiddetinin çıkarılmış hali Tablo 7.17'de verilmiştir. Önerilen bu yöntem yıkım işlerinde değerlendirme yapacak iş güvenliği uzmanlarına istemeye istemeye verdiği tam sayı değerinde puanlama zorunluluğunu ortadan kaldırmış ve ara değerler verebilme avantajını kazandırmıştır.

Tablo 7.17. Yıkım Kaza Türleri için Kaza Şiddeti Üyelik Dereceleri

NO	KAZA RAPORU	KAZA ŞİDDETİ ÜYELİK FONKSİYONU
1	Çökme/Devrilme/Yıkılma	$\mu(7,8) = 1/\text{Şiddetli}$
2	Yüksekten Düşme	$\mu(8,7) = 0,70/\text{Çok Şiddetli} + 0,30/\text{Şiddetli}$
3	Malzeme Çarpması/Düşmesi/Uçan Enkaz	$\mu(5,4) = 1/\text{Ciddi}$
4	Makine Kazası	$\mu(5,8) = 1/\text{Ciddi}$
5	Kayma/Takılma/Düşme/Tökezleme	$\mu(4,1) = 0,10/\text{Ciddi} + 0,90/\text{Ağır}$
6	Elektrik Çarpması	$\mu(7,5) = 1/\text{Şiddetli}$
7	Yangın	$\mu(6,6) = 0,60/\text{Şiddetli} + 0,40/\text{Ciddi}$
8	Kesikler/Sıyrıklar/Sıkışma/Çarpma/Delinme/Manuel Kullanım	$\mu(3,7) = 1/\text{Ağır}$
9	Trafik Kazası	$\mu(5,4) = 1/\text{Ciddi}$
10	Asbest Maruziyeti	$\mu(7,5) = 1/\text{Şiddetli}$
11	Diğer	$\mu(3,1) = 1/\text{Ağır}$

7.4. Risk Seviyesi Parametresi

Tezin bu bölümüne kadar bulanık mantık girdi parametreleri oluşturulmuş, tanımlanmış, tanım aralıkları ve üyelik fonksiyonları anlatılmıştır. Girdi parametreleri olan “Önlem değeri (ÖD)”, “Kaza olabilirliği (KO)” ve “Kaza şiddet Seviyesinin (KŞ)” hangi şartlar altında ve hangi sözel ifadelerle nasıl anlatılacağı üzerinde durulmuştur. Bu bölümde ise çıktı parametresi olan Risk Seviyesinin oluşturulması anlatılacaktır.

7.4.1. Risk Seviyesi Parametresinin Bulanık Parametreye Çevirilmesi

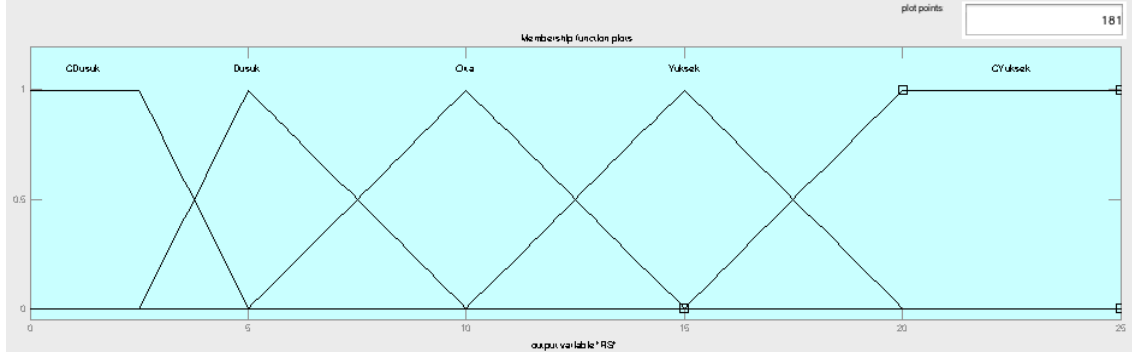
Önerilen bulanık mantık yönteminde iş güvenliği riskini hesaplamak için üç girdi parametresini sözlü değişkenlerine çevirip bulanıklaştırmak gerekir. Bu işlemten sonra birleştirilerek bulanık mantık motoruna giren parametremeler çıktı değişkeni olarak iş güvenliği risk hesaplamasını verir. Elde edilen bu risk değeri yine sözlü terimlerdir. Saha çalışmalarından, ayrıca literatür taraması ve uzman görüşleri ile beraber tezde kullanılacak risk seviyesi, tanımları ve buna karşılık gelen sözlü bulanık ifadeler Tablo 7.18’de verilmiştir. Tabloda verilen beş basamaklı risk değerleri ise 1 ila 25 arasında değişen bir skalaya tabi tutulmuştur. Bunun nedeni tanımların şantiyelerin büyük bir kısmında tercih edilen risk değerlendirme risk matrisinin 5x5 matris formundaki gibi olmasını sağlamaktır. Ancak değerlendirmeyi yapan uzman bulanık kümeler ile yapılan yöntem de sözlü ifadelerle bir oran ve üyelik derecesi verebilirken, matris yöntemi ile sadece bir tek sözlü ifadeye mecbur edildiği görülecektir. Ayrıca bu matris ile kabul edilebilir risk düzeyini yönetmeliğin istediği yükümlülükte belirlemek mümkün değildir. Örneğin 5x5 matrisinde olasılığı “Çok Seyrek” yani 1 olan ve şiddeti 5 olan yani “Çok Şiddetli” olan alan 5 yani “Düşük” olarak bulunmaktadır. Tam bu noktada şiddeti 5, olasılığı 1 olan alan için tedbir önermemek o durumun gerçekleşmesi durumunda hukuki ve cezai sonucu da kabul etmek anlamına gelmektedir ki bu durum düşündürücüdür.

Tablo 7.18. Risk Seviyesi için Sıralama ve Buna Karşılık Gelen Bulanık Sözel İfadeler

1- 25 Arası Üyelik Değerleri	Risk Seviyesi	Riskin Tanımı
[0 0 2.5 5]	Çok Düşük	Risk seviyesi çok düşüktür. Güvenliği arttırmak için herhangi ek bir işleme gerek yoktur.
[2.5 5 10]	Düşük	Risk seviyesi düşük ve kabul edilebilir bir seviyededir. Güvenliği arttırmak için herhangi ek bir işlem şart değildir.
[5 10 15]	Orta	Risk koşulları orta derecede sağlanmıştır ve kabul edilebilir seviyededir. Bununla beraber güvenlik koşulları için yapılması gereken şeyler vardır.
[10 15 20]	Yüksek	Risk seviyesi yüksektir. Çok hızlı bir şekilde danışmanlık alarak gerekli önlemler sağlanmalıdır.
[15 20 25 25]	Çok Yüksek	Risk çok yüksektir. İş ortam güvenliği sağlanana kadar derhal durdurulmalıdır.

Tablo 7.18’deki sözlü değerlerin bulanık mantık motorundaki grafiksel gösterimi Şekil 7.8’de gösterilmiştir. Tabloya göre 1 – 25 arasındaki değerler için %100 üyelik dereceleri bir noktayı temsil etmektedir. Grafikteki ara noktalar tam olarak

tanımlanamayan durumları üyelik ifadeleri ile tanımlamaya yardımcı olur. Üyelikler tam olarak kesin ve net çizgilerle ayrılamadığı için grafikler böyle iç içe şeklinde oluşturulmuştur.



Şekil 7.8. Risk Seviyesi Bulanık Üyelik Grafiği

7.5. Kural Tabanlı Sistemin Oluşturulması

Girdi ve çıktı parametreleri oluşturulduktan sonra yapılacak işlem artık kural tabanlı bulanık sistemin kurulmasına sıra gelmiştir. Oluşturulacak kurallar uzmanların bilgi, tecrübe ve deneyimlerine bağlı olarak ve literatürdeki durumları düşünülerek oluşturulmuştur.

Kural tabanı daha önce tarif edilen sözlü ifadelerin uzmanların kontrol hedeflerini ve kontrol stratejilerini ortaya koyan kurallar kümesidir. Oluşturulan kurallara “Bulanık kurallar” denir. Şekil 7.1’deki grafiğe önlem değeri olarak giren, Şekil 7.5 veya Şekil 7.6’daki grafiklere kaza olabilirliği olarak ve Şekil 7.7’ye de kaza şiddeti olarak giren değerler bulanıklaştırılarak “Kural işlem ünitesine” alınırlar. Alındıkları kural işlem ünitesinde “EĞER... VE... VE... İSE, O HALDE ...DIR” şeklinde olan kurallara tabi olurlar. Bu işlem neticesinde bulanık bir çıkış değeri elde edilir. Elde edilen bu bulanık çıkış değeri durulaştırıcıya gönderilir. Kuralların nasıl işlendiği Şekil 7.9’da gösterilmiştir. Şekil 7.9’da yüksekte çalışma iş kaleminde elektrik çarpmasının risk seviyesini belirlemek üzere kural tabanında işletilen dört tane kural grafiksel olarak gösterilmiştir. Her kural üç tane giriş değişkeni neticesinde bir tane çıkış değişkeni elde etmektedir. Neticede 4 kural için 4 tane çıkış değeri mevcuttur. Bu çıkışlar daha sonra durulaştırıcıda durulaştırılarak kesin bir sayıya dönüştürülecektir. Koşul cümleleri aşağıda verilmiştir:

Kural 14: Eğer (AKO AÇSeyrek) ve (KS Şiddetli) ve (ÖD OGüvenli) ise (RS Yüksek).

Kural 15: Eğer (AKO AÇSeyrek) ve (KS Şiddetli) ve (ÖD Güvenli) ise (RS Ortadır).

Kural 34: Eğer (AKO ASeyrek) ve (KS Şiddetli) ve (ÖD OGüvenli) ise (RS Yüksek).

Kural 35: Eğer (AKO ASeyrek) ve (KS Şiddetli) ve (ÖD Güvenli) ise (RS Ortadır).

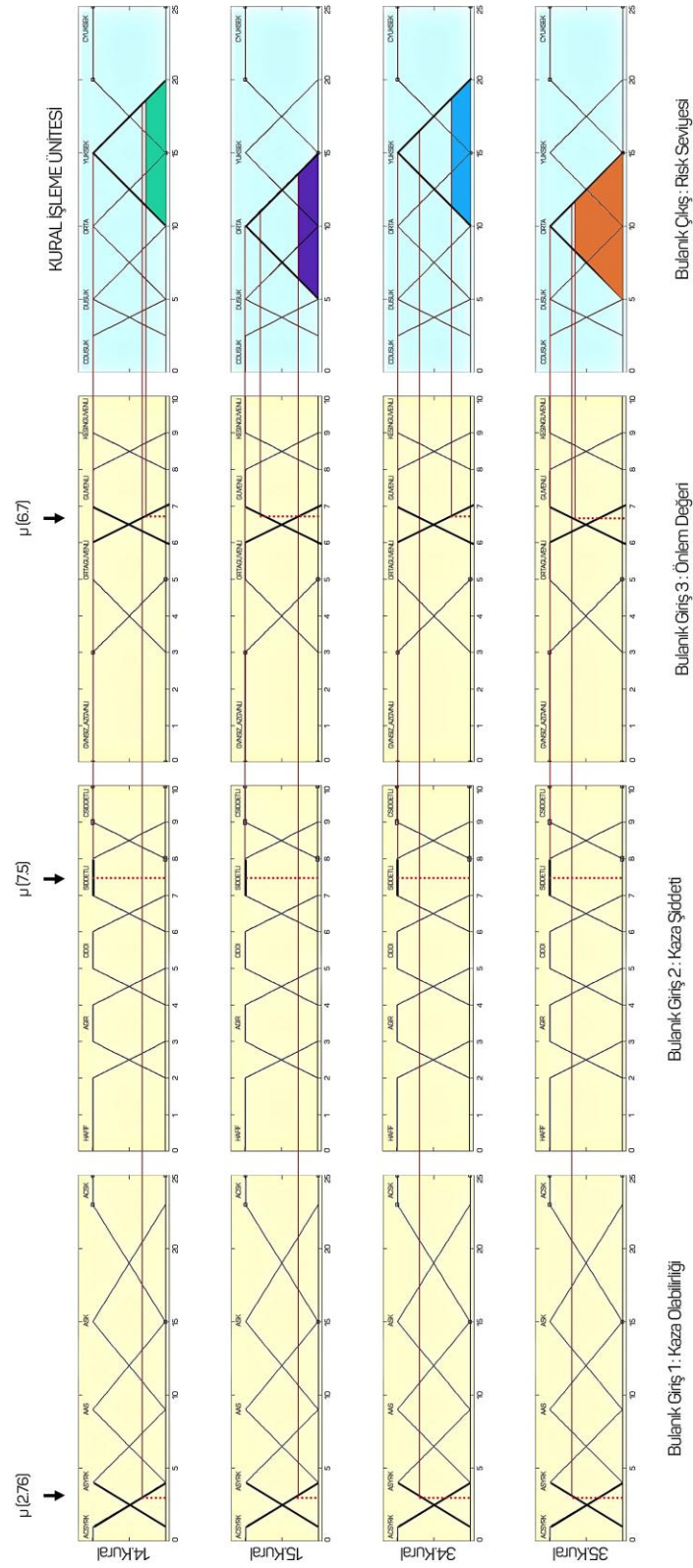
Burada kullanılan “ve” terimi AND (VE) bağlacıdır. AND (VE) bağlacı bulanık kümelerde kesişimi ifade eder. Yani AND bağlacı üyelik fonksiyonu olarak bir minimum alma işlemidir. Dolayısıyla verilen bu dört kuralda AND bağlacı ile birbirine bağlanan terimlere minimum alma işlemi uygulandığında üyelik fonksiyonlarına bağlı olarak aşağıda yazılan ifadeler elde edilir. Bu ifadeler, verilen dört kuralı açıklamaktadır. Yani her bir kural için, çıkış değişkeninin RS uzayında tanımlı Orta ve Düşük bulanık kümelerindeki üyelik değeri aşağıdaki gibi belirlenir.

Kural 14: $\min[\mu(\text{AKO AÇSeyrek}), \mu(\text{KS Şiddetli}), \mu(\text{ÖD OGüvenli})] = \mu(\text{RS Yüksek})$

Kural 15: $\min[\mu(\text{AKO AÇSeyrek}), \mu(\text{KS Şiddetli}), \mu(\text{ÖD Güvenli})] = \mu(\text{RS Orta})$

Kural 34: $\min[\mu(\text{AKO ASeyrek}), \mu(\text{KS Şiddetli}), \mu(\text{ÖD OGüvenli})] = \mu(\text{RS Yüksek})$

Kural 35: $\min[\mu(\text{AKO ASeyrek}), \mu(\text{KS Şiddetli}), \mu(\text{ÖD Güvenli})] = \mu(\text{RS Orta})$

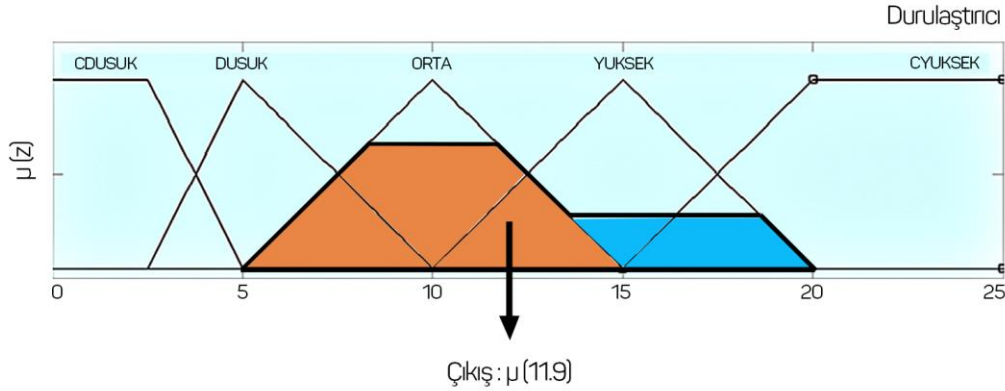


Şekil 7.9. Kural İşleme Ünitesinde Kuralların Bulanık Kümelerle Gösterimi

Kurallarla elde edilen risk seviyesi yine bulanık bir ifade olacaktır. Burada bulanık işlemcinin son elemanı olarak “Durulaştırıcı” devreye girer. Bulanık kural işleme ünitesinde elde edilen kural sonuçları durulaştırıcıda değerlendirilip, kesin bir sonuca dönüştürülür. Durulaştırma işlemi bulanık kümelerde birleşimi ifade eder. Yani üyelik fonksiyonu olarak bir maksimum alma işlemidir. Dolayısıyla dört kuralda elde edilen 4 tane sözel risk seviyesi değerine maksimum alma işlemi uygulandığında, Her bir sözlü ifadeye karşılık değerlerin maksimumu seçilir. Şekil 7.10’da verilen maksimum alma grafiğinin bulanık kümelerdeki üyelik değeri ifadeleri aşağıdaki gibidir:

$$\mu_T(RS) = \max \{ \min[\mu(KO), \mu(KS), \mu(\ddot{O}D)] \}$$

Yukarıdaki ifade kuralların işlemesi ile elde edilen değer sonuç kümelerinden en yüksek üyelik derecesine sahip olan kümenin sonuç kümesi olduğu anlamına gelir. Şekil 7.10’da görülen taralı alan maksimum alma işleminde oluşan kümelerin üstüste çakıştırılması suretiyle elde edilmiştir. Bu alanın ağırlık merkezinin bulunması sonucunda elde edilecek olan kesin “z” sayısının üyelik ifadesi risk seviyesini verecektir. Bu durulaştırma yönteminin adı “Alanların merkezi yöntemidir”.



Şekil 7.10. Maksimum Durulaştırma İşlemi

Durulaştırma yöntemlerinin isimleri şunlardır:

- Alanların merkezi yöntemi (COA - center of area)
- İki bölge yöntemi (BOA - bisector of area)

- Maksimumların ortalaması (MOM - mean of maximum)
- Maksimumların en küçüğü (SOM - smallest of maximum)
- Maksimumların en büyüğü (LOM - largest of maximum)
- Sugeno bulanık modelleri
- Tsukamoto bulanık modelleri

Yıkım işleri için kullanılacak olan önerilen yöntemde önlem değeri için 4, kaza olabilirliği için 5 ve kaza şiddeti için ise 4 sözlü ifade olduğu için 4X5X5 olmak üzere toplamda 100 kural oluşturulmuştur. Kaza olabilirliği için iki düzey olduğundan dolayı kural sayısı 100X2 toplam 200'dür. Oluşturulan bu kurallar bir yıkım şantiyesinde uygulanacaktır.

7.6. Asbest Risk Değerlendirmesi için Önerilen Yöntem

Binalardaki asbest içeren kısımların eskimesi, bozulması veya yıpranması neticesinde asbest solunması yoluyla çok ciddi sağlık problemlerine yol açabileceği beşinci bölümde ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştı. Yıkım işlerinin asbest solunumuna neden olabilecek çok tehlikeli bir iş olduğu yine bu bölümde vurgulanmıştı. Bir yıkım işi yapılmadan önce yıkımı yapılacak binanın aksi ispatlanmadığı sürece tamamında asbest var olduğu düşünülerek hareket edilmelidir. Türkiye'de asbest kullanımı 31 Aralık 2010 tarihinden sonra yasaklanmıştır ve bu tarihten önceki tüm binalar bu kapsamda düşünülmelidir. Bundan dolayı bir yıkım işi başlamadan önce gerekli izinleri almış bir profesyonel asbest söküm şirketi ya da sertifikalı asbest söküm uzmanları tarafından mutlaka asbest araştırması ve eğer asbest mevcut ise asbest sökümü ya da çalışanların asbestten korunacağı asbest yönetimi yapılmalıdır.

Yıkım işlerinde asbestle çalışmalarda bir risk değerlendirmesinin yapılması büyük önem taşır. Önceki bölümlerde kaza oranlarına bakıldığında asbest maruziyet kazasının çok az olması yanıltmamalıdır. Çünkü asbest maruziyeti etkisini yıllar sonra gösterebilecek bir sağlık ve güvenlik problemidir. Burada kaza olarak bahsedilen maruziyet, asbest maruziyetinin gözle görülebildiği yoğun maruziyet vakalarıdır. Dolayısıyla asbest risk değerlendirmesi diğer kazalardan ayrı olarak ele alınmalıdır.

Aslında asbest risk kontrolü şehirdeki ilgili yetkililer tarafından değişik sürelerde yapılması halk sağlığı açısından önemlidir. Maalesef ülkemizde böyle bir kontrol yapılmamaktadır. Asbest kontrolü için örnek olarak EK – D'de verilen "Asbest Risk

Değerlendirmesi Kontrol Formu” tavsiye edilmektedir. Bu form mülk sahipleri tarafından değişik sürelerde doldurulup şehirdeki ilgili yetkili, sertifikalı veya onaylı kuruluşlara sunulması ve onaylatılması asbestle ilgili sağlık problemlerine çözüm için önemli bir adımdır.

Tezin bu bölümünde asbest risk değerlendirmesi için yine bulanık bir yaklaşım önerilecektir. Önerilen yöntemde Ek-A’da verilen kazaya uyarlanmış kontrol listesindeki “Asbest Formu” doldurulur. Bu formdaki puanlama değeri ”Önlem Değeri” olarak kullanılmalıdır. Asbest maruziyetinin değerlendirilmesi ile ilgili iki parametre mevcuttur. Bunlardan bir tanesi Ek-D’de verilen ”Asbestle Temas” malzeme değerlendirmesidir. Malzeme değerlendirmesi asbest lifleri yayıldığı takdirde solunabilecek şekilde dağılım gösteren yüksek riskli malzemeleri tanımlar. Asbest içeren her bir malzeme ürün, hasar ya da bozukluk miktarı, yüzey durumu ve asbest türüne göre olan kategorilerde verilen puanlarla malzemenin havaya lif salma kapasitesi ölçülmüş olur.

Diğer bir parametre ise “Asbestle Temas” öncelik değerlendirmesidir. Öncelik değerlendirmesi asbeste müdahale edilmiş olma ve asbest liflerinin solunmaya başlama durumunu belirler. Sağlığı tehdit etmesi için asbest içeren malzemenin sadece hasarlı ya da bozuk olması değil, bunun yanında havaya yayılmış ve solunmaya başlanmış olması da gerekmektedir. Öncelik değerlendirmesi asbeste müdahale ihtimalini araştırmayı içerir. Öncelik değerlendirmesi EK – D’de verilen yıkım işi öncelik değerlendirme formu doldurularak yapılır. Dört kategoride verilen puanların toplamı alınarak bir öncelik değeri elde edilir.

Tezde önerilen asbest değerlendirmesinde ise yıkım işlerine özel değerlendirme yapılacaktır. Bunun için dört kriter esas alınmıştır. Bunlar:

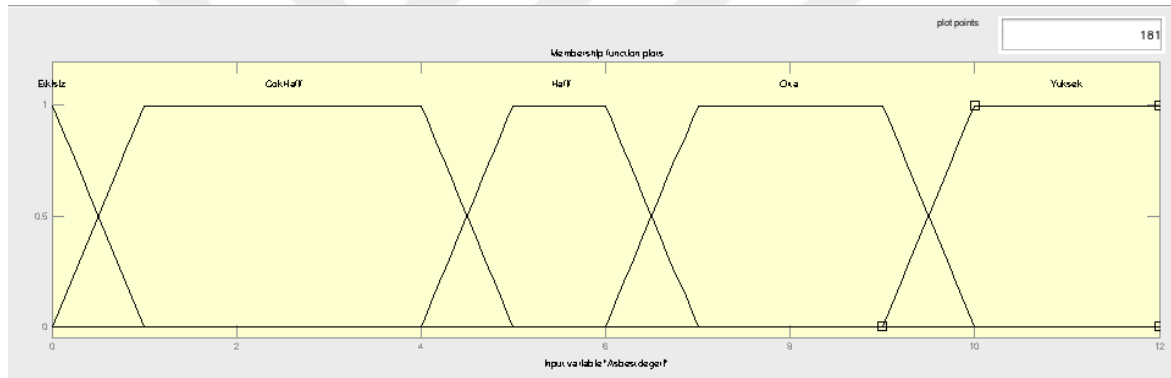
- Ürün kategorisi
- Hasar ya da bozulmanın miktarı
- Asbest türü
- Asbestle karşılaşma ihtimali

Yıkım işi asbest risk değerlendirmesinde önerilen yöntemde EK – D’de verilen “Yıkım işi asbest değerlendirme formu” puanlanarak toplanır. Buna göre verilen puanlamanın ne manaya geldiği Tablo 7.19’da verilmiştir. Tablo 7.19’da verilen asbest puanı ile önlem değeri bulanık mantık asbest değerlendirme yönteminde iki girdi değişkenidir. Neticede çıktı değişkeni olarak asbest risk durumu elde edilecektir.

Tablo 7.19. Asbest Malzeme ve Öncelik Değerlendirmesi Sözel İfadeler

Puan	Tehlike	Açıklama
0	Etkisiz (İhmal edilebilir)	Asbest solunum potansiyeli günlük hayattaki kadar
1 - 4	Çok Hafif	Asbest solunumunun tesiri çok düşük potansiyelde
5 - 6	Hafif	Asbest solunumunun tesiri düşük potansiyelde
7 - 9	Orta	Orta potansiyelde asbest solunumu
>9	Yüksek	Etkisi yüksek, yüksek potansiyelde tehlikeli asbest solunumu

Tablo 7.19'daki sözlü değerlerin bulanık mantık motorundaki grafiksel gösterimi Şekil 7.11'de gösterilmiştir. Şekle göre 0 – 12 arasındaki değerler için %100 üyelik dereceleri bir aralığı temsil etmektedir. Puanlama sistemine göre asbestin varolduğu düşünülen binalar için en küçük puan 2 ile başlamaktadır.

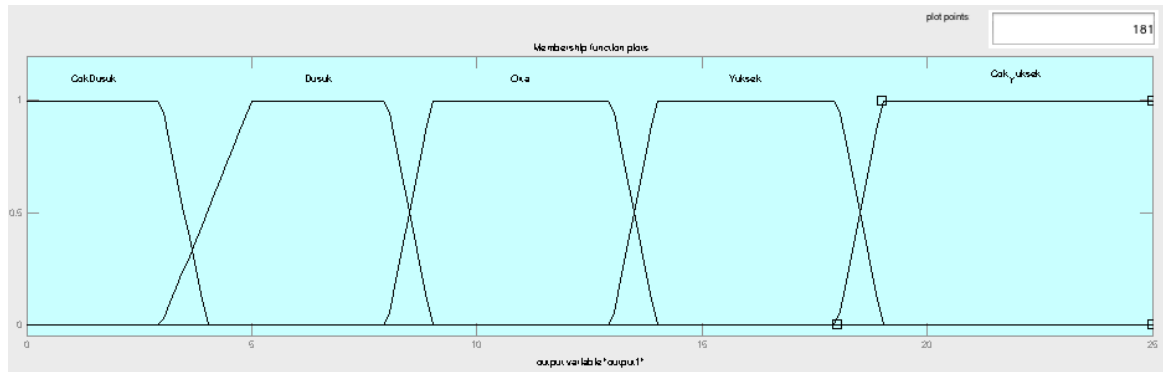
**Şekil 7.11.** Asbest Değeri Bulanık Üyelik Gösterimi

Şekil 7.11'de verilen asbest değeri ve Şekil 7.1'de verilen önlem değeri hesaplanacak olan risk seviyesi bulanık mantık girdi değerleridir. Bu girdi değerleri bulanık mantık motoruna sokularak neticede tanımları Tablo 7.20'de verilen risk seviyesi elde edilmektedir.

Tablo 7.20. Asbest Risk Seviyesi için Sözel İfadeler

1- 25 Arası Üyelik Değerleri	Risk Seviyesi	Riskin Tanımı
[0 0 3 4]	Çok Düşük	Asbest bulunmamaktadır. Herhangi bir işleme gerek yoktur. Yıkım yapılabilir.
[3 5 8 9]	Düşük	Asbest maruziyet risk seviyesi düşük ve kabul edilebilir bir seviyededir. Kişisel koruyucu donanımlar giyilerek yıkım yapılabilir.
[8 9 13 14]	Orta	Asbest maruziyet risk seviyesi orta derecede ve kabul edilebilir seviyededir. Alana giriş yasaklanmalıdır. Güvenlik koşulları artırılarak ve gerekli kişisel koruyucu donanımlar kullanılarak yıkım yapılabilir.
[13 14 18 19]	Yüksek	Risk seviyesi yüksektir. Çok hızlı bir şekilde danışmanlık alarak gerekli önlemler sağlanmalıdır.
[18 19 25 25]	Çok Yüksek	Risk çok yüksektir. İş ortam güvenliği sağlanana kadar derhal durdurulmalıdır. Asbest sökümü yapıp danışmanlık sağlanana kadar yıkım yapılmamalıdır.

Risk seviyesindeki sözel ifadeler literatür, asbest standartları ve uzman görüşleri alınarak oluşturulmuştur. Belirtilen puanlamaya göre Şekil 7.12’de asbest risk seviyesi bulanık grafiği oluşturulmuştur. Böylece sisteme girilecek girdi ve çıktı değerleri elde edilmiş geriye sadece bulanık kural tabanlı sistemin oluşturulması kalmıştır. Sistemde $5 \times 4 = 20$ kural tanımlanmıştır. Bu kurallara göre elde edilen bulanık risk seviyesi durulaştırma işlemi Bölüm 7.5’te anlatılan mantıkla yapılacaktır. Durulaştırma işlemi neticesinde asbest risk seviyesi elde edilecektir.

**Şekil 7.12.** Asbest Risk Seviyesi Bulanık Üyelik Gösterimi

7.7. Bulanık Mantık Risk Analizi Yönteminin Bir Yıkım Şantiyesinde Uygulanması

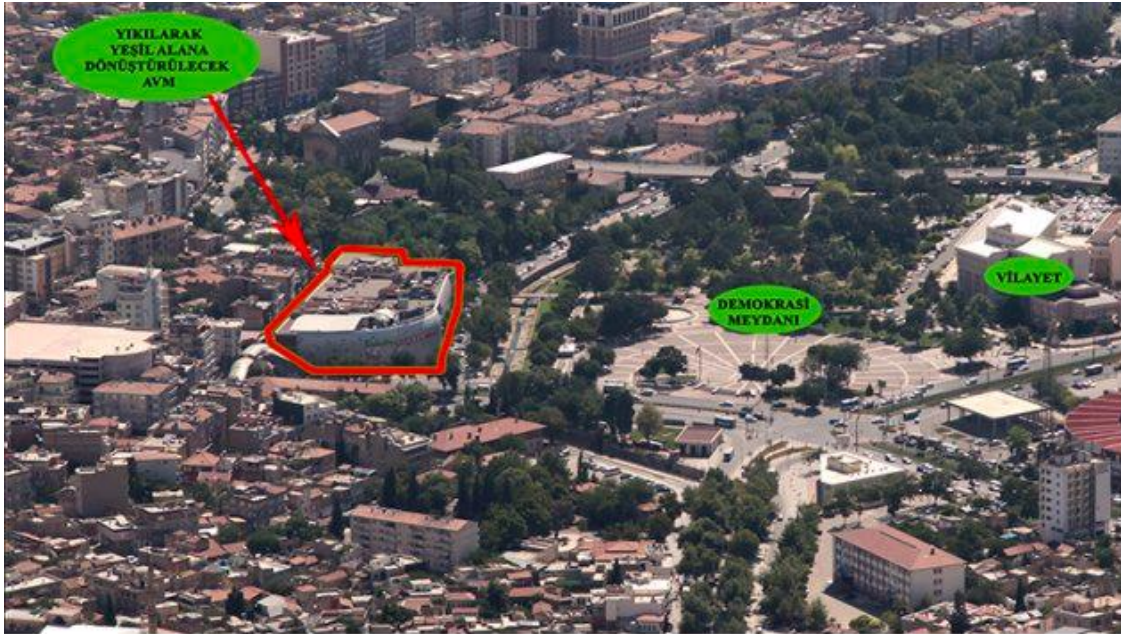
Tezin bu bölümünde önerilen yöntem bir yıkım şantiyesinde uygulanmıştır. Kardeşler yıkım şirketi tarafından yıkımı yapılan şantiye yıkım işinin değişik aşamalarında

incelenmiştir. Gün içerisinde incelenen yıkım iş kalemi kontrol listeleri saha da doldurulmuş olup yine aynı gün içerisinde ofiste tekrar değerlendirilmek suretiyle puanlandırılmıştır. 14 Şubat 2015 tarihinde başlanan yıkım işinin Eylül 2015 ayında bitirilmesi planlanmıştır. Kontroller ise bu tarihler arasında yapılmıştır. Çalışmalarda yıkım işini yapan Gaziantep Kardeşler İnşaat sahibi Bilal Yıldız'ın ciddi yardımları ve yönlendirmesi olmuştur. Şantiyede yapılan inceleme ve Sayın Yıldız'la yapılan mülakatlar neticesinde yapılan puanlamalar daha sonra uzman heyeti ile de değerlendirilmiştir.

7.7.1. Yıkım İş Risk Analizi Yönteminin Uygulanması

Yıkım işini merkezi Gaziantep'te olan ve 1994 yılında kurulan Kardeşler İnşaat Beton Delme Kesme şirketi tarafından gerçekleştirilmiştir. Şirket beton delme - kesme işleri, karot yapımı, kontrollü her türlü bina yıkımı ve söküm işleri bina güçlendirme ve onarımında kullanılan her çapta epoksili-epoksiz filiz ekimi işleri, büyük ve küçük iş makineleriyle her türlü hafriyat yapımı işleri yapmaktadır.

1990'lı yıllarda yapılan Şahinbey ilçesi Bey Mahallesi pafta 11, ada 1063, parsel 10'da kayıtlı 5.128 metrekarelik taşınmaz imar planında Bedesten AVM'nin yerinin meydan ve park olarak düzenlenmesi için 4 kırıcı, 1 adet 4x4 yükleyici, 2 ekskavatör, 1 loder ve 2 kamyon ile gün boyu çalışmalar yapılmıştır (Şekil 7.13). Bina 2 kat yerin altında ve 3 kat ta yerin üstünde olmak üzere toplam 5 katlıdır.



Şekil 7.13. Yıkımı Yapılan Gaziantep'teki Bedesten AVM'nin Yeri

Kazalara uyarlanmış kontrol listeleri ile yıkım şantiyesinde yapılan puanlamaları önlem değeri parametresinde kullanılmıştır. Önerilen yöntemde daha önceki bölümlerde bahsedilen kaza olabilirliği ve kaza şiddeti değerleri ile birlikte bulanık mantık motoruna giriş yapılarak risk değeri hesaplanmaktadır. Tezin bu kısmında yüksekte çalışma iş kaleminin risk değerlendirilmesi yapılmıştır.

7.7.2.1. Yüksekte Çalışma Yüksekten Düşmeler için Yapılan Risk Analizi

1. Önlem Değerinin Hesaplanması

Önlem değerinin hesaplanması için EK – A’da verilen kazaya uyarlı kontrol listesi şantiyede yapılan kontrollerle doldurulmuştur. Puanlama Tablo 7.10’da verilen 9 maddede verilmiştir. Tablo 7.10’a göre 10 puan üzerinden verilen puan ağırlıkları ile beraber toplam puan 7,36’ dır. Yüksekte çalışma/yüksekten düşme için hesaplanan sayısal ifadeler, Şekil 7.1’de verilen üyelik fonksiyonları sistemiyle sözlü ifadelere dönüştürülmüştür. Buna göre 7,36 değerini veren ÖD parametresi 1/Güvenli şeklinde ifade edilebilmektedir.

2. Kaza Olabilirliği Değerinin Hesaplanması

EK – A’da kaza olabilirlik değerleri verilmiştir. Buna göre Yüksekte çalışmalarda yüksekte düşme kaza olabilirliği A düzeyindedir. Değeri ise üyelik fonksiyonu olarak $\mu(26,19) = 0,18/\text{Sık} + 0,82/\text{Çok Sık}$ şeklinde tamamlanmıştır.

3. Kaza Şiddeti Değerinin Hesaplanması

Tablo 7.16’daki kaza şiddeti tablosundaki değerler şekil 7.7’deki kaza şiddeti bulanık üyelik grafiğine tabi tutularak o kazanın değerini bulanık olarak ifade edildiğinde yüksekte düşme ise 8,7 değerine denk gelmektedir. Bu nokta iki kümenin üyeliğindedir. Bulanık sözel ifadesinin küme gösterimi aşağıdaki gibidir:

$$\mu(8,7) = 0,70/\text{Çok Şiddetli} + 0,30/\text{Şiddetli}$$

4. Değerlerin Bulanık Kural Tabanlı Sisteme Girilmesi ve Çıktının Alınması

Teorik mantığı Bölüm 7.5’te ayrıntılı olarak anlatılan bulanık sisteme bu değerler girilecektir. Bunun için Matlab R2013a programında oluşturulmuş bulanık mantık kural tabanlı sisteme veriler girilmiştir. Bunlar;

AKO: 26.19

KŞ: 8.7

ÖD: 7.36

Bu değerler sisteme girilmiş ve A risk seviyesi 19.3 elde edilmiştir. Üyelik fonksiyonu olarak $\mu(19.3) = 0,86/\text{Çok Yüksek} + 0,14/\text{Yüksek}$ olarak vermiştir. Yıkım işlerinde yüksekten dūřmeler karşımıza her zaman risk seviyesi yüksek olarak çıkmaktadır. Bunun sebebi çok düzensiz ve tehlikeli bir çalışma ortamında kontrolü zor bir çalışma yapılmış olmasıdır.

7.7.2.2. Yüksekte alışmalar için Yapılan Risk Analizinin Tamamı

Tablo 7.2'ye göre yüksekte çalışmalarda muhtemel kaza riskleri şunlardır:

1. Çökme/Devrilme/Yıkılma
2. Elektrik arpması
3. Kayma/Takılma/Dūřme/Tökezleme
4. Malzeme arpması/Dūřmesi/Uçan Enkaz
5. Yüksekten Dūřme

İncelenen şantiyede bir önceki bölümde anlatılan yöntemle göre bu kazalar için risk analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 7.21'de belirtilmiştir.

Tablo 7.21. İncelenen şantiye için Yüksekte alışma Risk Analizi

Kaza	KO	KŞ	ÖD	RS
Çökme/Devrilme/Yıkılma	(B) 28,79%	7,8	8,28	0,68/Yüksek + 0,32/Orta
Yüksekten Dūřme	(A) 26,19%	8,7	7,36	0,86/Çok Yüksek + 0,14/Yüksek
Malzeme arpması/Dūřmesi/Uçan Enkaz	(A) 19,91%	5,4	7,4	1/Orta
Elektrik arpması	(A) 2,76%	7,5	8,8	0,48/Orta + 0,52/Dūřük

Elde edilen sonuçlara göre bu şantiyede yüksekte çalışmalarda yüksekten dūřme riski ve ökme/Devrilme/Yıkılma riskleri tekrar ele alınmalıdır. Kontrol listelerinde düşük puanlı ve yüksek ağırlığı olan önlemler değerlendirilmeli ve tam olarak uygulanmalıdır.

Her iş kaleminde uygulanabilen bu yöntemle neticede bir rapor halinde yapılması gerekenleri raporlaştırma imkanı sunmaktadır.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma sonuçları ve konuyla ilgili yapılabilecek yeni bilimsel çalışmalar için öneriler yer almaktadır. Tez içeriğinde önerilen yıkım işlerine özgü bulanık mantıkla risk analizi yönteminin kısaca değerlendirilmesi, elde edilen bulgular ve tezin bilime katkısı anlatılmaya çalışılacaktır. Tez kapsamında önerilen bulanık modellemede girdi parametreleri önlem değeri (ÖD), kaza olabilirliği (KO) ve kaza şiddeti (KŞ) olarak seçilmiştir. Bu üç parametre bulanık mantık motoruna veri olarak girildiğinde çıktı olarak bir risk seviyesi (RS) elde edilmektedir. Daha sonra önerilen bu modelleme Gaziantep'te yıkımı yapılan bir bina üzerinde uygulanmıştır. Tez çalışmasında öncelikle kapsamlı bir literatür taraması yapılmış olup elde edilen bilgiler uzman görüşleri ve saha araştırması ile birleştirilerek yıkım işlerinde risk analizi yapılabilmesinde pratiklik sağlayan bir bulanık modelleme geliştirilmiştir. Önerilen risk analiz yöntemi ülkemizde henüz yasal mevzuatı tam olarak oluşturulamamış yıkım işleri için gereken risk analiz yöntemi sunmaktadır.

8.1. Çalışmanın Nedeni

04/08/2012 tarihinde yürürlüğe giren 6306 sayılı Kentsel Dönüşüm Yasasının yürürlüğe girmiş olmasıyla birlikte inşaat yapısı ve durumunun incelenmesine istinaden tespit edilen yöntem ile yıkım faaliyetleri gerçekleştirilebilmektedir. Kentsel Dönüşüm Yasasıyla birlikte Türkiye'de 20 yılda 7 milyon konutun yıkılması gündeme gelmiştir. Bu yasa çıkmadan önce sadece birkaç tane olan yıkım şirketlerinin sayısının bir anda çoğalması ve hurdacıların bile yıkım şirketine dönüşmesi normal şartlarda bile çok riskli olan yıkım işlerinin risk seviyesini "alarm" seviyesine çıkarmıştır. Ülkemizde birçok yıkım şirketi amatör olarak çalışmaktadır. Profesyonel olarak çalışan yıkım şirketi sayısı bir elin parmakları kadardır. Yeni kurulan şirketlerin büyük bir kısmında ise daha önce hiç yıkım işi yapmamış durumdadır. Şirketlerin birçoğunun ofisi bile bulunmamaktadır.

Kentsel dönüşümle birlikte önemli bir inşaat işkolu haline gelen yıkım işlerinin kontrol altına alınması gerekmektedir. Kontrolsüz yapılacak her bir yıkım işinde iş kazası riski yıkım işlerine oranla çok daha yüksektir.

Yıkım işleri şimdiye kadar genellikle inşaat sektörü içinde küçük bir alan olarak değerlendirilmiş olup yapılan risk değerlendirmeleri özel olarak yıkım işleri risk değerlendirmesi şeklinde ele alınmamıştır.

Asbest maruziyeti yıkım işlerindeki risk değerlendirmelerinde özel olarak düşünülmesi gereken önemli bir konudur. Asbest, eskilerden beri, her türlü binalarda kullanılagelmiştir. İyi bir yalıtım maddesi olması ve bol miktarda bulunabilmesi onu cazip hale getirmiştir. Fakat sonraları asbestin başta kanser olmak üzere sağlığa zararlı birçok durumlarının tespit edilmesiyle beraber gelişmiş ülkelerde ve diğer ülkelerde yapı malzemesi olarak kullanılması teker teker yasaklanmıştır. Türkiye’de asbest kullanımı 31 Aralık 2010 tarihinde yasaklanmıştır. Birçok şehrinin toprağında asbest bulunan ülkemizde bu tarihten önce yapılmış binaların yıkımında asbest maruziyeti önemli bir risk olarak karşımıza çıkabilmektedir.

Yıkım işleri bundan sonra Türkiye gündeminde çokça yer alacağı aşıkardır. Buradan hareketle bu tez çalışması aşağıdaki nedenlerden ve ihtiyaçlardan dolayı yapılmıştır:

1. İnşaat işleri içerisinde yıkım işlerine özel olarak odaklanması ihtiyacı
2. İş sağlığı ve güvenliği alanında değişen koşullarla beraber ilgili mevzuatların yetersiz oluşu ve sık değişmesi
3. Mevzuatta risk değerlendirmesi ve risk analizinden sıkça bahsedilmesine rağmen hangi yöntemlerle yapılması gerektiği üzerinde durulmaması
4. Yıkım işlerine özgü bir standartın olmayışı
5. Yıkım işlerindeki tehlikelere genel bir bakış sağlanması
6. Oluşturulacak kullanımı kolay kontrol listeleri ile yıkım şantiyelerinde yapılacak güvenlik denetlemelerinin pratik hale getirilmesi
7. Yıkım işlerine özel sağlık ve güvenlik planı içeren risk yönetimi ve risk analizi yapılması
8. Klasik iş güvenliği risk değerlendirmelerinde kullanılan 3X3 ve 5X5 matris formundaki risk değerlendirmeleri inşaat sektöründe ihtiyaca yeterince cevap veremeyişi
9. İstatistikler, saha araştırmaları, uzman görüşleri ve literatür taramalarının yıkım işleri risk analizi yönteminde kullanılabilmesi
10. İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinin yıkım işlerinde de uygulanabilmesi

8.2. Bulgular

Literatür ve Mevzuat Bulguları:

1. Literatürde iş sağlığı ve güvenliği kavramı ve inşaat üzerine genel nitelikte çok sayıda çalışmalar bulunmasına rağmen yıkım şantiyelerine özel bulanık mantıkla bir iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesine yönelik olarak herhangi bir çalışmayla karşılaşılmamıştır.
2. Türkiye’de inşaat yıkım işlerini bir bütün olarak ele alan ve başlangıcından bitimine kadar yıkım süreçlerini değerlendiren mevcut bir kanuni düzenleme henüz bulunmamaktadır.
3. Türkiye’de yıkım işlerine mahsus risk analizi açısından yeterli hükümlere sahip bir mevzuat bulunmamaktadır.
4. Oluşturulmaya çalışılan “Yapıların Yıkıtılmasına İlişkin Yönetmelik Taslağı” iş sağlığı ve güvenliği açısından yıkım işlerini ele almaya çalışsa da üzerinde hem fikir olunmuş bir yıkım işi mevzuatı değildir. Risk analizi açısından ise sınırlı hükümlere sahiptir.
5. İş güvenliği açısından yıkım işleri özel olarak ele alınmamakta inşaat şantiyeleri içerisinde yıkım şantiyeleri şeklinde değerlendirilmektedir.
6. Kentsel dönüşümle birlikte çok fazla sayıda yıkımı yaptırılacak binalar için herhangi bir iş güvenliği yönetim sistemi mevcut değildir.
7. İnşaat iş kazaları açısından en güvenilir iki kurum olan SGK ve TÜİK verileri arasında bile büyük farklılıklar vardır. Araştırmalar neticesinde SGK ve TÜİK verileri arasında yıkım işlerine dair analiz yapılabilecek net veriler bulunamamıştır. Bu sağlıklı bir risk analizi yapabilmenin önündeki engellerden biridir.
8. Araştırmaya göre yıkım kaza oranı diğer şantiyelere göre düşük olmasına karşın şantiye başına düşen kaza oranı diğerlerinden daha yüksek olduğu görülmüştür.
9. Yıkım faaliyetlerinden önce binalarda asbest olmadığına dair bir araştırma yapılmaması sağlık açısından büyük tehlikeler barındırmaktadır.

Yıkım Şantiyelerindeki Araştırma Bulguları:

Saha araştırmaları kapsamında yıkım faaliyetleri yapan şirketlerin yöneticileri ve çalışanları ile yüz yüze görüşülerek bazı sorular sorulmuştur. Ayrıca bazı şantiyelerde de iş güvenliği ile ilgili incelemelerde bulunulmuştur. Elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir:

1. Şantiyelerde yıkım faaliyetleri için risk analizlerinin genel olarak yapılmadığı gözlemlenmiştir.
2. Şirketlerin iş güvenliğinden anladığı şey çoğunlukla baret takmak ve bazı yerlerde ise iş güvenliği kıyafetleri giymekten ibarettir.
3. Genellikle tehlikeli durumlar raporlanmamakla beraber gerektiği kadar da önemsenmemektedir.
4. Şirket sahiplerine sorulan sorularda alınan ortak cevap “Yıkım yapmadan bir hafta önce belediyeye söylüyoruz, elektrik, su ve doğalgazı kesiyorlar. Biz de yıkımı yapıyoruz.” şeklinde olmuştur. Yani yıkım işlerinin üç evresi olan tasarım, planlama ve uygulama aşamalarından tasarım aşaması direk atlanıp, planlama aşamasında sadece yıkım tekniğini seçerek uygulama yapıldığı gözlemlenmiştir.
5. İş güvenliği teftişleri mal sahibi ve yıkım şirketleri açısından sembolik olarak ele alınmaktadır.
6. Asbest maruziyetine karşı alınması gereken önlemler konu bile edilmemektedir. Hiçbir önlem alınmamaktadır.

Yöntem Bulguları:

Önerilen yöntem örnek bir yıkım şantiyesinde uygulanmıştır. Bölüm 7’de ayrıntılı bir şekilde anlatılan yöntem yıkım işlerindeki her bir iş kalemine göre ayrı ayrı risk analizi yapabilmektedir. Önerilen yöntem geliştirilirken elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir:

1. Sağlıklı bir risk analizinin yapılması için kazaya uyarlı kontrol listeleri pratiklik kazandırmıştır. Ayrıca önlem maddelerinin yıkıma özel hazırlanması risk analizinin etkinliğini arttırmıştır.
2. Kazaların %74.89’ unu Çökme/Devrilme/Yıkılma, Yüksekten düşme ve Malzeme çarpması/Düşmesi/Uçan cisimler kazaları oluşturmuştur.
3. Önerilen yöntemin uygulandığı yıkım şantiyesinde şirketin kendince güvenlik önlemleri almaya çalıştığı görülmüştür. Yıkım şantiyesi etrafının sarılması, civar halkın uzak tutulması, işçilerin kişisel koruyucu donanımların giyilmesi önlemleri iyi uygulanırken yıkıntı atıklarının uzaklaştırılması ve kesik ve sıyrıklara karşı önlemler nispeten iyi alınmadığı gözlemlenmiştir. Asbest kontrolü ise hiç yapılmamaktadır.

4. Önlem Değeri belirlenirken alınması gereken önlemlerin ağırlıkları “Analitik Hiyerarşi Yöntemine” göre belirlenmiştir. Böylece herbir önlemin kendi önem ağırlığı ortaya çıkmıştır.
5. Kaza şiddeti parametresi hesaplanırken triaj uygulamalarına göre tanımlanıp uzman görüşlerine göre bir sıralama belirlenmiştir. Buna göre Yüksekten düşme, Çökme/Devrile/Yıkılma ve Elektrik çarpması kazaları en şiddetli kazalar olarak belirlenmiştir.
6. Risk analizi yönteminde kullanılan bulanık mantık modellemesindeki sözlü ifadeler oldukça kullanışlı olmuştur. Anlaşılması zor sayısal ifadeler ve puanlamalar anlaşılması kolay sözel ifadelere dönüştürülmüştür. Ayrıca yöntemle göre kritik tedbirler hesaplanabilmekte ve risk seviyesi ona göre etkili bir şekilde azaltılabilmektedir.
7. Asbest risk analizi için de yine bulanık mantıkla özel bir değerlendirme yöntemi önerilmiş ve asbest maruziyetinin sıfıra indirgenmesi için önlemler geliştirilmiştir.
8. Risk matrisi yöntemlerinin inşaat sektörü için sağlıklı olduğu görülmüştür. Risk matrislerindeki kaza ihtimali çok yüksek ama şiddeti düşük olan kazalarla kaza ihtimali çok düşük ama şiddetli kazaların aynı kategoride incelenmesi yerine alternatif olarak oluşturulan bulanık modelleme tavsiye edilmiştir. Şantiye uygulaması neticesinde ise önerilen yöntemin makul ve mantıklı neticeler verdiği görülmüştür.

a. Bilim Açısından Çalışma

Kentsel dönüşüm çalışmaları ile birlikte ülkemizde önemli bir gündem olan yıkım işleri üzerinde çokça çalışma yapılması gereken bir alandır. Çalışma 20 yılda yapılacak olan 7 milyon hane yıkımı başta olmak üzere tüm yıkım işlerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından nasıl yapılması gerektiğine dair bir perspektif sunmaktadır.

Bölüm 2'deki Önceki Çalışmalar kısmında iş güvenliği risk değerlendirmesine yönelik bulanık kümelerin inşaat sektöründe değişik şekillerde uygulandığından bahsedilmiş ve örnekleri ile verilmişti. Bulanık kümeler özellikle yetersiz ve net olmayan verilerin olduğu sistemlerde çok kullanışlıdır. Bundan dolayıdır ki inşaat sektöründeki yeri ve önemi her geçen gün daha iyi anlaşılmaktadır. Ancak inşaat sektöründe de şimdiye kadar ki yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu ya bütün inşaat sektörü düşünülerek yapılmış ya da büyük yapı projelerinde ele alınmıştır. Çalışmada iş güvenliği açısından

yıkım projelerinin yapım projelerinden ayrılması gerektiği kendine özgü özellikleriyle bir iş güvenliği risk analizi yapılması gerektiği üzerinde durulmuştur. Önerilen bulanık kümeler ile oluşturulmuş kural tabanlı sistem yıkım işlerine özgü olması ile bir farklılık oluşturmaktadır. İş kalemlerine göre oluşturulmuş kontrol listeleri ile hem iş kalemlerine göre hem de kaza türlerine göre analiz yapılabilmektedir. Kaza türü sınıflandırmaları ise genel inşaat işlerine göre değil de yıkım işlerine özgü olarak hazırlanmıştır. Kullanılan sözel ifadeler, bu sözel ifadelerin sayısallaştırılması, kural tabanlı sistemin oluşturulması, veri giriş ve çıkışları, durulaştırma ve riskin durumunun sözel ifadelerle elde edilmesi sadece yıkım işlerine özel olarak seçilmesi ile bir farklılık ve yenilik sunulmuştur.

Çalışmada kaza şiddeti sözlü ifadelerinde triaj kavramının sözlü ifadelerinin seçilmesi ve uzman görüşlerinin buna göre alınması yine bir farklılık oluşturmıştır. Böylece kaza şiddeti sözlü ifadeleri tıp sektöründeki kullanımından seçilmiştir. Çalışmada kaza olabilirliği ise kaza raporlarında yer alan kaza türlerinin hangi iş kaleminde hangi kazanın olduğu net olarak ayırt edilemediği için iki düzeyde ele alınmıştır. Düzeylere ayırma işlemi uzman görüş ve deneyimleri alınarak oluşturulmuştur.

Diğer yandan, yıkım işlerindeki asbest tehlikesinin üzerinde durulmuş ve asbest söküm işinde yine kural tabanlı bulanık kümeler ile risk analizi yöntemi önerilmiştir. Önerilen yöntemin yıkım işlerine özel asbest maruziyeti risk değerlendirmesinin yapılması yeni uygulanan bir yöntemdir. Çalışmada yıkım işlerinde asbest maruziyeti konusunun mutlaka düşünülmesi gerektiği ve maliyeti ne olursa olsun gerekli tedbirlerin alınarak yıkım işi yapılması gerektiği vurgulanmıştır.

Çalışma yıkım işlerinde risk yönetimi için gerçekçi bir yaklaşım sunmaktadır. Uzmanların görüş ve deneyimleri alınarak oluşturulmuş risk değerlendirme modeli risk matrisi gibi geleneksel yöntemlere göre uygulaması pratik ve daha gerçekçidir. Sistem sadece tehlike ve riskleri belirlememekte aynı zamanda riski azaltmak veya yok etmek için yol da göstermektedir.

8.3. Öneriler

Konu ile ilgili yapılabilecek yeni araştırmalar için aşağıda yer alan öneriler sunulmuştur:

1. Yıkım işlerine ait mevzuat iş sağlığı ve güvenliği risk analizi yapabilmeyi de içerecek maddeler ile bir an önce oluşturulmalıdır. Bunun için gelişmiş ülkelerdeki

mevzuatlardan ve ülkemizdeki inşaat sektörü ve diğer sağlık ve güvenlik ile ilgili literatür ve yönetmeliklerden de yararlanılmalıdır.

2. Yıkım işlerinde bir standardizasyon oluşturulmalıdır. Bu standardizasyon İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemlerinin yıkım işlerinde de kullanılabileceği şekilde düzenlenmelidir.
3. Tezde yıkım tekniklerinin avantajları ve dezavantajları ayrıntılı bir şekilde karşılaştırılmıştır. Seçilen yıkım tekniği elde mevcut bulunan araç ve gereçlere göre değil de sağlık ve güvenliği sağlayacak şekilde seçilmelidir. Bununla ilgili yeni yıkım tekniklerinin geliştirilmesi için de çalışmalar yapılabilir.
4. Ülkemizde inşaat iş kazalarına dair sağlıklı bir raporlama yapılamamaktadır. En güvenilir kurumlar arasında bile kaza raporları arasında büyük çelişkiler vardır. Sadece önerilen yöntemle göre değil bütün risk değerlendirme yöntemlerine göre sağlıklı bir raporlama çok önemlidir. Bu yüzden ülke ve şirket çapında geniş ve kapsamlı kaza raporlama sistemi kurulmalıdır.
5. Asbest kontrolü ile ilgili çok acil bir şekilde denetim yapısı kurulmalıdır. Yıkım işlerinde maliyete bakılmadan asbest kontrolü şart koşulmalıdır. Asbestle ilgili farkındalığı arttıracak çalışmalar yapılmalıdır.
6. Yapım işlerinden farklı olan yıkım işleri inşaat mühendisliği bölümlerinde öğrencilere ders olarak verilebilir.
7. Önerilen yöntemde kullanılan giriş değişkenleri olan önlem değeri, kaza şiddeti, kaza olabilirliği parametrelerine insan eksenli olarak “güvenlik iklimi” de eklenerek yeni çalışmalar yapılabilir. İşçilerin sosyal, psikolojik ve ekonomik yönleri ayrıca çalışma saatleri ve sağlıkları bu güvenlik iklimine göre düşünülebilir.
8. Yıkım işlerini yapabilecek olan şirketler ve kişiler için belli lisans ve sertifikalar şart koşulmalıdır. Herkes ve inşaat yapan her şirket istediği gibi yıkım yapamamalıdır. Belli kriter ve yeterliliğe tabi tutulmalıdır.
9. Yapılacak tez çalışmalarında yıkım işlerinde en iyi seçici yıkımın nasıl olması gerektiği, ortaya çıkacak yıkıntı atıklarının kontrolü, geri dönüşüm ve atıkların yönetimi konusu ele alınabilir.
10. İlgili resmi kurumlar tarafından; binaların yapım izni alma aşamasında, aynı zamanda yapılacak binanın “Yıkım Projesi”de istenilebilir.

KAYNAKLAR

- Aghazadeh E., Baytekin Ş., Bilir S., Genç K., Timurlenk İ., Yılmaz B.S., Gürcanlı G. E.,** (2013) “Türkiye’de ve Dünyada Yapı Makinası Tiplerine Göre Şantiyelerde Meydana Gelen İş Kazaları ve Negatif Etkileri”, Dördüncü İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, Konya, 29 43.
- Ağar A.,** İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununa Göre İşyerlerinde Risk Değerlendirmesi Yapılması ve İşverenlerin Sorumlulukları, 2014.
- Akyılmaz, O.,** 2005, "Esnek Hesaplama Yöntemlerinin Jeodezide Uygulamaları", Doktora tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Akintoye, A.S. and Macleod, M.J.,** 1997. Risk analysis and management in construction,, International Journal of Project Management, 15, 31-38.
- Aksöyek, A. R.** (2002), Türk İnşaat Sektöründe İş Kazalarının ve İş Güvenliği Sorununun İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Akboğa Ö., Baradan S.,** (2011) “Asbestin İnşaat Sektöründeki Yeri ve Maruziyetin Önlenmesi” , Türkiye Mühendislik Haberleri, 469:69-76.
- Akboğa Ö., Baradan S.,** (2013) “Transmikser Operatörlerinin Maruz Kaldığı İş Kazalarının İstatistiksel İncelenmesi”, Dördüncü İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu, Konya, 105-118.
- Ale, B.J.M., Baksteen, H., Bellamy, L.J., Bloemhof, A., Goossens, L., Hale, A., Mud, M.L., Oh., J.I.H., Papazoglou, I.A., Post, J and Whiston J.Y.,** 2008. Quantifying occupational risk: The development of an occupational risk model, Safety Science, vol. 46, pp. 176-185.

Aydın, M., Deprem Gerçeği ve Kentsel Dönüşüm - 1
http://www.izmir.gov.tr/ortak_icerik/izmir/KYM_PDF/Deprem%20gerçeği%20ve%20kentsel%20dönüşüm-1.pdf, 10 Aralık 2013.

Aydın, M., Deprem Gerçeği ve Kentsel Dönüşüm - 2
http://www.izmir.gov.tr/ortak_icerik/izmir/KYM_PDF/Deprem%20Gerçeği%20VE%20Kentsel%20Dönüşüm.pdf, 10 Aralık 2013.

Aydın M., 2010. Deprem Gerçeği ve Kentsel Dönüşüm, s. 1-13.

Aneziris, O.N., Papazoglou, I.A and Kallianiotis D., 2010. Occupational risk of tunneling construction, Safety Science, vol. 48, pp. 964-972.

Anumba, C., Marino, B., Gottfried, A. and Egbu C., 2004, Health and safety in refurbishment involving demolition and structural instability, Prepared by Loughborough University and Milan Polytechnic for the Health and Safety Executive, ISBN 0 7176 2820 5.

Avcı, E., 2006. İleri Yapay Zeka Ders Notları, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Programı, Elazığ.

Avrupa Birliği'nin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri İyi Uygulamaları, Türkiye'de İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi Projesi - TR0702.20-01/001.

Baradan S., Dikmen Ü., Müngen U., Aytekin O., Sönmez G., 2011 Türkiye'deki İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Mevzuatının İnşaat Sektörü Açısından İncelenmesi, s.469.

Balkır Z.G., 2012, İş Sağlığı ve Güvenliği Hakkının Korunması: İşverenin İş Sağlığı ve Güvenliği Organizasyonu, Cilt 2, Sayı 1, Sayfa 56-91.

- Bellamy, L.J., Damen, F., Manuel, H.J and Aneziris O.N.,** 2015. Risk horoscopes: Predicting the number and type of serious occupational accidents in the Netherlands for sectors and jobs, *Reliability Engineering and System Safety*, vol. 133, pp. 106-118.
- Bell, P.M.. Badiru, A.B..** 1996. Fuzzy modelling and analytic hierarchy processing to quantify risk levels associated with occupational injuries. Part I: the development of fuzzy-linguistic risk levels. *IEEE Trans. Fuzzy Syst.* 4 (2). 124-131.
- Bin Abas, N.R.,** 2010. Risk Assessment for Demolition Works in Malaysia, Master of Science, Universiti Malaysia Pahang. Faculty of Civil Engineering and Earth Resources, Malaysia.
- Buckler , A., (Haulage) Ltd.,** 2011. Construction Phase Plan (Demolition), England.
- Buildings Department 2004. Code of Practice for Demolition of Buildings, Hong Kong.
- Canpolat, P.,** 2008. Projelendirme ve Şantiye Yerleşim Projesinin Oluşturulması Aşamasında Hazırlanacak İş Sağlığı ve Güvenliği Planı ile İlgili Bir Öneri, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Ceyhan, C.,** 2012. "Occupational Health And Safety Hazard Identification, Risk Assessment, Determining Controls: Case Study on Cut-And-Cover Underground Stations And Tunnel Construction", Master of Science, Middle East Technical University, Civil Engineering, Ankara.
- Ceylan H., Başhelvacı V. S.** 2011., Risk Değerlendirme Tablosu Yöntemi ile Risk Analizi: Bir Uygulama, Kırıkkale Meslek Yüksekokulu, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.

Ceylan, H., 2014. Türkiye’de İnşaat Sektöründe Meydana Gelen İş Kazalarının Analizi, International Journal of Engineering Research and Development, vol. 6, pp. 1-6.

Charette, R.N., 1989. Software engineering risk analysis and management, USE: Intertext Publications-McGraw Hill, New York.

Council Directive 89/391/EEC of 12 June 1989 on the introduction of measures to encourage improvements in the safety and health of workers at work.

Cushman & Wakefield Türkiye, 2014. Araştırma Raporu Kentsel Dönüşüm Türkiye, s.1-14.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği Politika Belgesi 2006-2008.

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 2009, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi, Ankara

Çetindağ, Ş., İş Sağlığı ve Güvenliği’nin Tarihsel Gelişimi ve Mevzuattaki Güncel Durum, 1-6.

Dağdeviren, M., Yüksel İ., 2008. Developing a fuzzy analytic hierarchy process (AHP) model for behavior-based safety management, vol. 178, pp. 1717-1733.

Dağdeviren, M., 2008. Decision making in equipment selection: an integrated approach with AHP and PROMETHEE, Journal of Intelligent Manufacturing, Vol. 19, Issue 4, pp 397-406.

Demirkıran, S., 2008. Türkiye’de Kentsel Dönüşüm Uygulamalarında Yerel Yönetimlerin Rolü: Bursa Büyükşehir Belediyesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.

Dr. Taviloğlu K., Dr. Ertekin C., Dr. Türel Ö., Dr. Günay R., Dr. Güloğlu R., Dr. Kurtoğlu M., İstanbul İlinde Tıbbi Acil Yardım Düzeyi ve Sorunları Konusunda Saptama ve Öneriler.

Duran, O., 2006. Current risk management applications in Turkish construction industry, Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

Ecer, F., 2007. Üyelik Fonksiyonu Olarak Üçgen Bulanık Sayılar mı Yamuk Bulanık Sayılar mı, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt, 9/2, s.161-180.

Eğri, N., Dölek G., Arslan İ., Göçener G., 2013. Dünyanın Çeşitli Ülkelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Ceza Uygulamaları, İş Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü Müdürlüğü Ankara.

Ehsan, N., Alam, M., Mirza, E. and Ishaque, A., 2010. Risk management in construction industry, 3rd IEEE International Conference, Chengdu Islamabad, 9-11 July, s. 16-21.

Elicin, Y., 2014. Neoliberal transformation of the Turkish city through the Urban Transformation Act, Habitat International, vol. 41, pp. 150-155.

Elmas, Ç., 2003. Bulanık Mantık Denetleyiciler, Seçkin Yayıncılık, İstanbul.

Ercan A., 2009. “Türkiye’de İnşaat Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği”, Beşinci Yapı İşletmesi/ Yapım Yönetimi Kongresi, Eskişehir, 129 -138.

Ercan, A., 2010. Türkiye’de Yapı Sektöründe İşçi Sağlığı ve Güvenliğinin Değerlendirilmesi, Politeknik Dergisi, Cilt:13 Sayı: 1 s. 49-53.

- Fabiano, B., Curro, F., Reverberi, A.P. and Pastorino R., 2008.** A statistical study on temporary work and occupational accidents: Specific risk factors and risk management strategies, *Safety Science* Vol.46, pp. 535–544.
- Flanagan, R., and Norman, G., 1993.** Risk Management and Construction, Blackwell Publishing, Oxfordshire.
- Genç, F.N., 2008.** Türkiye’de Kentsel Dönüşüm: Mevzuat ve Uygulamaların Genel Görünümü, *Yönetim ve Ekonomi*, Cilt:15 Sayı:1.
- Görgülü, M., 2008.** Yapi Üretiminin Temel Aşamalarında Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerinin Geliştirilmesine Yönelik Bir Öneri, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Gürcanlı, G.E., 2006.** İnşaat Şantiyelerinde Bulanık Kümeler Yardımıyla Bir İş Güvenliği Risk Analizi Yöntemi, Doktora Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gürcanlı, G.E., Müngen, U., 2009.** An occupational safety risk analysis method at construction sites using fuzzy sets, *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 39, pp.371-387.
- Gürcanlı G.E., 2013.** İnşaat Sektöründe Gerçekleşen Ölüm ve Yaralanmaların Analizi, *Türk Tabipleri Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*.
- Gürcanlı G.E., Müngen U., 2006.** Bulanık kümeler ile inşaatlarda yeni bir iş güvenliği risk analizi yöntemi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ulaştırma Mühendisliği Bölümü, 34469, Ayazağa, İstanbul.
- Gürcanlı G. E., Kentsel Dönüşüm Süreci Yıkımlar ve Asbest Riski Üzerine.** <http://gurkanemregurcanli.blogspot.com/2013/07/kentsel-donusum-sureci-yikimlar-ve.html>, 10 Aralık 2013.

Gürcanlı G. E., Müngen U., (2007) “İnşaat Şantiyelerine Özgü Bir İş Güvenliği Risk Analizi Yöntemi”, Dördüncü İnşaat Yönetimi Kongresi, İstanbul, 281-294.

Gürcanlı G. E., Müngen U., (2013) “Analysis of Construction Accidents in Turkey and Responsible Parties”, Industrial Health, 51:581-595.

Gürcanlı G. E., Müngen U., Akad M., (2008) “Construction Equipment and Motor Vehicle Related Injuries on the Construction Sites in Turkey”, Industrial Health, 46:375-388.

Gürcanlı G.E., Kuralsız ve Baskıcı Emek Rejimine Bakarken: İnşaat Sektöründe İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği.

Hale, A., 1998. Management and culture: the third age of safety. A review of approaches to organisational aspects of safety, health and environment. Occupational Injury. Risk Prevention and Intervention ,129-165.

Hämäläinen, P., Saarela, K.L. and Takala, J., 2009. Global trend according to estimated number of occupational accidents and fatal work-related diseases at region and country level, Journal of Safety Research, vol. 40, pp. 125-139.

Health and Safety Executive, 2014. European Comparisons, Summary of UK Performance, pp. 1-8.

Health and Safety Executive (HSE). 2004. Improving Health and Safety in the Construction Industry. London: The Stationery Office.

Hespos, R.F. and Strassmann P.A., 1965. Stochastic decision trees for the analysis of investment decisions. Management Science., 11, 244-259.

Health and Safety Executive., Asbestos: The Survey Guide, ISBN-978-0-7176-6502-0, Second Edition, London.

Hino Y., Ohdo K., Takanashi S., Takasashi H., (2011) “International Survey on Prevention System of Labor Accidents at Construction Site” , *Procedia Engineering*, 14:1205-1211.

Hosseinian S. S., Torghabeh Z. J., (2012) “Major Theories of Construction Accident Causation Models: A Literature Review” , *International Journal of Advances in Engineering & Technology*, 4:53-66.

International Labour Organisation, 1998. Resolution concerning statistics of occupational injuries (resulting from occupational accidents), The Sixteenth International Conference of Labour Statisticians,, 6 - 15 October, Geneva, Switzerland.

International Labour Organization, 2008. Beyond deaths and injuries: The ILO’s role in promoting safe and healthy jobs, XVIII World Congress on Safety and Health at Work, Seoul, Korea, June.

İnşaat Mühendisleri Odası’nın hazırladığı “İş Sağlığı ve Güvenliği Raporu” TMH - 455 – 2009.

Ismail A., Abd A. M., Chik Z. B., (2008) “Approach to Analyze Risk Factors for Construction Projects Utilizing Fuzzy Logic”, *Journal of Applied Sciences*, 8:3738-3742.

İri, A., 2007. Ohsas 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Bir İnşaat Firmasında Uygulanması, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Karacan, N.K., 2001. Ağırlıklandırılmış Ortalamalardan Sapma Tekniğinin Enerji Santrallerindeki Kazalara Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karaca, S., (2004), “Yapı İşlerinde İş Güvenliği Açısından Risk Değerlendirmesi ve Alınacak Önlemler”, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Kahraman Ö., Demirer A., 2010, Ohsas 18001 Kapsamında FMEA Uygulaması, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Eğitimi ABD., 54187, Adapazarı, Sakarya.

Karadeniz O., 2012, Dünya'da ve Türkiye'de İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları ve Sosyal Koruma Yetersizliği, Çalışma ve Toplum. s.15-72.

Karabay, M., 1997. Uluslararası İnşaat Sektöründe Risk ve Fuzzy Analiz Yöntemi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Kartam, N.A, Kartam, S.A., 2001. Risk and its management in the Kuwaiti construction industry: a contractors' perspective, International Journal of Project Management 19, 325-335.

Koutsyiannis, A, 1982. Non-Price Decisions, The Firm in an Modern Context, Macmillan.

Kocaman, Y., 2011. Analitik Hiyerarşi Süreci, s.1-32.

Kobi'ler için İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Rehberi, Türkiye'de İşyerlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının İyileştirilmesi Projesi - TR0702.20-01/001

Kuruoğlu Y., Akyıldız B., Kuruoğlu M., (2007) “Fiziksel Güce Dayalı Çalışan İnşaat İşçilerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Kapsamında Bulanık Mantıkla Risk Analizi”, Dördüncü İnşaat Yönetimi Kongresi, İstanbul, 295-305.

Kumaş S., 2013. İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları: İtfaiye Teşkilatında Örnek Bir Risk Değerlendirmesi, Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.

- Kuo, Y.C., Lu, S.T.,** 2013. Using fuzzy multiple criteria decision making approach to enhance risk assessment for metropolitan construction projects, *International Journal of Project Management*, vol. 31, pp. 602-614.
- Li, Y., Li, Y., Westlund, H. and Liu, Y.,** 2015. Urban–rural transformation in relation to cultivated land conversion in China: Implications for optimizing land use and balanced regional development, *Land Use Policy*, vol. 47, pp. 218-224.
- Li, R. Y. M., Poon, W.,** 2013. Why Do Accidents Happen, A Critical Review on the Evolution of the Construction Accident Causation Models, *Construction Safety*, DOI: 10.1007/978-3-642-35046-7_2,
- Mamdani, E.H., Assilian, S.,** 1975. An experiment in linguistic synthesis with a fuzzy logic controller. *International Journal of Man-Machine Studies* 7(1), 1-13.
- Mahmood, Mustafa S.,** 2010. Bulanık Mantık Kullanılarak Trafik Kontrolünün Tasarımı ve Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Mccormick, K., Anderberg, S., Coenen, L. and Neij, N.,** 2013. Advancing sustainable urban transformation, *Journal of Cleaner Production*, vol. 50, pp. 1-11.
- Miller, R. and Lessard, D.,** 2001. Understanding and managing risks in large engineering projects, *International Journal of Project Management*, 19, 437-443.
- Morote, A. N., Vila, F.R.,** 2011. A fuzzy approach to construction project risk assessment, *International Journal of Project Management*, Vol. 29, pp. 220–231.
- Mure, S., Demichela, M.,** 2009. Fuzzy Application Procedure (FAP) for the risk assessment of occupational accidents, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, vol. 22, pp. 593-599.

- Müngen M.U.**, 1993. İnşaat Sektörümüzdeki Başlıca İş Kazası Tipleri, İTÜ İnşaat Fakültesi, İstanbul.
- Müngen U.**, 2000. İş Güvenliği Ders Notları, İTÜSEM İnşaat işletmesi yüksek lisans programı, İstanbul.
- Müngen, U.**, (1993), “Türkiye’de İnşaat İş Kazalarının Analizi ve İş Güvenliği Sorunu”, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Oğuz, A.Y.**, 2013. Avrupa Birliği Sürecinde Türkiye’de İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği, İşgören ve İşverenin Hukuki Yükümlülükleri, Yüksek Lisans Tezi, Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Yönetimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Ovacılı, S., Pekiner, T.**, 2014. Avrupa Birliği’nde İş Sağlığı ve Güvenliği, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Yayın No: 12, Ankara.
- Ökmen, Ö. and Öztaş, Ö.**, 2004. Risk analysis in fixed-price design-build construction projects, Building and Environment, 39, 229-237.
- Özdemir, S.**, 1994. Türkiye’de Zorunlu Çalışma ve Tarihçesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Özdemir, S.**, 2004. Küreselleşme Sürecinde Refah Devleti, Doktora Tezi, İ.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, 365 s., İstanbul.
- Özkılıç, Ö.**, 2005, İş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri. 3.Baskı: Tisk Yayınları, İstanbul.
- Özkılıç Ö.**, 2007. "KOBİ’lerde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi ve Risk Değerlendirme Kavramı", İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Yayını, Sayı: 36, s. 25.

- Özkılıç, Ö.**, 2014. Atex Direktifleri-Patlayıcı Ortamlar Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması-Kantitatif Risk Değerlendirme, Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu, Yayın No:338, Ankara.
- Özkılıç, Ö.**, 2007. İş Sağlığı, Güvenliği ve Çevresel Etki Risk Değerlendirmesi; Risk Değerlendirmesi, MESS, İstanbul. S.16-21.
- Özden. P.P.**, 2006. "Türkiye'de Kentsel Dönüşümün Uygulanabilirliği Üzerine Düşünceler" Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi. No:35.
- Öztaş N.**, 2005. "Türkiye'de Kentsel Dönüşüm ve Haliç Örneklemesi", Mimar Sinan Güzel Sanatlar Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Pakdil F.**, 2004. Kalite Kültürünü Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Derleme, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 6, Sayı 3, s. 167-183.
- Pinto, A.**, 2014. QRAM a Qualitative Occupational Safety Risk Assessment Model for the Construction Industry that Incorporate Uncertainties by the Use of Fuzzy Sets, Safety Science, Vol. 63, pp. 57-65.
- Pinto, A.**, Ribeiro, R.A and Nunes, I.L., 2012. Fuzzy Approach for Reducing Subjectivity in Estimating Occupational Accident Severity, Accident Analysis and Prevention, vol. 45, pp. 281-290.
- Pinto, A.**, Nunes, I.L and Ribeiro, R.A., 2011. Occupational Risk Assessment in Construction Industry – Overview And Reflection, Safety Science, vol.49, pp. 616-624.
- Philip E., Hagan. P. E., Montgomery. J. F., O'Reilly. J. T.**, 2001 "Accident prevention manual for business & industry administration & programs". 12th Edition. Occupational Safety and Health Series. the National Safety Council Press. Itasca. Illinois.

Pokorádi, L., 2002. Fuzzy logic based risk assessment, Security, vol.1, pp. 63-73.

Polat S., Dostoğlu N., 2007. Kentsel Dönüşüm Kavramı Üzerine: Bursa’da Kükürtlü ve Mudanya Örnekleri, Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 12, Sayı 1.

Revere, J.J, PMP., 2003. Construction Risks, Authorhouse, Bloomington.

Ringdahl L. H., (2004) “Relationships Between Accident Investigations, Risk Analysis, and Safety Management”, Journal of Hazardous Materials, 111:13-19.

Robens, L., 1970-72. Safety and Health a Work, Report of the Committee, London, Vol.1 HMSO, Cmnd. 5034, pp.7.

Roberts, P. 2000. "The Evolution, Definition and Purpose of Urban Regeneration", Peter Roberts and Hugh Sykes (Ed.) Urban Regeneration, London, Thousand Oaks, New Delhi:Sage Publications.

Rowe, W.D. 1982. Corporate Risk Assessment, Strategies and Technologies: How to Limit the Risk in Industry. New York: Dekker.

Romero, J.C.R. Cebador, M.S and Abad, J., 2014. Modeling injury rates as a function of industrialized versus on-siteconstruction techniques, Accident Analysis and Prevention, vol. 66, pp. 8-14.

Seber V., 2012, İşçi Sağlığı ve Güvenliğinde Risk Analizleri Nasıl Yapılır, Sayı 445.

Sevinç, M., 2014. Şantiyelerde Risk Yönetimi ve Değerlendirme Metotları, Bitirme Projesi, Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Seixas et al., (1998). Exposure Assessment for Acute Injuries on Construction Stesi. Conceptual Development and Pilot Test.

- Shaalán, I.**, 2013. Sustainable urban transformation in small cities in Egypt: a UN-habitat perspective, Journal of Cleaner Production, vol. 50, pp. 200-204.
- Shen, L.Y.**, 1997. Project risk management in Hong Kong, International Journal of Project Management 15, 101-105.
- Smith, N.J.**, Merna, T. and Jopling, P., 1999. Managing Risk in Construction Projects, Blackwell Publishing, Oxford.
- Şişman, A.**, Kibaroglu., D., 2009. Dünyada ve Türkiye’de Kentsel Dönüşüm Uygulamaları, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası. 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı 11-15 Mayıs, Ankara, s. 1-9.
- Tagaki, T., Sugeno, M.**, 1985. Fuzzy Identification of Systems and Its Applications to Modeling and Control, IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, vol. 15, pp. 116-132.
- Temir, A.**, 2013. İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatına Göre İşyerlerinde Risk Değerlendirmesi Nasıl Yapılacak, sayı:242
- Tekeş, M.**, 2002. Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri ve Türk Silahlı Kuvvetlerinde Kullanılan Tabancaların Bulanık Uygunluk İndeksli Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Karşılaştırılması, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tebliğ, 2009. İş Sağlığı ve Güvenliğine ilişkin Tehlike Sınıfları, Resmi Gazete, Sayı:27417.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Alt Yapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2012. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Alt Yapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü’ne yazılan Yapıların yıktırılmasına ilişkin Yönetmelik Taslağına İlişkin Yazı, sayı: 8330, Ankara.

Toscano, G.A., 1997. Dangerous Jobs, Safety and Health, Compensation and Working Conditions Summer, pp. 57-60.

TMMOB Makina Mühendisleri Odası, 2012. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği, 4. Baskı, Yayın No: MMO/590, Ankara.

Tummala, V.M.R, Nkasu, M.M. and Chuah, K.B., 1994. A systematic approach to risk management, Journal of Mathematical Modeling and Scientific Computing, 4, 174-184.

Tüzer F.S., 2012. İstanbul Geneline İnşaat İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Türkiye İstatistik Kurumu, 2014. İş Kazaları ve İşe Bağlı Sağlık Problemleri, Ankara, Türkiye.

Uğur, L.O., 2006. İnşaat Sektöründe Riskler ve Risk Yönetimi, Türkiye Mühendisler Birliği, Ankara.

U.S. Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor, Number and rate of fatal occupational injuries by industry sector, 2013.

Ünal, M.Ö., Aykaç, B., 2010. Yapı İşlerinde Asansör Kazaları ve Güvenlik Önlemleri, International Journal of Engineering Research and Development, Vol. 2, pp. 13-19.

Vaughan, Emct-Vaughan, Tcrse, 1995. Essential of Insurance: A Risk Management Perspective, New York.

Vrusias, B. L., 2005. Introduction to Fuzzy Logic, Lectures on Artificial Intelligence - CS364.

- Wießner, R.,** 1999. Urban development in East Germany – specific features of urban transformation processes, *GeoJournal*, vol. 49, pp. 43-51.
- Yıldırım, E., Doğan, E., Karavul, C., Aşçı, M., Özçep, F. ve Arman, H.,** 2007. Bulanık Mantık Modeli ile Zeminlerin Sınıflandırılması, *International Earthquake Symposium Kocaeli*, 22-26 October, s. 578-582.
- Yılmaz, F.,** 2009. Avrupa Birliği ve Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği: Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliği Kurullarının Etkinlik Düzeyinin Ölçülmesi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı, İstanbul.
- Yılmaz, Ö.H.,** 2012. İşyeri Hekimliğinde İnsangücü Planlaması için İş Analizi ve Simülasyon Yaklaşımı, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Yılmaz F. ve Tan O.,** 2015. Bir İnşaat Şantiyesinde İş Kazalarının Neden Olduğu İş-Günü Kayıplarının İşverene Maliyetinin Belirlenmesi, Sayı: 14, 1307-9832.
- Yılmaz B.S.,** 2000. Hata Türü ve Etki Analizi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 2, Sayı:4.
- Yıldız A., Tekin B., Odman A.,** 1978. İşçilerin sağlığı ve Güvenliği İşverenin İnsafına Emanet, *Mühendis ve Makine*, Cilt:49, Sayı:579.
- Yüce, U., Demirer, M. ve Barboros, F.,** 2011. Kentsel Dönüşümün Uzun Dönem Başarısı İçin Bir Model Önerisi, İzmir.
- Zaharuddin, W., Paraskevas I and Liu C.,** 2009. Accident avoidance importance for building demolition, *CIB W099 Working Commission on Construction Safety and Health*, Victoria, Melbourne, 21-23 Oct., pp.9-14.
- Zadeh L.A.,** 1965. "Fuzzy sets", *Information and Control* 8, 338-353.

Zadeh L.A., 1973. "Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision processes", IEEE Transactions on Systems Man and Cybernetics, Vol. SMC-3, No. 1, 28-44.

Zadeh L.A., 1975. "The concept of linguistic variable and its application to approximate reasoning", Part 1, 2, and 3. Information Sciences, 8: 199-249, 8: 301-357-, 9: 43-80.

Zeng, J., An, M and Simith, N.J., 2007. Application of a fuzzy based decision making methodology to construction project risk assessment, vol. 25, pp. 589-600.

Zurich Risk Engineering, 1998. Risk Topics, Which Hazard Analysis, Zurich.

SGK İSTİSTATİKLER VE KAYNAKLARI

SGK, 2011. İşyeri Ve Sigortalılara Ait İstatistikler.

SGK, 2011. İş Kazaları Ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri

SGK, 2008. İş Kazası İstatistikleri

SGK, 2012. İş yeri ve Sigortalılara Ait İstatistikler

SGK, 2012. İş Kazası ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri

SGK, 2011. İş yeri ve sigortalılara ait istatistikler

SGK, 2011. iş kazaları ve meslek hastalıkları istatistikleri

SGK, 2007. iş kazası istatistikleri

SGK, 2009. İş yeri ve Sigortalılara Ait İstatistikler

SGK, 2009. İş Kazası ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri

WEB ADRESLERİ

<https://mehmetsaatci.wordpress.com/bina-yikimi/>

www.who.int/occupational_health/Publications/asbestosrelateddisease/en/

ec.europa.eu/eurostatistics-
explained/index.php/File:Fatal_and_serious_accidents_at_work_by_economic_acti
vity,_EU-28,_2011.

<http://www.csgeb.gov.tr/csgebPortal/csgeb.portal?page=mevzuat&id=2>

www.taraf.com.tr/yasam/kentsel-donusumde-kanser-tehlikesi/

www.isguygulama.com

bilgin@bilgin.net OHSAS505.pdf

http://www.hurriyetemlak.com/kentsel_donusumde_ikinci_yikim_6_nisan%E2%80%99da/emlak-yasam-sektorden-haberler/i9L7nxwCB9M=/6nSxkrzLXGo=Kentsel
Dönüşümde İkinci Yıkım 6 Nisan'da. 10 Aralık 2013.

<http://www.csb.gov.tr/gm/altyapi/index.php?Sayfa=sayfa&Tur=webmenu&Id=829>
1Kentsel Dönüşüm Sürecine İlişkin Sıkça Sorulan Sorular (S.S.S). 10 Aralık 2013.

<http://emlak.haber7.com/emlak/haber/966074-20-yilda-7-milyon-konutun-yikilmasi-imkansiz20>
Yılda 7 Milyon Konutun Yıkılması İmkansız!. 10 Aralık 2013.

<http://www.emlaktasondakika.com/Sektorden-Haberler/Cevre-ve-Sehircilik-Bakanligi-yikim-sirketlerini-kontrol-altina-almak-icin-/haber-50703.aspx> Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Yıkım Şirketlerini Kontrol Altına Almak İçin Harekete Geçti. 10 Aralık 2013.

<http://www.aia.org/aiaucmp/groups/aia/documents/pdf/aiab089227.pdf> Demolition Planning. 10 Aralık 2013.

http://www.concreteconstruction.net/images/Demolition%20of%20Concrete%20Structures_tcm45-341335.pdfDemolition of Concrete Structures. 10 Aralık 2013.

www.taraf.com.tr/yasam/kentsel-donusumde-kanser-tehlikesi/. 21.12.2014.

www.isguvenligi.net/asbest-yasagi-ve-turkiye.

http://hasankocabas.com.tr/icerik-100-asbest_amyant.html



EK – A

KAZAYA UYARLI

KONTROL LİSTELERİ

ÇÖKME-DEVİRİME-YIKILMA

İŞ KALEMİ: GENEL YIKIM PROSEDÜRLERİ VE YIKIMA HAZIRLIK													
Tanım: Yapı Malzemelerinin Tümünü İçeren Yapıların Yıkımı													
Tehlike: Ciddi ve çok sayıda yaralanma veya ölüme ya da civar binaların zarar görmesine sebep olan binanın tamamının ya da bir bölümünün kontrol dışı çökmesi													
KO Düzeyi: A $\mu(28,79) = 1/\text{Çok Sık}$													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Yapının detaylarını ve önceki kullanım amaçlarını ortaya çıkarmak üzere yıkımdan önce yapısal bir etüt yapılmalıdır.												0,83
2	İş sahibi tarafından yapıyla ilgili tüm bilgiler ‘Yapım Öncesi Bilgilendirme Dosyası’ şeklinde hazırlanmalıdır.												0,17
İŞ KALEMİ: YÜKSEKTE ÇALIŞMA													
Tanım: Yüksekte Çalışma													
Tehlike: Güçlü rüzgârdan kaynaklanan denge problemleri ya da aşırı yükleme													
KO Düzeyi: B $\mu(28,79) = 1/\text{Çok Sık}$													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Güvenli çalışma platformlarının periyodik kontrolleri aksatılmamalıdır.												0,03
2	Kötü hava koşullarında yüksekte çalışılmamalıdır.												0,24
3	İskeleler sağlam zemine oturtulmalıdır.												0,26
4	Bütün iskeleler bağlanmalı, birbirine tutturulmalı ve uygun şekilde dengelenmelidir.												0,23
5	Güvenli çalışma limitleri aşılmamalıdır.												0,24
İŞ KALEMİ: TAŞINABİLİR İSKELELER													
Tanım: İskele Üzerinde Çalışma - Devrilme													
Tehlike: İskelenin ters yükleme ya da dengesiz zemin sebebiyle devrilmesi													
KO Düzeyi: B $\mu(28,79) = 1/\text{Çok Sık}$													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	İskeleler, yalnızca eğitim almış olan operatörler tarafından kurulmalı, değiştirilmeli veya sökülmelidir.												0,04
2	İskeleler GÇY diye işaretlenmeli ve Güvenli Çalışma Yük limitleri aşılmamalıdır.												0,15
3	İskelenin düzenli kontrolü ve bakımı yapılmalıdır.												0,05
4	İskele yüksekliğinin dengesinin sağlanabilmesi için; iskele bir binanın dışında kuruluyken, güvenli taban/yükseklik limitleri aşılmamalıdır.												0,08
5	İskele yüksekliğini arttırabilmek için; taban orana yüksekliği arttırmaya yarayan dengeleyiciler eklenebilir.												0,03
6	İskelelerin yüksekliği standartlarda gösterilen maksimum yüksekliği geçmemelidir.												0,11
7	İskele tekerlekleri standartlarda gösterilen minimum çaptan küçük olmamalıdır.												0,11
8	İskele kullanımdayken, frenleri mutlaka kilitlenmiş olmalıdır.												0,25
9	Rüzgâra açık alanlarda, iskeleler bir yapıya bağlanmış olmalıdır.												0,09
10	İskele üzerindeki yük, dengeli biçimde dağıtılmalıdır.												0,09

ÇÖKME-DEVRİLME-YIKILMA Devamı

İŞ KALEMİ: TAŞINABİLİR İSKELELER												
Tanım: İskele Üzerinde Çalışma - Yıkılma												
Tehlike: İskelenin ters yükleme ya da dengesiz zemin sebebiyle devrilmesi												
KO Düzeyi: B $\mu(28,79) = 1/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Yapı iskeleleri, yalnızca eğitim almış olan operatörler tarafından kurulmalı, değiştirilmeli veya sökülmalıdır.											0,13
2	Güvenli çalışma limitleri aşılmamalıdır.											0,76
3	İskelenin düzenli kontrolü ve bakımı yapılmalıdır.											0,11
İŞ KALEMİ: YÜKSELTEBİLEN SEYYAR İŞ PLATFORMALRI (YSİP)												
Tanım: Yükseltilebilen Seyyar İş Platformunda (YSİP) Çalışmak - Devrilme												
Tehlike: Kullanım sırasında YSİP makinesinin devrilmesi ve operatörlerle alanda bulunan diğer kimselerin yaralanmasına sebep olması												
KO Düzeyi: A $\mu(28,79) = 1/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Operasyon sahasında, alanın güvenliğini kontrol etmek ve acil bir durumda indirme prosedürlerini uygulayabilecek bir vinç operatörü hazır bulunmalıdır.											0,25
2	İş başlamadan önce, zemin koşullarının uygunluğunu belirlemek için bir alanda bir analiz yapılmalıdır.											0,19
3	Makine kurulduğunda, daima dengeleyici kullanılmalıdır.											0,16
4	Güvenli çalışabilmek için rüzgâr hızı saatte 45 km. üzerine çıkmamalıdır. Binalara yakın çalışırken bacalama etkisine dikkat edilmelidir.											0,23
5	Platformların güvenli taşıyabileceği yük miktarı personel, ekipman ya da materyallerle aşılmamalıdır.											0,17
İŞ KALEMİ: YÜKSELTEBİLEN SEYYAR İŞ PLATFORMLARI (YSİP)												
Tanım: Yükseltilebilen Seyyar İş Platformunda (YSİP) Çalışmak - Mekanik Arıza												
Tehlike: Mekanik ya da yapısal parçaların arızalanması sonucunda beklenmedik çökmeler ya da diğer olaylar												
KO Düzeyi: A $\mu(28,79) = 1/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	YSİP yalnızca eğitimli ve yetkin operatörler tarafından kullanılmalıdır.											0,21
2	YSİP'larına düzenli bakım ve kontrol yapılmalıdır.											0,12
3	YSİP'nın güvenli yük taşıma hadleri ve diğer kısıtlamalar aşılmamalıdır.											0,49
4	Çalışma alanının etrafında yasak kuşak oluşturulmalıdır.											0,18
İŞ KALEMİ: KONTEYNİR YÜKLEMEK												
Tanım: 360° Dönebilen Makine ile Konteynirlerin Yükleme Yapılması - Devrilme												
Tehlike: Aşırı yükleme ya da dengesiz zemin koşulları nedeniyle tesisin devrilmesi												
KO Düzeyi: A $\mu(28,79) = 1/\text{Çok Sık}$												

ÇÖKME-DEVİRİLME-YIKILMA Devamı

NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Eğitimli ve yetkin tesis operatörleri kullanılmalıdır.											0,41
2	Yükleme alanı uygunluk açısından kontrol edilmelidir. – Gereklili olan durumlarda yayma örtüleri kullanılmalıdır.											0,11
3	Tüm rögar kapakları, tahliye kanallarından uzak durulmalı, koruyucu önlemler alınmalıdır.											0,12
4	Tesisin güvenli yükleme haddi aşılmamalıdır.											0,36
İŞ KALEMİ: KONTEYNER YÜKLEMEK												
Tanım: 360° Dönebilen Makine ile Konteynerlerin Yükleme Yapılması - Tesisin Yıkılması												
Tehlike: Tesis parçalarının operasyonel, mekanik ya da yapısal olarak yıkılması												
KO Düzeyi: A $\mu(28,79) = 1/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Eğitimli ve yetkin tesis operatörleri kullanılmalıdır.											0,37
2	Tesise düzenli olarak bakım ve kontrol uygulanmalıdır – Mümkünse taşıma sertifikalı kimseler tarafından.											0,13
3	Tesis günlük olarak operatör tarafından kontrol edilmeli ve kusurlar derhal bildirilmelidir.											0,12
4	Tesisin güvenli yükleme haddi aşılmamalıdır.											0,38
İŞ KALEMİ: KAZILAR												
Tanım: Kazı İşlerinin Yapılması												
Tehlike: Yan duvarların çökmesi, siper içinde çalışan operatörlerin toprak altında kalmasına neden olabilir.												
KO Düzeyi: A $\mu(28,79) = 1/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Duvarların, güvenli bir açıyla kazılması gerekmektedir. (Toprak yapısıyla kurulum arasında 5 ° ila 45 ° derece kalacak şekilde) Veya siper kutusu benzeri koruma yapılarının kurulmasıyla çökmeler engellenmelidir.											0,39
2	Sığ siperlerin dahi, eğer iş sebebiyle eğilme ya da bükülme söz konusuysa desteğe ihtiyacı olabilir.											0,13
3	Kazı sırasında çıkan toprak ya da ekipmanların, açıklığa yakın alanlarda depolanmaması gerekmektedir. (Depolama, çukurun kenarına minimum 1,5 metre uzakta ya da çukurun derinliğine bağlı olarak eşit bir uzaklıkta yapılmalıdır.)											0,17
4	Çökmeleri engellemek için, kazı yapılan alana bitişik bulunan binaların uygun biçimde desteklenmesi gerekmektedir. – Gereken durumlarda bir Yapı mühendisinin de fikri alınmalıdır.											0,12
5	Siperin kenarına yakın alanlarda makine çalıştırılmamalıdır. Gereken yerlere karşılık su portu yerleştirilmelidir.											0,19
İŞ KALEMİ: BİNALARIN UZAKTAN YIKIMI												
Tanım: 360° Dönebilen Makineyle Uzaktan Yıkım - Yapının Çökmesi												
Tehlike: Yapının zayıflaması nedeniyle beklenmedik ya da kontrol edilemeyen çökmeler. Yapı üzerinden düşen materyal enkazı												
KO Düzeyi: A $\mu(28,79) = 1/\text{Çok Sık}$												

ÇÖKME-DEVRİLME-YIKILMA Devamı

NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	İşaretçisi bulunan bir yasak alan oluşturulmalıdır.											0,12
2	Kullanılmakta olan makineye uygun eğitim almış, deneyimli ve yetkin operatörler kullanılmadadır.											0,31
3	Şantiye koşullarına uygun bir uygulama yöntemi izlenmelidir.											0,15
4	Yıkım makinesi her zaman yapı dışında kullanılmalıdır.											0,06
5	Riski en aza indirmek için yapılandırılmış bir iş yapma metodu izlenmelidir.											0,21
6	Makinelerin operatör koruma donanımı eklenmiş olmalıdır.											0,16
İŞ KALEMİ: BİNALARIN UZAKTAN YIKIMI												
Tanım: 360° Dönebilen Makineyle Uzaktan Yıkım - Devrilme												
Tehlike: Ters yükleme ya da uygun olmayan zemin koşulları nedeniyle tesisin devrilmesi												
KO Düzeyi: A $\mu(28,79) = 1/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Güvenli çalışma prosedürlerine uyan eğitimli, deneyimli ve yetkin operatörler tercih edilmelidir.											0,25
2	Yıkım makinelerinin bakımı yapılmalı, düzenli olarak kontrol edilmeli ve düşme anında operatörü koruyacak ekipman yerleştirilmiş olmalıdır.											0,25
3	Boşluklar ve güvenli olmayan zemin koşulları taşıyan noktalar belirlenmeli, işaretlenmeli ve gereken noktalarda koruma önlemleri alınmalıdır.											0,26
4	Enkaz düzenli olarak temizlenmeli, boşluklar ve siperler ya doldurulmalı ya da koruma önlemleri alınmalıdır.											0,24
İŞ KALEMİ: BİNALARIN UZAKTAN YIKIMI												
Tanım: 360° Dönebilen Makineyle Uzaktan Yıkım - Mekanik Arızalar												
Tehlike: Tesis bileşenlerinden birinin, ters bir yükleme sonucunda yapısal olarak arızalanması												
KO Düzeyi: B $\mu(28,79) = 1/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Yıkım makinelerinin bakımı yapılmalı, düzenli olarak kontrol edilmelidir.											0,19
2	Yük taşıma izin belgesi alınmalıdır.											0,08
3	Güvenli yük haddi aşılmamalıdır.											0,73
İŞ KALEMİ: ÇELİK ÖRGÜLÜ YAPILARIN SÖKÜLMESİ												
Tanım: Yeniden Kullanım için Çelik Örgülü Yapıların Sökülmesi - Yapının Çökmesi												
Tehlike: Yapısal dengesizlik nedeniyle beklenmedik çökmeler												
KO Düzeyi: A $\mu(28,79) = 1/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Kaldırma işlemini belirlenmiş bir kimse planlamalı ve yürütmelidir.											0,31
2	İşaretçisi bulunan bir yasak alan oluşturulmalıdır.											0,07
3	Güvenli çalışma prosedürlerine uyan, eğitimli ve yetkin operatörler kullanılmalıdır.											0,18

ÇÖKME-DEVRİLME-YIKILMA Devamı													
4	Riski en aza indirmek için, yapılandırılmış bir söküm metodu izlenmelidir.												0,22
5	Gereken yerlerde geçici destekler yerleştirilmelidir.												0,22
İŞ KALEMİ: ÇELİK ÖRGÜLÜ YAPILARIN SÖKÜLMESİ													
Tanım: Yeniden Kullanım için Çelik Örgülü Yapıların Sökülmesi - Devrilme													
Tehlike: Ters yükleme ya da dengesiz zemin şartları sebebiyle kaldırma ya da erişim tesislerinin devrilmesi													
KO Düzeyi: A $\mu(28,79) = 1/\text{Çok Sık}$													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Güvenli çalışma prosedürlerine uyan, eğitimli ve yetkin operatörler kullanılmalıdır.												0,27
2	Kaldırma tesisinin ve ekipmanının düzenli olarak bakımı ve kontrolü yapılmalı, operatör koruma kabinleri uygulanmalıdır.												0,08
3	Boşluklar ve dengesiz zemine sahip alanlar belirlenmelidir.												0,1
4	Sahadaki dirsekli iskelelerde yük yayma örtüleri kullanılmalıdır.												0,07
5	Kaldırma tesisinin güvenli yükleme haddine her zaman uyulmalıdır.												0,49
İŞ KALEMİ: ÇELİK ÖRGÜLÜ YAPILARIN SÖKÜLMESİ													
Tanım: Yeniden Kullanım için Çelik Örgülü Yapıların Sökülmesi - Arıza													
Tehlike: Ters yükleme sebebiyle tesis bileşenlerinden birinin arızalanması													
KO Düzeyi: B $\mu(28,79) = 1/\text{Çok Sık}$													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Güvenli çalışma prosedürlerine uyan, eğitimli ve yetkin operatörler kullanılmalıdır.												0,18
2	Kaldırma tesisinin ve ekipmanının düzenli olarak bakımı ve kontrolü yapılmalıdır.												0,12
3	Kaldırma tesisinin güvenli yükleme haddine her zaman uyulmalıdır.												0,7

ASBEST

İŞ KALEMİ: ASBESTLE TEMAS											
Tanım: Asbest Bulunan ya da Bulunma İhtimali Olan İşler											
Tehlike: Asbest Tozu Soluma											
KO Düzeyi: A $\mu(0,46) = 1/\text{Çok Seyrek}$											
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	İş başlamadan önce asbestin var olduğu bilinen veya düşünülen yerlerde asbestin türünü, niteliğini, durumunu ve olası maruz kalma derecesini saptamak üzere bir araştırma yapılmalıdır.										0,03
2	Maruz kalma durumunun müdahale seviyesini aşması söz konusuysa riskli alanlara erişim kısıtlanmalıdır.										0,07
3	Asbest malzemelerinin sökülmesi ve imha edilmesi asbest sökme ve imha eğitimi almış ve yetkili ve ehil operatörleri olan lisanslı şirketler tarafından gerçekleştirilmelidir.										0,03
4	Asbest sökme işi İş Planı'nda belirtilen uygulama yöntemine uygun olarak yürütülmelidir.										0,07
5	Kişisel koruyucu donanımlar (KKD) doğru olarak kullanılmalıdır.										0,08
6	Doğrudan asbestle çalışmayan fakat zaman zaman normal iş faaliyetlerinde asbestle teması olabilecek olan işçilerin asbest farkındalığı eğitimi alması gerekir.										0,05
7	Alanlar 'Asbest Alanı' ya da 'Solunum Bölgesi' olarak düzenlenmelidir ve bu şekilde işaret levhaları ile belirtilmelidir.										0,05
8	Alanların giydirilmesi (etrafının sarılması) dikkate alınmalıdır.										0,06
9	Eğer asbest şüphesi barındıran malzemelere rastlanırsa iş durdurulmalıdır.										0,46
10	Şüpheli malzemeler daha fazla araştırma yapılmasını temin etmekle yükümlü olan şantiye amirine bildirilmelidir.										0,1
İŞ KALEMİ: ASBEST SÖKÜMÜ											
Tanım: Asbest Çimentosu, Çatı ve Duvar Kaplaması Benzeri Yerlerdeki Asbest Materyalleriyle Çalışmak											
Tehlike: Asbest Tozu ve Liflerinin Solunması											
KO Düzeyi: A $\mu(0,46) = 1/\text{Çok Seyrek}$											
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Bu konuda eğitim almış bir kimse tarafından asbest etüdü yapılmalı ve yazılı bir kopya şantiyede bulundurulmalıdır.										0,02
2	Söküm ve imha eğitim görmüş operatörler tarafından yapılmalıdır.										0,06
3	İş belirlenen yöntemlere göre sürdürülmelidir.										0,08
4	Asbestle çalışmalarda sağlık ve güvenlik önlemleri hakkında yönetmeliğe göre hazırlanmış kontrol listeleri kullanılmalıdır.										0,05
5	Sökümün yaptığı alana giriş yasaklanmalı, girişler bir işaretçi kontrolünde ve imza karşılığı olmalıdır.										0,03
6	Asbest çimentosunun sökümü sırasında uygun Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD) ve Solunum Ekipmanı sağlanmalı ve kullanılmalıdır.										0,06
7	Asbestli çimentoyla çalışmaya başlama testi yapmadan önce operatörler bir yüz maskesi takmalıdır.										0,07
8	Liflerin ortaya çıkmasını engellemek amacıyla, söküm işlemi boyunca asbest çimentosu tabakaları ıslak tutulmalıdır.										0,07
9	Giyinme odaları ve duşlar bulunmalıdır.										0,04
10	İş tamamlandıktan sonra, operatörler toz maskelerini çıkarmadan önce, iş tulumlarını çıkarmalıdır.										0,06
11	Atık asbest çimentosu, kayıtlı bir taşıyıcı kullanarak imha edilmelidir.										0,03
12	Atık konteynırları kaplanmış olmalıdır.										0,03
13	İşçiler, çalışılan alanda yemek yememeli ve sigara içmemelidir.										0,4

ELEKTRİK ÇARPMASI

İŞ KALEMİ: GENEL YIKIM PROSEDÜRLERİ VE YIKIMA HAZIRLIK											
Tanım: Yapı Malzemelerinin Tümünü İçeren Yapıların Yıkımı											
Tehlike: Yeraltı ve yerüstü hizmetlerinin varlığı (Elektrik, su, gaz, telefon vb. gibi tesisatlar)											
KO Düzeyi: B $\mu(2,76) = 0,90/\text{Seyrek} + 0,10/\text{Çok Seyrek}$											
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	İş başlatılmadan önce uygun bir uygulama yöntemi geliştirilmelidir.										0,18
2	Sınırlı erişim ve yasak bölgeler oluşturulmalıdır.										0,1
3	Bütün servisler için iş başlatılmadan önce izolasyon durumları tespit ve tebliğ edilmeli ve bütün servisler devreden çıkarılmalıdır.										0,72
İŞ KALEMİ: 360° DÖNEBİLEN YIKIM MAKİNELERİ											
Tanım: Tekerlekli ya da Paletli 360° Makinelerin Şantiyede Kullanımı. Kova, Yıkım Direkleri, Makas, Pülverizatör, Beton Kırıcı, Kıskaç, Darbeli Kırıcı gibi Özel Aksesuarlı makinelerin kullanımı											
Tehlike: Aktif olan yer altı hizmetlerle veya yerüstü kablolarla temas											
KO Düzeyi: A $\mu(2,76) = 0,90/\text{Seyrek} + 0,10/\text{Çok Seyrek}$											
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Herhangi bir kazma işi yapılmadan önce bütün aktif hizmetler belirlenmelidir.										0,81
2	Gerekli yerlerde, yerüstü hizmetlerini işaret eden direkler dikilmelidir.										0,11
3	Yeraltı hizmetleri bulunan yerlerde hassas kazı yapılmalıdır.										0,08
İŞ KALEMİ: YÜKSEKTE ÇALIŞMA											
Tanım: Yüksekte Çalışma											
Tehlike: Yerüstü elektrik kablolarla temas											
KO Düzeyi: A $\mu(2,76) = 0,59/\text{Seyrek} + 0,41/\text{Çok Seyrek}$											
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Alandaki elektrik kabloları ayrıştırılmalı ya da tedarikçi tarafından yerleri değiştirilmelidir.										0,81
2	Operatörler alandaki aktif kablolar konusunda bilgilendirilmelidir.										0,1
3	Kabloların hala aktif olduğu alanlarda koruyucu kılıflar kullanılmalıdır.										0,09
İŞ KALEMİ: ALANDAKİ AKTİF HİZMETLER											
Tanım: Elektrik, Gaz, Su, Lağım, Buhar ve Telefon Servisi gibi Çalışma Alanında Bulunan İş Etkileyebilecek Olan Aktif Hizmetler											
Tehlike: Yeraltında, yerüstünde ya da havada bulunan hizmetler, taşınabilir gereçler, taşınabilir tesisat ya da araçlarla temas. Elektrik çarpması, gaz zehirlenmesi, kimyasallardan kaynaklanan patlama gibi sonuçlar doğurabilecek riskler olabilir											
KO Düzeyi: A $\mu(2,76) = 0,59/\text{Seyrek} + 0,41/\text{Çok Seyrek}$											
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Gerektiğinde derinlemesine bir etüt yapılmalıdır.										0,63
2	Tavsiye, bilgi edinme ya da yetki almak için hizmet sağlayıcıyla temas kurulmalıdır.										0,12
3	Söz konusu hizmetin kesin yeri ve türüne karar vermek için gerektiğinde ilgili yetkililerle ve iş sahibiyle iletişime geçilmelidir.										0,13

ELEKTRİK ÇARPMASI Devamı																					
4	Mümkünse hizmetlerin ayrıştırılması gerçekleştirilmeli ve şantiyede kullanılan hizmetlerin tedarik ihtiyacı belirlenmelidir.																				0,12
İŞ KALEMİ: ALANDAKİ AKTİF HİZMETLER																					
Tanım: Elektrik, Gaz, Su, Lağım, Buhar ve Telefon Servisi gibi Çalışma Alanında Bulunan İşi Etkileyebilecek Olan Aktif Hizmetler																					
Tehlike: Aktif yeraltı kabloları veya diğer hizmetler																					
KO Düzeyi: A $\mu(2,76) = 0,59/\text{Seyrek} + 0,41/\text{Çok Seyrek}$																					
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										w									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
1	Bütün durumlarda, risk altındaki kişiler gerekli durumlar için eğitilmeli ve bilgilendirilmelidir.													0,17							
2	Hizmetlerin bulunduğu bölgelerde manüel kazma yapılmalıdır.													0,83							
İŞ KALEMİ: ALANDAKİ AKTİF HİZMETLER																					
Tanım: Elektrik, Gaz, Su, Lağım, Buhar ve Telefon Servisi gibi Çalışma Alanında Bulunan İşi Etkileyebilecek Olan Aktif Hizmetler																					
Tehlike: Aktif yerüstü kabloları veya diğer hizmetler																					
KO Düzeyi: A $\mu(2,76) = 0,59/\text{Seyrek} + 0,41/\text{Çok Seyrek}$																					
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										w									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
1	Yüksekteki hizmetlerle alakalı olarak, şirket mesafe sınırlarının kontrolünü sağlamalı ve yetkililer veya servis sağlayıcısı tarafından belirtilmiş yasal gerekliliklere uymalıdır.													0,5							
2	Bütün ilgili hususlar kontrat için hazırlanmış uygulama yöntemine dâhil edilmelidir.													0,5							
İŞ KALEMİ: TAŞINABİLİR İSKELELER																					
Tanım: İskele Üzerinde Çalışma																					
Tehlike: Elektrik çarpması - Havadaki kabloların kontak yapması durumunda																					
KO Düzeyi: A $\mu(2,76) = 0,59/\text{Seyrek} + 0,41/\text{Çok Seyrek}$																					
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										w									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
1	Havadaki kablolar mümkün olan her yerde net bir şekilde ayrıştırılmalı ve korunmalıdır.													0,17							
2	Taşınabilir iskeleler, havadaki güç hatlarının yakınında mümkün olduğunca kullanılmamalıdır.													0,83							
İŞ KALEMİ: YÜKSELTİLEBİLEN SEYYAR İŞ PLATFORMALRI (YSİP)																					
Tanım: Yükseltilebilen Seyyar İş Platformunda (YSİP) Çalışmak - Elektrik																					
Tehlike: Yukarıdaki kablolarla temas																					
KO Düzeyi: A $\mu(2,76) = 0,59/\text{Seyrek} + 0,41/\text{Çok Seyrek}$																					
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										w									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10										
1	YSİP yalnızca eğitimli ve yetkin operatörler tarafından kullanılmalıdır.													0,25							
2	Yukarıdan geçen kabloların olması durumunda, uygun güvenlik mesafesi oluşturulmalı ve uyarı levhaları yerleştirilmelidir.													0,75							
İŞ KALEMİ: MERDİVEN ÜZERİNDE ÇALIŞMAK																					
Tanım: Merdiven Üzerinde Çalışmak Ya da Merdivenleri Bir Noktaya Erişmek İçin Kullanmak																					
Tehlike: Yukarıdan geçen yüklü elektrik kablolarıyla temas. Alüminyum merdiven kullanırken, yukarıdan geçen elektrik aparatlarıyla temas																					
KO Düzeyi: A $\mu(2,76) = 0,59/\text{Seyrek} + 0,41/\text{Çok Seyrek}$																					

ELEKTRİK ÇARPMASI Devamı

NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Merdivenler taşınırken, her zaman yukarıdan geçen güç kablolarına ve elektrik ekipmanına dikkat edilmelidir.											1
İŞ KALEMİ: KAZILAR												
Tanım: Kazı İşlerinin Yapılması												
Tehlike: Belediye Servisleri Elektrik (Şok) Su (Sel, boğulma) Kanalizasyon (mikroorganizmalar) Gaz (Yangın, patlama)												
KO Düzeyi: A $\mu(2,76) = 0,59/\text{Seyrek} + 0,41/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Tüm hizmet servislerinin geçtiği hatların belirlenmesi.											0,25
2	Mümkün olan yerlerde servislerin kesilmesi ya da ana arterlerden ayrılması gerekmektedir.											0,25
3	Kabloların ya da servis hatlarının geçtiği noktalarda, kazı işlemleri elle yapılmalıdır.											0,25
4	Yeni servis hatları kurulduğunda, planların güncellenmesi gerekmektedir.											0,25
İŞ KALEMİ: BİNALARIN UZAKTAN YIKIMI												
Tanım: 360° Dönebilen Makineyle Uzaktan Yıkım - Elektrik/Gaz												
Tehlike: Önceden belirlenmemiş, yüklü ve korumasız servis hatlarıyla temas												
KO Düzeyi: B $\mu(2,76) = 0,59/\text{Seyrek} + 0,41/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Servis hatları, ana arterlerden ayrılmalı ve sertifikalanmış olmalıdır. Mümkün olmayan durumlarda uygun koruma önlemleri alınmalıdır.											0,5
2	Alandaki yukarıdan geçen kablolar belirlenmeli ve uygun koruma önlemleri alınmalıdır.											0,5
İŞ KALEMİ: ÇELİK ÖRGÜLÜ YAPILARIN SÖKÜLMESİ												
Tanım: Yeniden Kullanım için Çelik Örgülü Yapıların Sökülmesi - Elektrik												
Tehlike: Yukarıdan geçen kablolarla temas												
KO Düzeyi: B $\mu(2,76) = 0,90/\text{Seyrek} + 0,10/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Servisler izole edilmeli, koruma altına alınmalı ya da rotaları değiştirilmelidir.											0,63
2	Güvenli çalışma prosedürlerine uyan, eğitilmiş ve yetkin operatörler kullanılmalıdır.											0,11
3	Yukarıdan geçen kablolar açıkla belirlenmeli ve koruma altına alınmalıdır.											0,26

KAYMA, TAKILMA, DÜŞME VE TÖKEZLEME

İŞ KALEMİ: MAKİNESİZ (ELLE) YIKIM											
Tanım: Yapıların ve Binaların Makinesiz Olarak Elle Yıkımı - Düşmeler											
Tehlike: Çalışma platformu veya kırılğan yüzeylerden düşme											
KO Düzeyi: A $\mu(5,97) = 0,61/\text{Seyrek} + 0,39/\text{Ara Sıra}$											
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Yüksekte çalışma risk değerlendirmesi yapılmalıdır.										0,46
2	Güvenli çalışma platformları kurulmalı ve kırılğan yüzeyler korunmalıdır.										0,38
3	Düşme engelleme/tutma ekipmanı son çare olarak sağlanmalıdır.										0,08
4	Alanda gerekli yerlerde kurtarma olanakları ve eğitilmiş insanlar bulundurulmalıdır.										0,08
İŞ KALEMİ: ETRAFI ÇİTLE ÇEVİRME											
Tanım: Etrafa Çevrilecek Çitin Kurulması											
Tehlike: Kayma, takılma ve tökezlemeler											
KO Düzeyi: B $\mu(5,97) = 0,61/\text{Seyrek} + 0,39/\text{Ara Sıra}$											
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Çit sabitlemeleri diğerlerinin takılmasına sebep olmayacak şekilde yapılmalıdır.										1
İŞ KALEMİ: YÜKSEKTE ÇALIŞMA											
Tanım: Yüksekte Çalışma											
Tehlike: Kayma, Tökezleme & Düşme Kablo, gereçler, iskele ya da diğer ekipmandan kaynaklanabilir											
KO Düzeyi: B $\mu(5,97) = 0,01/\text{Seyrek} + 0,99/\text{Ara Sıra}$											
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Çalışma platformlarında temizlik standartları iyi tutulmalıdır.										0,16
2	Platformlar düzenli olarak kontrol edilmelidir.										0,13
3	İşe uygun platform kullanılmalıdır.										0,71
İŞ KALEMİ: KAYMA, TAKILMA ve DÜŞMELER											
Tanım: Çalışma Alanına ve Çalışma Alanında Ulaşım											
Tehlike: Kayma, Takılma ve Düşmeler - Kaygan zemin, dengesiz yer, takılmaya yol açabilecek tehditler ve dağınık çalışma alanları											
KO Düzeyi: B $\mu(5,97) = 0,01/\text{Seyrek} + 0,99/\text{Ara Sıra}$											
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Tüm elektrik kablolarının düzenli olduğuna ve yürüme alanlarından uzaklaştırıldığından emin olunmalıdır.										0,27
2	Tüm yürüme alanları temiz tutulmalı ve kolay erişime izin verecek genişlikte olmalıdır.										0,02
3	Güvenlik ayakkabılarının, kaymaları önleyecek şekilde iyi durumda olduğundan emin olunmalıdır.										0,07
4	Dengesiz zeminlerde yürümekten kaçınılmalıdır. Gereken durumlarda ayrıca özenli davranılmalıdır.										0,07

KAYMA, TAKILMA, DÜŞME VE TÖKEZLEME Devamı

5	Özellikle kış şartlarında dışarıda çalışılması gereken durumlarda, hava koşullarına dikkat edilmelidir.												0,09
6	Alet ve ekipmanlar insanların takılabileceği yerlerde bırakılmamalıdır. Tüm aletler, ekipmanlar ve materyaller kullanılmadıkları zamanlarda depolanmalıdır.												0,03
7	Düşmeleri engellemek için, personelin ulaşabileceği alanlarda aşırı miktarlarda enkaz ve atık birikmesine izin verilmemelidir.												0,15
8	Dökülen sıvılar derhal temizlenmelidir. Zira sıvılar kayganlaşıp tehlike arz edebilir.												0,11
9	Zeminin temizlenmesi durumunda, daima doğru ikaz tabelaları kullanılmalıdır.												0,07
10	Asla görüş engelleyebilecek nesneler taşınmamalıdır.												0,13
İŞ KALEMİ: KAYMA, TAKILMA ve DÜŞMELER													
Tanım: Çalışma Alanına ve Çalışma Alanında Ulaşım													
Tehlike: Yetersiz Aydınlatma ve Dağınıklık - Personelin kaymasına, takılmasına veya düşmesine yol açar													
KO Düzeyi: B $\mu(5,97) = 0,01/\text{Seyrek} + 0,99/\text{Ara Sıra}$													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Tüm alanların uygun biçimde aydınlatıldığından emin olunmalıdır.												0,83
2	İyi bir düzen politikasının oluşturulması ve daima uygulanması sağlanmalıdır.												0,17
İŞ KALEMİ: BİNALARIN İNCE SÖKÜMÜ													
Tanım: Binaların Genel İnce Sökümleri													
Tehlike: Kayma, takılma ve düşmeler - Dağınıklık ve zemin bakımsızlığı neticesinde ortaya çıkarlar													
KO Düzeyi: B $\mu(5,97) = 0,01/\text{Seyrek} + 0,99/\text{Ara Sıra}$													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Mümkün olduğu anda materyaller çalışma alanı/sitesinden çıkarılmalıdır.												0,37
2	Erişim rotaları temiz tutulmalıdır.												0,33
3	Materyaller belirlenmiş alanlarda depolanmalıdır.												0,3
İŞ KALEMİ: ELLERİN PENCERE CAM KIRIKLARI İLE TEMASI													
Tanım: Pencere Panellerindeki Camın Elle Teması													
Tehlike: Kayma/Takılma ve Düşmeler - Zemindeki cam parçalar nedeniyle													
KO Düzeyi: B $\mu(5,97) = 0,01/\text{Seyrek} + 0,99/\text{Ara Sıra}$													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Düşen camları yakalayabilmek için zemine enkaz örtüleri serilmelidir.												0,43
2	Cam enkaz mümkün olan en kısa zamanda temizlenmelidir.												0,14
3	Operatörler, güvenlik kaskları, gözlükler, kevlar eldivenler ve uzun kollu iş kıyafetleri dâhil olmak üzere uygun koruyucu kıyafetler giymelidir.												0,43
İŞ KALEMİ: MERDİVEN ÜZERİNDE ÇALIŞMAK													
Tanım: Merdiven Üzerinde Çalışmak ya da Merdivenleri Bir Noktaya Erişmek İçin Kullanmak													
Tehlike: Düşmeler - Merdivenden düşmeler													
KO Düzeyi: A $\mu(5,97) = 0,01/\text{Seyrek} + 0,99/\text{Ara Sıra}$													

KAYMA, TAKILMA, DÜŞME VE TÖKEZLEME Devamı

NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Merdivenler yalnızca kısa süreli işler için ya da Risk Değerlendirme safhasında belirlendiği gibi alüminyum yapı iskelesi, tam yapı iskelesi gibi başka türlü bir erişim ekipmanının kullanılması pratik olmadığı durumlarda kullanılmalıdır.											0,34
2	Merdiven için yapılacağı alanın tam ortasına kurulmalıdır. Uzanılmamalıdır.											0,06
3	Mümkün olduğunda merdiven bağlanmalıdır. Mümkün değilse, de ayakları sağlamlaştırılmalıdır.											0,24
4	Merdivenler, endüstriyel kalitede, iyi durumda ve düzenli olarak bakımı yapılmış halde olmalıdır. Bakım kayıtları dosyalanmalı ve saklanmalıdır.											0,11
5	Hasarlı ya da bozuk merdivenler ayrılmalı ve yok edilmelidir.											0,26
İŞ KALEMİ: MERDİVEN ÜZERİNDE ÇALIŞMAK												
Tanım: Merdiven Üzerinde Çalışmak ya da Merdivenleri Bir Noktaya Erişmek İçin Kullanmak												
Tehlike: Kayma ve Düşmeler - Merdiven basamaklarına giren çamur, toz ya da yağ sebebiyle ortaya çıkarlar												
KO Düzeyi: A $\mu(5,97) = 0,61/\text{Seyrek} + 0,39/\text{Ara Sıra}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	İş ayakkabılarının iyi ve temiz durumda olmasına, tabanlarının aşınmamış olmasına dikkat edilmelidir.											0,13
2	Çamurlu ya da yağ bulaşmış ayakkabılar kullanılmamalıdır.											0,61
3	Merdivenler, kullanımdan önce iyi durumda olmalı ve teftiş evrakları bulunmalıdır.											0,14
4	Tüm merdivenler endüstriyel standartlara (TS 7214-2 EN 131-2) uygun olmalıdır.											0,13
İŞ KALEMİ: MERDİVEN ÜZERİNDE ÇALIŞMAK												
Tanım: Merdiven Üzerinde Çalışmak ya da Merdivenleri Bir Noktaya Erişmek İçin Kullanmak												
Tehlike: Kayma ve Düşmeler - Merdiven basamaklarına giren çamur, toz ya da yağ sebebiyle ortaya çıkarlar												
KO Düzeyi: A $\mu(5,97) = 0,61/\text{Seyrek} + 0,39/\text{Ara Sıra}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Merdivenler düzgün bir açıyla (1:4 oranı göz önüne alınarak) sağlam bir zemin üzerine kurulmalıdır. Zemin temiz ve tüm tozdan, yağdan ve enkazdan arındırılmış olmalıdır.											0,75
2	Mümkün olan yerlerde merdiven bağlanmalı, mümkün değilse ayakları sağlamlaştırılmalıdır.											0,25

KESME, SIKIŞMA, ÇARPMA VE DELME

İŞ KALEMİ: MAKİNESİZ (ELLE) YIKIM											
Tanım: Yapıların ve Binaların Makinesiz Olarak Elle Yıkımı - Sıkışma/Çarpma/ Delinme											
Tehlike: El kumandalı cihazlar ve aletlerden kaynaklanan zarar											
KO Düzeyi: A $\mu(1,99) = 0,33/\text{Seyrek} + 0,67/\text{Çok Seyrek}$											
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Yetkili bir yıkım amiri her zaman işin yapıldığı alanı yönetmelidir.										0,16
2	Elle yıkımı yalnızca eğitimli operatörler gerçekleştirmelidir.										0,25
3	Bütün alet ve ekipmanlar iyi durumda tutulmalı, herhangi bir hasar almış alet ve ekipmanlar tamir edilmeli ya da hemen değiştirilmelidir.										0,38
4	İşe uygun KKD giyilmelidir.										0,07
5	Bakım ve temizlik standartları iyi tutulmalıdır.										0,07
6	Erişim yolları enkazdan arındırılmalıdır.										0,07
İŞ KALEMİ: MAKİNESİZ (ELLE) YIKIM											
Tanım: Yapıların ve Binaların Makinesiz Olarak Elle Yıkımı - Kesikler - Sıyrıklar											
Tehlike: Kesici ve aşındırıcı aletler kullanma											
KO Düzeyi: B $\mu(1,99) = 0,33/\text{Seyrek} + 0,67/\text{Çok Seyrek}$											
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Uygun KKD (ağır iş eldivenleri) sağlanmalı ve giyilmelidir.										1
İŞ KALEMİ: MAKİNESİZ (ELLE) YIKIM											
Tanım: Yapıların ve Binaların Makinesiz Olarak Elle Yıkımı - Manüel Kullanım											
Tehlike: Aşırı yüklenmeden kaynaklanan kas ve iskelet sakatlıkları											
KO Düzeyi: B $\mu(1,99) = 0,40/\text{Seyrek} + 0,60/\text{Çok Seyrek}$											
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Operatörler uygun şekilde eğitilmeli ve yetkili olmalıdır.										0,58
2	Görevler için manüel kullanım değerlendirmeleri yapılmalıdır.										0,13
3	Mekanik kullanım yardımları gerektiğinde hazır olmalıdır.										0,07
4	Organize bir takım çalışması benimsenmelidir.										0,22
İŞ KALEMİ: EL GEREÇLERİ											
Tanım: Genel işler için El Gereçlerinin Kullanımı											
Tehlike: Yanlış ya da zarar görmüş gereçler kullanmak - Operatörlerin yaralanmasına sebep olabilir											
KO Düzeyi: A $\mu(1,99) = 0,40/\text{Seyrek} + 0,60/\text{Çok Seyrek}$											

KESME, SIKIŞMA, ÇARPMA VE DELME Devamı

NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Yönetim uygun gereçleri bulundurmalıdır.											0,21
2	Gereçler amaca uygun, iyi durumda ve bakımlı olmalıdır.											0,21
3	Eldeki iş için daima doğru tür gereç seçilmelidir. Mesela tornavida ve keskiler asla levye olarak kullanılmamalıdır.											0,1
4	Güvenli depolama sağlanmalı ve gereçlerin zarar görmemesi için kullanılmalıdır.											0,48
İŞ KALEMİ: EL GEREÇLERİ												
Tanım: Genel işler için El Gereçlerinin Kullanımı												
Tehlike: Güvensiz kullanım - Genel yara ya da kesikler gereçler doğru amaç için kullanılmadığında oluşur.												
KO Düzeyi: A $\mu(1,99) = 0,33/\text{Seyrek} + 0,67/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	İş için uygun gereç seçilmelidir.											0,42
2	Operatörler kullanım öncesi ve sonrası gereçleri kontrol etmelidir.											0,21
3	Amaca uygun olmayan gereçler değiştirilmelidir.											0,25
4	Keskin bıçak kullanırken, kullanım sonrasında bıçak kılıfa yerleştirilmelidir.											0,12
İŞ KALEMİ: EL GEREÇLERİ												
Tanım: Genel işler için El Gereçlerinin Kullanımı												
Tehlike: Hasarlı gereçler - El ve kol yaralanmaları ile netice verebilir												
KO Düzeyi: B $\mu(1,99) = 0,33/\text{Seyrek} + 0,67/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Gereçler kullanımdan önce kontrol edilmelidir.											0,35
2	Zarar görmüş gereçler kullanımdan kaldırılmalı, değiştirilmeli ya da onarılmalıdır. Örneğin; keskilerin mantarlaşmış başları düzenli bilemeyle düzeltilmelidir.											0,34
3	Bıçak ve keskiler keskin tutulmalı, körleşmiş testere bıçakları değiştirilmeli ya da bilenmelidir.											0,31
İŞ KALEMİ: EL GEREÇLERİ												
Tanım: Genel işler için El Gereçlerinin Kullanımı												
Tehlike: Kötü duruş - Hasarlı veya yanlış gereçlerin ani hatalarından kaynaklanan sarsıntılar kas-iskelet sistemi yaralanmalarına sebep olabilir												
KO Düzeyi: B $\mu(1,99) = 0,40/\text{Seyrek} + 0,60/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Gereçler kullanılırken uygun el gereci kullanma teknikleri kullanılmalı, gövde döndürülmemeli ve baskılanmamalıdır. Aksi takdirde kas-iskelet sistemi yaralanmaları ile sonuçlanabilir.											0,35
2	Gereçler kullanılırken uygun duruş benimsenmelidir. Mesela diz çökmek gerekiyorsa dizlik kullanılmalıdır.											0,32
3	İş yapılırken yeterli ışık olmasına dikkat edilmelidir.											0,33

KESME, SIKIŞMA, ÇARPMA VE DELME Devamı

İŞ KALEMİ: ETRAFI ÇİTLE ÇEVİRME												
Tanım: Etrafa Çevrilecek Çitin Kurulması												
Tehlike: Manüel kullanım yaralanmaları - Ağır çit ya da çubuk taşımadan kaynaklanan manüel kullanım yaralanmaları												
KO Düzeyi: B $\mu(1,99) = 0,40/\text{Seyrek} + 0,60/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Ağır çitlerin taşınması tek kişi tarafından yapılmamalıdır.											0,87
2	Operatörler manüel kullanımlar konusunda doğru teknikler kullanmak için eğitilmelidir.											0,13
İŞ KALEMİ: ETRAFI ÇİTLE ÇEVİRME												
Tanım: Etrafa Çevrilecek Çitin Kurulması												
Tehlike: Yanlış ya da arızalı gereçler kullanmak - Çit kurulurken yanlış ya da arızalı gereçler kullanmak (el gereçleri için spesifik değerlendirmeye bakınız.)												
KO Düzeyi: B $\mu(1,99) = 0,40/\text{Seyrek} + 0,60/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Çit kurarken ya da sökülürken kullanılacak olan gereç ve ekipmanların iyi durumda ve yapılacak işin amacına uygun olması sağlanmalıdır.											0,5
2	Her zaman doğru KKD giyilmelidir.											0,5
İŞ KALEMİ: ETRAFI ÇİTLE ÇEVİRME												
Tanım: Etrafa Çevrilecek Çitin Kurulması												
Tehlike: Manüel Kullanım - Aşırı yüklenmeden kaynaklanan kas ve iskelet sakatlıkları												
KO Düzeyi: B $\mu(1,99) = 0,40/\text{Seyrek} + 0,60/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Operatörler uygun şekilde eğitilmeli ve yetkili olmalıdır.											0,22
2	Görevler için manüel kullanım değerlendirmeleri yapılmalıdır.											0,5
3	Mekanik kullanım yardımları gerektiğinde hazır olmalıdır.											0,06
4	Organize bir takım çalışması benimsenmelidir.											0,22
İŞ KALEMİ: ETRAFI ÇİTLE ÇEVİRME												
Tanım: Etrafa Çevrilecek Çitin Kurulması												
Tehlike: El ya da kolun kısırılması - Çitler kurulurken operatörlerin el ya da kollarını çit parçaları arasına kısırması												
KO Düzeyi: B $\mu(1,99) = 0,40/\text{Seyrek} + 0,60/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Bu tür bir işi yapacak olan operatörlerin çit kurma konusunda deneyimli olmaları gerekir.											1

KESME, SIKIŞMA, ÇARPMA VE DELME Devamı

İŞ KALEMİ: MANUEL KULLANIM												
Tanım: Görev Yeri Faaliyetlerinde Manuel Kullanım												
Tehlike: Manuel Kullanım Yaralanmaları - Manuel kullanım yaralanmaları insanların çalıştığı her yerde olabilir - Sırt incinmesi ağır ve zor yük taşıma sonucu gerçekleşebilir												
KO Düzeyi: B $\mu(1,99) = 0,40/\text{Seyrek} + 0,60/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										w
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Mümkün olan her yerde manuel kullanımdan kaçınılmalıdır.											0,43
2	Manuel kullanımdan kaçınmanın mümkün olmadığı durumlarda yeterli bir risk değerlendirmesi yapılmalı ve riskin kabul edilebilir bir seviyeye indirgenebilmesi için önlemler alınmalıdır.											0,14
3	Her zaman ağır, iri ya da kaba yükleri elle taşımaya alternatif olarak mekanik kaldırma ekipmanları ve gereçleri düşünülmelidir.											0,11
4	Bel incinmesi ya da zorlamadan kaynaklanan diğer incinmeleri en aza indirmek için belirlenmiş bütün önlemlerin alınmış olduğu kontrol ederek sakatlık riski azaltılmalıdır.											0,06
5	Operatörler manuel kullanım teknikleri konusunda iyi eğitilmiş olmalıdır.											0,04
6	Mümkünse bel bükülmemelidir.											0,03
7	Herhangi bir nesne taşınırken azami dikkat gösterilmelidir.											0,05
8	Eğer yük kişi için çok ağırsa, yardım alınmalıdır.											0,04
9	Belinizi bükerek ya da uzanarak taşımamalı, uygun duruş ve teknik benimsenmelidir.											0,04
10	Her harekette Dur-Düşün-Değerlendir yaklaşımı yapılmalıdır.											0,05
İŞ KALEMİ: KAYMA, TAKILMA ve DÜŞMELER												
Tanım: Çalışma Alanına ve Çalışma Alanında Ulaşım												
Tehlike: Yük Taşıma - İş yerindeki kazaların büyük kısmı, personel yük taşırken gerçekleşir												
KO Düzeyi: B $\mu(1,99) = 0,40/\text{Seyrek} + 0,60/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										w
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Merdivenlerde daima tırabzan kullanılmalıdır.											0,48
2	Tüm merdivenleri alet, ekipman ve materyallerden temiz tutulmalıdır.											0,11
3	Yük taşıdıkları zamanlarda, personel daima nereye gittiklerini açık biçimde görebilmelidir.											0,41
İŞ KALEMİ: BİNALARIN İNCE SÖKÜMÜ												
Tanım: Binaların Genel İnce Sökümleri												
Tehlike: Darbe/Aşınmalar - Sökülme sırasında nesne/yapılardan kaynaklı olarak												
KO Düzeyi: B $\mu(1,99) = 0,40/\text{Seyrek} + 0,60/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										w
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Binaların ince sökümü eğitilmiş ve yetkin yıkım operatörleri tarafından yapılmalıdır.											0,58
2	Sürdürülen göreve uygun Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD) kullanılmalıdır.											0,23
3	Yürüme alanlarının her türlü enkaz ve materyalden arındırılmış olmalıdır.											0,1

KESME, SIKIŞMA, ÇARPMA VE DELME Devamı

4	Materyallerin taşınması için önceden belirlenmiş bir rota oluşturulmalıdır.												0,1
İŞ KALEMİ: BİNALARIN İNCE SÖKÜMÜ													
Tanım: Binaların Genel İnce Sökümleri													
Tehlike: Delinme/Kesik/ Yaralanmalar - Operatörün cam, çivi gibi kesici ya da delici kenarları olan nesneler tarafından yaralanması													
KO Düzeyi: A $\mu(1,99) = 0,40/\text{Seyrek} + 0,60/\text{Çok Seyrek}$													
ŞANTIYE PUANI													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Binaların ince sökümü eğitilmiş ve yetkin yıkım operatörleri tarafından yapılmalıdır.											0,37	
2	Operatörler keskin yüzeylerin/kenarların bulunması durumunda uygun eldivenler ya da Kevlar giymelidirler.											0,12	
3	Operatörler uygun güvenlik ayakkabıları giymelidirler. (Çelik burunlu, Güçlendirilmiş tabanlı)											0,14	
4	Çıkıntı yapan tüm çiviler ya da diğer nesneler düzeltilmeli ya da sökülmelidir.											0,12	
5	Malzemelerin fırlamasını sağlayan gereçler kullanıldığı zaman koruma gözlüklerinin kullanılması gerekir.											0,11	
6	Tüm camlar mümkün olduğu anda kırılıp alandan uzaklaştırılmalıdır.											0,12	
İŞ KALEMİ: BİNALARIN İNCE SÖKÜMÜ													
Tanım: Binaların Genel İnce Sökümleri													
Tehlike: Kas-İskelet sistemi rahatsızlıkları/ İncinmeler - Manüel işler sırasında ortaya çıkar													
KO Düzeyi: B $\mu(1,99) = 0,33/\text{Seyrek} + 0,67/\text{Çok Seyrek}$													
ŞANTIYE PUANI													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Eğitilmiş ve yetkin yıkım operatörleri kullanılmalıdır.											0,61	
2	Taşımalar gereken yerlerde kontrollü bir şekilde ekip olarak gerçekleştirilmelidir.											0,2	
3	Gereken yerlerde taşıma için mekanik aksam sağlanmalıdır.											0,19	
İŞ KALEMİ: ELLERİN PENCERE CAM KIRIKLARI İLE TEMASI													
Tanım: Pencere Panellerindeki Camın Elle Teması													
Tehlike: Kesik/Delikler - Cam kırarken ya da taşırken operatörler karşılaşabilir													
KO Düzeyi: A $\mu(1,99) = 0,40/\text{Seyrek} + 0,60/\text{Çok Seyrek}$													
ŞANTIYE PUANI													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Mümkün olan hallerde camla uğraşmaktan kaçınılmalıdır. – Mümkünse cam söküm işlerini tesis makineleri/ekipmanıyla yapılmalıdır.											0,49	
2	Şayet kırılmışlarsa, parçalanmalarını önlemek için cam panelleri lamine film ve kalın bantlarla kaplanmalıdır.											0,21	
3	Operatörler, güvenlik kaskları, gözlükler, kevar eldivenler ve uzun kollu iş kıyafetleri dâhil olmak üzere uygun koruyucu kıyafetler giymelidir.											0,13	
4	Kırılmış camlara kürek, süpürge ve uygun konteynırlarla müdahale edilmelidir.											0,06	
5	Kesiklere vb. derhal müdahale edilmelidir – Uygun ilk yardım müdahalesi ve en yakın hastaneye ulaşım detayları hazır bulundurulmalıdır.											0,11	

KESME, SIKIŞMA, ÇARPMA VE DELME Devamı

İŞ KALEMİ: ELLERİN PENCERE CAM KIRIKLARI İLE TEMASI												
Tanım: Pencere Panellerindeki Camın Elle Teması												
Tehlike: Elle Taşıma/Kas-İskelet Rahatsızlıkları/Burkulmalar - Cam panellerini taşıırken oluşabilirler												
KO Düzeyi: B $\mu(1,99) = 0,33/\text{Seyrek} + 0,67/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Mümkün olduğunda elle müdahale etmekten kaçınılmalıdır. Mümkünse tesis makinesi/ekipmanı kullanmaya çalışılmalıdır.											0,51
2	Operatörler, güvenlik kaskları, gözlükler, kevlar eldivenler ve uzun kollu iş kıyafetleri dâhil olmak üzere uygun koruyucu kıyafetler giymelidir.											0,1
3	Gereken yerlerde taşıma işleri ekip olarak yapılmalı ya da mekanik malzemeler kullanılmalıdır.											0,22
4	Cam taşımak için kullanılan konteynırların üzerine tehlike uyarısı işaretleri koyulmalıdır.											0,08
5	Rüzgârlı ya da fırtınalı havalarda geniş cam panellerini taşıırken dikkatli olunmalıdır.											0,09
İŞ KALEMİ: ELLERİN PENCERE CAM KIRIKLARI İLE TEMASI												
Tanım: Pencere Panellerindeki Camın Elle Teması												
Tehlike: Darbe ve Delinmeler - Uçan parçalar, cam kırılırken operatörlerin yaralanmasına sebebiyet verebilir												
KO Düzeyi: A $\mu(1,99) = 0,40/\text{Seyrek} + 0,60/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Operatörler, güvenlik kaskları, gözlükler, kevlar eldivenler ve uzun kollu iş kıyafetleri dâhil olmak üzere uygun koruyucu kıyafetler giymelidir.											0,11
2	Kırılırken parçalanmalarını engellemek için cam panelleri lamine film ve kalın bantlarla kaplanmalıdır.											0,48
3	Operatörler camları mesafeli durmalarını sağlayacak bir el aleti kullanmak suretiyle mümkün olduğunca dikkatli biçimde kırmalıdır.											0,41
İŞ KALEMİ: ELLE ÇALIŞTIRILAN ÖĞÜTÜCÜLER												
Tanım: Elle Çalıştırılan Öğütücülerin Kullanılması												
Tehlike: Tekerlek/Diskle kazara temas - Tekerleğin/Disklin kırılması ve uçan parçaların operatörü yaralaması												
KO Düzeyi: B $\mu(1,99) = 0,33/\text{Seyrek} + 0,67/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Operatörün aşındırma tekerlekleri ve disklerini çalıştırmak üzere eğitim almış olması gerekir.											0,48
2	Yapılan işe uygun tekerlek/diskler bulundurulmalıdır.											0,38
3	Aşındırıcı diskler, kuru ve aşırı ısıya maruz kalmayacakları uygun saklama koşullarında depolanmalıdır.											0,14

KESME, SIKIŞMA, ÇARPMA VE DELME Devamı

İŞ KALEMİ: ASBEST SÖKÜMÜ												
Tanım: Asbest Çimentosu, Çatı ve Duvar Kaplaması Benzeri Yerlerdeki Asbest Materyalleriyle Çalışmak												
Tehlike: Manüel Taşıma/Kas-İskelet rahatsızlıkları/ Burkulmalar - Materyallerin sökümü ya da taşınması sırasında ortaya çıkan rahatsızlıklardır												
KO Düzeyi: B $\mu(1,99) = 0,40/\text{Seyrek} + 0,60/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Uygun olan yerlerde, taşıma işleri organize biçimde ve takım olarak yapılmalıdır.											0,43
2	Gerekli olduğunda mekanik kaldırma cihazları sağlanmalıdır.											0,14
3	Erişim ekipmanı aşırı yüklenmemeli - Güvenli yükleme haddi aşılmamalıdır.											0,43
İŞ KALEMİ: ASBEST SÖKÜMÜ												
Tanım: Asbest Çimentosu, Çatı ve Duvar Kaplaması Benzeri Yerlerdeki Asbest Materyalleriyle Çalışmak												
Tehlike: Kesikler/Aşınmalar - Söküm sırasındaki materyallerden kaynaklanan												
KO Düzeyi: B $\mu(1,99) = 0,40/\text{Seyrek} + 0,60/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	İş, risklerin farkında olan eğitimli ve yetkin kişiler tarafından yapılmalıdır.											0,83
2	Operasyon sırasında uygun KKD eldivenleri kullanılmalıdır.											0,17

MAKİNE KAZALARI

İŞ KALEMİ: BASINÇLI HAVA VEYA HAVAYLA ÇALIŞAN CİHAZLAR												
Tanım: Basınçlı Hava ve Havayla Çalışan Cihazların Kullanımı												
Tehlike: Omurga incinmeleri - Hortum bağlantı arızası ya da çatlak hortumlar hava akımının kontrolsüz bir şekilde esmesine ve sonuç olarak da kullanıcıların ya da çevredeki diğer kişilerin yaralanmasına sebep olabilir												
KO Düzeyi: B $\mu(8,58) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Ara Sıra}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Her bir hortum bağlantısına kamçılanma önleyici 'Hortum Kamçı Kayışı' cihazı monte edilmelidir.											0,51
2	Sistem basınçlandırıldığında hortum bağlantılarının ayrılmasını önleyecek kamçılanma önleyici cihazlar monte edilmelidir.											0,4
3	Yalnızca tescilli ve onaylı kamçılanma önleyici cihazlar kullanılmalıdır.											0,09
İŞ KALEMİ: BASINÇLI HAVA VEYA HAVAYLA ÇALIŞAN CİHAZLAR												
Tanım: Basınçlı Hava ve Havayla Çalışan Cihazların Kullanımı												
Tehlike: Ani kapılma - Aletlerin ani kapma ya da beklenmedik hareketleri												
KO Düzeyi: A $\mu(8,58) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Ara Sıra}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Kullanılan ekipman ve cihazlar yürütülen işin amacına uygun olmalıdır.											0,51
2	Operatörler cihazların kullanımının riskli ve güvenli özelliklerinin farkında olmalıdır.											0,16
3	Bütün hava kompresörleri, hortumlar ve havayla çalışan cihazlar standartlara uygun olmalı ve uygun şekilde bakımları yapılmalıdır.											0,16
4	Ekipmanlar daima kullanım öncesi ve sonrası kontrol edilmelidir.											0,16
İŞ KALEMİ: 360° MAKİNELER												
Tanım: Tekerlekli ya da Paletli 360° Makinelerin Şantiyede Kullanımı. Kova, Yıkım Direkleri, Makas, Pülverizatör, Beton Kırıcı, Kıskaç, Darbeli Kırıcı gibi Özel Aksesuarlı Makinelerin Kullanımı												
Tehlike: Makinenin devrilmesi												
KO Düzeyi: A $\mu(8,58) = 0,05/\text{Seyrek} + 0,95/\text{Ara Sıra}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Yalnızca güncel bir kullanım sertifikasına sahip tecrübeli ve ilgili alanda eğitim almış operatörler yıkım makinelerini kullanmalıdır.											1
İŞ KALEMİ: 360° MAKİNELER												
Tanım: Tekerlekli ya da Paletli 360° Makinelerin Şantiyede Kullanımı. Kova, Yıkım Direkleri, Makas, Pülverizatör, Beton Kırıcı, Kıskaç, Darbeli Kırıcı gibi Özel Aksesuarlı Makinelerin Kullanımı												
Tehlike: Makineye aşırı yüklenilmesi												
KO Düzeyi: A $\mu(8,58) = 0,05/\text{Seyrek} + 0,95/\text{Ara Sıra}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Yalnızca güncel bir kullanım sertifikasına sahip tecrübeli ve ilgili alanda eğitim almış operatörler yıkım makinelerini kullanmalıdır.											0,09
2	Bütün makineler, amaca uygun, iyi durumda ve uygun bakımları yapılmış olmalıdır.											0,09
3	Bütün makineler, belirlenmiş olan testlerden ve gerekli gözlemlerden geçmiş olmalı ve kayıtlar halihazırda bulundurulmalıdır.											0,09

MAKİNE KAZALARI Devamı

4	Aşırı yüklenmeyi önlemek için üreticinin kova limiti kesinlikle aşılmamalıdır.												0,2
5	Diğer aksesuarlar kullanıldığında, uygunluk kontrolü için ağırlık/yük değerlendirmeleri yapılmalıdır.												0,53
İŞ KALEMİ: 360° MAKİNELER													
Tanım: Tekerlekli ya da Paletli 360° Makinelerin Şantiyede Kullanımı. Kova, Yıkım Direkleri, Makas, Pülverizatör, Beton Kırıcı, Kıskaç, Darbeli Kırıcı gibi Özel Aksesuarlı Makinelerin Kullanımı													
Tehlike: Makinenin çukur ya da oyuklara düşmesi													
KO Düzeyi: A $\mu(8,58) = 0,05/\text{Seyrek} + 0,95/\text{Ara Sıra}$													
ŞANTIYE PUANI													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Alanın yıkım makinesinin çalışmasına uygunluğundan emin olmak için zemin durumu değerlendirmesi yapılmalıdır.												0,16
2	Gerektiğinde fiziksel bariyerler, kenar korumaları ve araç durakları kurulmalıdır.												0,15
3	Desteklenmemiş çukurların yakınında araç kullanımına izin verilmemelidir. Bu alanlar net bir şekilde belirlenip işaretlenmelidir.												0,69
İŞ KALEMİ: KONTEYNİR YÜKLEMEK													
Tanım: 360° Dönen Yıkım Makinesi ile Konteynirlerin Yükleme Yapılması													
Tehlike: Darbe/Çarpışma - Yükleme operasyonu sırasında personelle, araçlarla, tesis ya da yapılarla													
KO Düzeyi: B $\mu(8,58) = 0,05/\text{Seyrek} + 0,95/\text{Ara Sıra}$													
ŞANTIYE PUANI													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Yükleme alanı binalardan ve trafikten arındırılmış olmalıdır.												0,31
2	Eğitilmiş ve yetkin tesis operatörleri kullanılmalıdır.												0,18
3	Yükleme operasyonu alanı dışında yasak kuşak oluşturulmalıdır.												0,16
4	Yükleme alanı, mümkün olan yerlerde devir hareketini azaltacak şekilde kurulmalıdır.												0,18
5	Personelin operasyona müdahil olmadığından emin olmak için hazırda bir işaretçi bulunmalıdır.												0,17
İŞ KALEMİ: BİNALARIN UZAKTAN YIKILMASI													
Tanım: 360° Dönebilen Yıkım Makinesiyle Uzaktan Yıkım													
Tehlike: Darbe - İş alanında personel ya da nesnelerle çarpışma													
KO Düzeyi: A $\mu(8,58) = 0,05/\text{Seyrek} + 0,95/\text{Ara Sıra}$													
ŞANTIYE PUANI													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	İşaretçisi bulunan bir yasak alan oluşturulmalıdır.												0,18
2	Güvenli çalışma prosedürlerine uyan eğitilmiş, deneyimli ve yetkin operatörler tercih edilmelidir.												0,7
3	Yıkım makinelerinin bakımı yapılmalı, düzenli olarak kontrol edilmelidir.												0,11
İŞ KALEMİ: MALZEMELERİN EZİLMESİ/ÖĞÜTÜLMESİ													
Tanım: Atık ve Enkazı Ezmek için Öğütücü Kullanılması													
Tehlike: Mekanik Arızalar - Tesis bileşenlerinden birinin, ters bir yükleme sonucunda yapısal olarak arızalanması													
KO Düzeyi: A $\mu(8,58) = 0,05/\text{Seyrek} + 0,95/\text{Ara Sıra}$													
ŞANTIYE PUANI													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Yıkım makinelerinin bakımı yapılmalı, düzenli olarak kontrol edilmelidir.												0,27
2	Taşıma Operasyonu ve Taşıma Ekipmanı Düzenleme uyum sertifikası alınmalıdır.												0,08

MAKİNE KAZALARI Devamı

3	Güvenli yük haddi aşılmamalıdır.											0,64
İŞ KALEMİ: MALZEMELERİN EZİLMESİ/ÖĞÜTÜLMESİ												
Tanım: Atık ve Enkazı Ezmek için Öğütücü Kullanılması												
Tehlike: Dolaşma - Öğütme makinelerinin hareketli aksamının dolaşması sonucunda ortaya çıkar												
KO Düzeyi: A $\mu(8,58) = 0,05/\text{Seyrek} + 0,95/\text{Ara Sıra}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Tesis yalnızca eğitimli, deneyimli ve yetkin operatörler kullanmalıdır.											0,2
2	Tıkanıklıklar, el yordamıyla açılmamalıdır.											0,2
3	Tüm bakım işlerinden önce, tesisin izole edilmesi ve anahtarların çıkarılması gerekmektedir. (Yedek anahtarlar da çıkarılmalıdır.)											0,2
4	Tesisin işletilmesi sırasında tüm sıkışma noktalarının gözlemlenmesi işi yapılmalıdır.											0,2
5	Tüm acil durdurma mekanizmaları, çalışır halde olmalı ve günlük olarak test edilmelidir.											0,2
İŞ KALEMİ: ÇELİK ÖRGÜLÜ YAPILARIN SÖKÜLMESİ												
Tanım: Yeniden Kullanım için Çelik Örgülü Yapıların Sökülmesi												
Tehlike: Darbeler - İş alanındaki nesne ya da personelle çarpışmalar												
KO Düzeyi: A $\mu(8,58) = 0,05/\text{Seyrek} + 0,95/\text{Ara Sıra}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Destek hizmeti sağlayacak bir işaretçisi bulunan yasak alan oluşturulmalıdır.											0,33
2	Güvenli çalışma prosedürlerine uyan, eğitimli ve yetkin operatörler kullanılmalıdır.											0,35
3	Kaldırma tesisinin ve ekipmanının düzenli olarak bakımı ve kontrolü yapılmalıdır.											0,32
İŞ KALEMİ: TRAFİK YÖNETİMİ												
Tanım: Site İçerisindeki Araç Hareketleri												
Tehlike: Devrilmeler - Yanlış kullanım ya da kötü site koşulları yüzünden araçların devrilmesi. Araçların ya da yapısal bileşenlerin çökmesi veya arızalanması												
KO Düzeyi: A $\mu(8,58) = 0,05/\text{Seyrek} + 0,95/\text{Ara Sıra}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Sürücüler eğitimli ve yetkin olmalıdır.											0,42
2	Araç manevraları, eğitimli bir işaretçi tarafından yönetilmelidir.											0,08
3	Yollar belirlenmiş olmalıdır.											0,17
4	Yol yüzeyleri uygun olmalıdır.											0,17
5	Araçların düzenli bakımı ve kontrolü yapılmalıdır.											0,17

MALZEME ÇARPMASI, DÜŞMESİ VE UÇAN ENKAZ

İŞ KALEMİ: BASINÇLI HAVA VEYA HAVAYLA ÇALIŞAN CİHAZLAR												
Tanım: Basınçlı Hava ve Havayla Çalışan Cihazların Kullanımı												
Tehlike: Malzeme düşmesi - El ve kol yaralanmasıyla sonuçlanan malzeme düşmesi												
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Basınçlı havayla çalışan cihazları yalnızca 18 yaşın üzerindeki uygun eğitime sahip operatörler kullanmalıdır.											0,08
2	Havayla çalışan bütün cihazlar kullanımdan önce ve sonra kontrol edilmelidir.											0,17
3	Herhangi bir arıza ya da hasar gözlemlenirse ekipman kullanımdan kaldırılmalı ve onarımlar bir yetkili tarafından yapılmalıdır.											0,75
İŞ KALEMİ: BASINÇLI HAVA VEYA HAVAYLA BAŞLAYAN CİHAZLAR												
Tanım: Basınçlı Hava ve Havayla Çalışan Cihazların Kullanımı												
Tehlike: Uçan maddeler - Havayla çalışan cihazlar kullanılırken yaralanmaya sebep olacak tehlikeler uçan partikül ya da maddelerden kaynaklanan göz yaralanmaları ile sonuçlanabilir												
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Korumaların monte edildiği yerler iyi durumda olmalı ve korumalar güvenli bir şekilde monte edilmiş olmalıdır.											0,46
2	Koruma gözlüğü ya da tam yüz maskesi de içeren uygun KKD (Kişisel Koruyucu Donanım) giyilmelidir.											0,06
3	Toz oluştuğunda uygun SKT (Solunum Koruma Tertibatı) giyilmelidir.											0,48
İŞ KALEMİ: 360° MAKİNELER												
Tanım: Tekerlekli ya da Paletli 360° Makinelerin Şantiyede Kullanımı. Kova, Yıkım Direkleri, Makas, Pülverizatör, Beton Kırıcı, Kıskaç, Darbeli Kırıcı gibi Özel Aksesuarlı Makinelerin Kullanımı												
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$												
Tehlike: Uçan enkaz parçaları - Başkalarını etkileyebilecek olan uçan ya da düşen enkaz parçaları												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Uçan ya da düşen enkaz parçalarından korunmak için uygun yerlerde yasak bölgeler oluşturulmalıdır.											0,5
2	Personel operatör tarafından makine faaliyetlerinden uzak tutulmalıdır.											0,5
İŞ KALEMİ: MAKİNESİZ (ELLE YIKIM)												
Tanım: Yapıların ve Binaların Makinesiz Olarak Elle Yıkımı												
Tehlike: Düşen malzemeler - Malzemelerin düşmesi												
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Gerekli yerlerde diğer çalışanları ve civar halkı uçan/düşen enkaz ya da malzemelerden korumak için enkaz fileleri kurulmalıdır.											0,61
2	Gerekli yerlerde enkaz olukları kullanılmalıdır.											0,2
3	Çalışma alanının altındaki alan çitlerle çevrilmeli ve bir nöbetçi görevlendirilmelidir.											0,19

MALZEME ÇARPMASI, DÜŞMESİ VE UÇAN ENKAZ Devamı

İŞ KALEMİ: EL GEREÇLERİ													
Tanım: Genel işler için El Gereçlerinin Kullanımı													
Tehlike: Uçan enkaz - Alet ve malzemelerin uçan parçalarından kaynaklanan göz yaralanmaları oluşabilir													
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Operatörler uygun ve yeterli göz koruması kullanmalıdır.												0,75
2	Işık koruması birçok manüel gereç işi için yeterli koruma olmadığına dikkat edilmelidir.												0,25
İŞ KALEMİ: ETRAFI ÇİTLE ÇEVİRME													
Tanım: Etrafa Çevrilecek Çitin Kurulması													
Tehlike: Çitin düşmesi - Sabitlenmeden önce operatörün üzerine çitin düşmesi													
KO Düzeyi: B $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										w	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Çit kurulurken çalışacak olan operatörler çit bölümlerini sabitlemek için takım olarak çalışmalıdır.												0,5
2	Çitler yerleştirildiğinde diğerlerinin üzerine düşmemesi için sabitlenmelidir.												0,5
İŞ KALEMİ: ETRAFI ÇİTLE ÇEVİRME													
Tanım: Etrafa Çevrilecek Çitin Kurulması													
Tehlike: İş alanına yetkisiz giriş ve yaralanma													
KO Düzeyi: B $\mu(19,91) = 1/\text{Çok Sık}$													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										w	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	1. Çit kurulduktan sonra çitli bölgede bulunabilecek yetkisiz kişilerin zarar görmesini engellemek için uyarı levhaları yerleştirilmelidir.												1
İŞ KALEMİ: YÜKSEKTE ÇALIŞMA													
Tanım: Yüksekte Çalışma													
Tehlike: Düşen nesneler - Çalışma platformunun civarında bulunan insanları yaralayabilecek malzemeler													
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 1/\text{Çok Sık}$													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										w	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Korkuluk etekleri, oluklar, ağırlar ya da tuğla korumalarla enkaz düşmeleri engellenmelidir.												0,63
2	İş alanının altındaki alan kordona alınmalı ve uyarı işaretleri yerleştirilmelidir.												0,21
3	Gereç ve ekipmanlar ip ya da kaldıraçlarla yukarı çekilmelidir.												0,08
4	Bu alanlarda kafa koruyucuları takmak zorunlu kılınmalıdır.												0,09
İŞ KALEMİ: TAŞINABİLİR İSKELELER													
Tanım: İskele Üzerinde Çalışma													
Tehlike: Düşen malzemeler - Malzemeler, araç gereç ya da ekipmanlar													
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$													

MALZEME ÇARPMASI, DÜŞMESİ VE UÇAN ENKAZ Devamı

NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Koruyucu parmaklık ya da panolar takılmalıdır.											0,1
2	İskele taşınırken üzerinde herhangi bir insan ya da araç gereç bulunmamasına dikkat edilmelidir.											0,9
İŞ KALEMİ: BİNALARIN İNCE SÖKÜMÜ												
Tanım: Binaların Genel İnce Sökümleri												
Tehlike: Düşen Malzemeler/Yüksekten Düşmeler - İyapıların sökümü ve kaplanması sırasında ortaya çıkabilir												
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	(Yüksek alanlarda çalışmak üzere) eğitim almış ve yetkin yıkım operatörleri kullanılmalıdır.											0,14
2	Sürdürülen göreve uygun Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD) kullanılmalıdır.											0,14
3	Materyaller her zaman binadan alınıp, ayrılmış bir döküm alanına götürülmelidir.											0,06
4	Zeminde oluşabilecek her türlü açıklık derhal kapatılmalıdır.											0,17
5	Yüksekte çalışmak için güvenli iş platformları kullanılmalıdır. Merdivenler yalnızca kısa süreli işler için kullanılmalıdır.											0,49
İŞ KALEMİ: YÜKSELTİLEBİLEN SEYYAR İŞ PLATFORMUNDA ÇALIŞMAK												
Tanım: Yükseltilebilen Seyyar iş Platformunda (YSİP) Çalışmak												
Tehlike: Düşen Nesneler - YSİP çalışma alanı altında bulunan kimselerin düşen malzemeler tarafından yaralanmaları												
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Çalışır durumdaki bir platformun uygun koruyucu levhaları, güvenlik görevlilerinin vb. olması gerekmektedir.											0,5
2	Çalışılan alan izinsiz girişleri engellemek için kordonlarla belirlenmiş olmalıdır.											0,5
İŞ KALEMİ: YÜKSELTİLEBİLEN SEYYAR İŞ PLATFORMUNDA ÇALIŞMAK												
Tanım: Yükseltilebilen Seyyar iş Platformunda (YSİP) Çalışmak												
Tehlike: Darbe - Çalışma alanında diğer tesisat, personel ya da yapılarla temas												
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	1. YSİP yalnızca eğitimli ve yetkin operatörler tarafından kullanılmalıdır.											0,5
2	İzinsiz girişleri engellemek için çalışma alanı kordon altına alınmalıdır.											0,5
İŞ KALEMİ: KONTEYNER YÜKLEME												
Tanım: 360° Dönen Yıkım Makinesi ile Konteynırların Yükleme Yapılması												
Tehlike: Darbe/Çarpışma - Yükleme operasyonu sırasında personelle, araçlarla, tesis ya da yapılarla												
KO Düzeyi: B												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Yükleme alanı binalardan ve trafikten arındırılmış olmalıdır.											0,31
2	Eğitimli ve yetkin tesis operatörleri kullanılmalıdır.											0,18

MALZEME ÇARPMASI, DÜŞMESİ VE UÇAN ENKAZ Devamı

3	Yükleme operasyonu alanı dışında yasak kuşak oluşturulmalıdır.												0,16
4	Yükleme alanı, mümkün olan yerlerde devir hareketini azaltacak şekilde kurulmalıdır.												0,18
5	Personelin operasyona müdahil olmadığından emin olmak için hazırda bir işaretçi bulunmalıdır.												0,17
İŞ KALEMİ: KONTEYNIR YÜKLEME													
Tanım: 360° Dönen Yıkım Makinesi ile Konteynırların Yüklemesi													
Tehlike: Düşen Nesneler - Yüklemesi sırasında düşen malzemeler													
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 1/\text{Çok Sık}$													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Malzemeler konteynıra atılmamalı, bunun yerine yıkım makinesiyle yerleştirilmelidir.												0,09
2	Konteynır sürücüsü, yüklemesi işlemi devam ederken sürücü mahallinden ayrılmalıdır.												0,16
3	Yüklemesi operasyonları sırasında konteynırlar çalışır halde olmamalıdır.												0,09
4	Yıkım makinesinin sürücü mahalli, sürücüyü korumak için zincir ağıla kaplanmış koruma yapısı bulundurulmalıdır.												0,15
5	Yıkım makinesi operatörünün net bir görüş açısına sahip olduğu durumlarda, konteynır geriden yüklenmelidir.												0,5
İŞ KALEMİ: ELLERİN PENCERE CAM KIRIKLARI İLE TEMASI													
Tanım: Pencere Panellerindeki Camın Elle Teması													
Tehlike: Düşen Nesneler - Kırılan ya da düşen cam sebebiyle elde, başta ya da gözlerde yaralanmalar													
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Camla uğraşılacak alanların altında personelden hiç kimse bulunmamalıdır.												0,58
2	Operatörler, güvenlik kaskları, gözlükler, kevlar eldivenler ve uzun kollu iş kıyafetleri dâhil olmak üzere uygun koruyucu kıyafetler giymelidir.												0,35
3	Camın ilk kırılmasından sonra, operatörler büyük parçaları elle çok dikkatli biçimde toplamalı ve konteynırlara yerleştirmelidir.												0,07
İŞ KALEMİ: ELLE ÇALIŞTIRILAN ÖĞÜTÜCÜLER													
Tanım: Elle Çalıştırılan Öğütücülerin Kullanılması													
Tehlike: Uçuşan Enkaz - Tekerlek/Diskten çıkan küçük parçalar gözlerde yaralanmalara sebep olabilir													
KO Düzeyi: B $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Kırılması durumunda tekerin parçalarının saçılmasını engelleyecek derbentler kullanılmalıdır.												0,75
2	Öğütme operasyonunun gerçekleştiği alanın civarındaki diğer kimseleri korumak için, zorunlu bir göz koruma alanı oluşturulmalıdır.												0,25
İŞ KALEMİ: TİTREŞİMLİ SIKIŞTIRMALARI MAKİNELERİ İLE ÇALIŞMAK													
Tanım: Zift gibi Materyallerin Titreşimli Sıkıştırma Makinesi Kullanılarak Sıkıştırılması													
Tehlike: Nesnelerin Çarpması - Titreşim süresince fırlayan nesnelerin kişilere çarpması													
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 1/\text{Çok Sık}$													

MALZEME ÇARPMASI, DÜŞMESİ VE UÇAN ENKAZ Devamı

NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	İşe başlamadan önce daima sıkıştırılacak olan alan kontrol edilmelidir. Tuğla ya da metal parçaları gibi istenmeyen materyaller temizlenmelidir. Yalnızca ziftin sıkıştırıldığından emin olunmalıdır.											1
İŞ KALEMİ: KAZILAR												
Tanım: Kazı İşlerinin Yapılması												
Tehlike: Düşmeler/Düşen Nesneler - Kazı yapılan alanlara insanların, materyallerin ya da tesis makinelerinin düşmesi şeklinde gerçekleşebilir												
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Duvarların, güvenli bir açıyla kazılması gerekmektedir. (Toprak yapısıyla kuruluk arasında 5 ° ila 45 ° derece kalacak şekilde veya siper kutusu benzeri koruma yapılarının kurulmasıyla çökmeler engellenmelidir.											0,39
2	Sığ siperlerin dahi, eğer iş sebebiyle eğilme ya da bükülme söz konusuysa desteğe ihtiyacı olabilir.											0,13
3	Kazı sırasında çıkan toprak ya da ekipmanların, açıklığa yakın alanlarda depolanmaması gerekmektedir.(Depolama, çukurun kenarına minimum 1.5 metre uzakta ya da çukurun derinliğine bağlı olarak eşit bir uzaklıkta yapılmalıdır.)											0,17
4	Çökmeleri engellemek için, kazı yapılan alana bitişik bulunan binaların uygun biçimde desteklenmesi gerekmektedir. – Gereken durumlarda bir Yapı mühendisinin de fikri alınmalıdır.											0,13
5	Siperin kenarına yakın alanlarda makine çalıştırılmamalıdır. Gereken yerlere karşılık su portu yerleştirilmelidir.											0,19
İŞ KALEMİ: BİNALARIN UZAKTAN YIKILMASI												
Tanım: 360° Dönebilen Yıkım Makinesiyle Uzaktan Yıkım												
Tehlike: Düşen Malzemeler - Yapının zayıflaması nedeniyle beklenmedik ya da kontrol edilemeyen çökmeler. Yapı üzerinden düşen materyal enkazı												
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	İşaretçisi bulunan bir yasak alan oluşturulmalıdır.											0,12
2	Kullanılmakta olan makineye uygun eğitim almış, deneyimli ve yetkin operatörler kullanılmadır.											0,31
3	Şantiye koşullarına uygun bir uygulama yöntemi izlenmelidir.											0,15
4	Yıkım makinesi her zaman mülk dışında kullanılmalıdır.											0,06
5	Riski en aza indirmek için yapılandırılmış bir iş yapma metodu izlenmelidir.											0,21
6	Makinelerin operatör koruma donanımı eklenmiş olmalıdır.											0,16
İŞ KALEMİ: BİNALARIN UZAKTAN YIKILMASI												
Tanım: 360° Dönebilen Yıkım Makinesiyle Uzaktan Yıkım												
Tehlike: Darbe - İş alanında personel ya da nesnelerle çarpışma												
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$												

MALZEME ÇARPMASI, DÜŞMESİ VE UÇAN ENKAZ Devamı

NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	İşaretçisi bulunan bir yasak alan oluşturulmalıdır.											0,18
2	Güvenli çalışma prosedürlerine uyan eğitilmiş, deneyimli ve yetkin operatörler tercih edilmelidir.											0,7
3	Yıkım makinelerinin bakımı yapılmalı, düzenli olarak kontrol edilmelidir.											0,12
İŞ KALEMİ: MALZEMELERİN EZİLMESİ/ÖĞÜTÜLMESİ												
Tanım: Atık ve Enkazı Ezmek için Öğütücü Kullanılması												
Tehlike: Düşen Malzemeler - Kova, silo, kemerler ya da tesisden itilme sonucunda düşen nesneler												
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Tesis yalnızca eğitilmiş, deneyimli ve yetkin operatörler kullanmalıdır.											0,5
2	Operatörler yükleme silosunda uzakta olmalıdır.											0,5
İŞ KALEMİ: ÇELİK ÖRGÜLÜ YAPILARIN SÖKÜLMESİ												
Tanım: Yeniden Kullanım için Çelik Örgülü Yapıların Sökülmesi												
Tehlike: Düşen Nesneler - Söküm sırasında yapıdan, materyal enkazının düşmesi												
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	İzinsiz girişleri engellemek için işaretçisi bulunan bir yasak alan oluşturulmalıdır.											0,06
2	Kaldırma tesisinin ve ekipmanının düzenli olarak bakımı ve kontrolü yapılmalıdır.											0,1
3	Kaldırma tesisine kabin koruma sistemleri yerleştirilmelidir.											0,1
4	Çok rüzgârlı ortamlarda, kaldırma operasyonları durdurulmalıdır.											0,74
İŞ KALEMİ: ÇELİK ÖRGÜLÜ YAPILARIN SÖKÜLMESİ												
Tanım: Yeniden Kullanım için Çelik Örgülü Yapıların Sökülmesi												
Tehlike: Darbeler - İş alanındaki nesne ya da personelle çarpışmalar												
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Destek hizmeti sağlayacak bir işaretçisi bulunan yasak alan oluşturulmalıdır.											0,33
2	Güvenli çalışma prosedürlerine uyan, eğitilmiş ve yetkin operatörler kullanılmalıdır.											0,36
3	Kaldırma tesisinin ve ekipmanının düzenli olarak bakımı ve kontrolü yapılmalıdır.											0,31
İŞ KALEMİ: YIKIM - DÜŞEN CİSİMLER												
Tanım: Bir Binanın Yıkımı Sırasında Yukarıdan Düşen Malzemeler												
Tehlike: Düşen Malzemeler												
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$												

MALZEME ÇARPMASI, DÜŞMESİ VE UÇAN ENKAZ Devamı

NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	İş bu konu üzerinde tam olarak eğitim almış bir yıkım süpervizörü tarafından daima gözlemlenmelidir.											0,14
2	Operatörler, yapılan işe uygun tüm Kişisel Koruyucu Donanımları kullanmak zorundadır.											0,13
3	Çalışılan alan temiz tutulmalıdır. Çalışanlar düzenli olmalı ve materyallerin düşmesi riskini azaltmak için yüksek alanlardaki enkaz mümkün olduğu anda temizlenmelidir.											0,41
4	Gerekli olan noktalarda, iş alanında bulunan diğer kimseleri ve halkı düşen enkaz ve materyallerden korumak için enkaz ağı kurulmalıdır.											0,13
5	Özellikle yapı iskelelerinin ve ekipmanın düzenli bakımı yapılmalıdır.											0,19
İŞ KALEMİ: YIKIM - DÜŞEN CİSİMLER												
Tanım: Bir Binanın Yıkımı Sırasında Yukarıdan Düşen Malzemeler												
Tehlike: Uçan Parçalar ve Enkaz												
KO Düzeyi: A $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Kişisel Koruyucu Donanımlar, daima üretici talimatlarına, şantiye kurallarına ve risk değerlendirme sürecinde belirlenmiş olan kurallara uygun, doğru şekilde kullanılmalıdır.											0,5
2	İşverenler, uygun kişisel koruyucu ekipmanın, işgücünün de erişimine açık bulunan işe özgü risk değerlendirme gereklerine uygun olduğundan emin olmak zorundadırlar. Çalışanlar, kendilerine sağlanmış olan Kişisel Koruyucu Donanımları giymek ve iyi biçimde korumakla yükümlüdürler.											0,5
İŞ KALEMİ: TRAFİK YÖNETİMİ												
Tanım: Site İçerisindeki Araç Hareketleri												
Tehlike: Düşmeler/Düşen Malzemeler - Araçlardan düşen malzemeler veya yükleme operasyonları sırasında personelin düşmesi												
KO Düzeyi: B $\mu(19,91) = 0,43/\text{Sık} + 0,57/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Boşaltma prosedürleri sırasında dikkat edilmelidir.											0,22
2	Eğitilmiş ve yetkin personel kullanılmalıdır.											0,49
3	Araçlar kaplanmalıdır.											0,16
4	Materyaller gerekli biçimde bağlanmalıdır.											0,13

TRAFİK KAZASI

İŞ KALEMİ: 360° YIKIM MAKİNELERİ											
Tanım: Tekerlekli ya da Paletli 360° Makinelerin Şantiyede Kullanımı. Kova, Yıkım Direkleri, Makas, Pülverizatör, Beton Kırıcı, Kıskaç, Darbeli Kırıcı gibi Özel Aksesuarlı Makinelerin Kullanımı											
Tehlike: İnsan taşıma - Hareket esnasında düşme ihtimaline rağmen yolcu taşıyıcı gibi insan taşımak											
KO Düzeyi: A $\mu(0,31) = 1/\text{Çok Seyrek}$											
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1. Yolcu taşıma kesinlikle yasaklanmalıdır.										1
İŞ KALEMİ: 360° YIKIM MAKİNELERİ											
Tanım: Tekerlekli ya da Paletli 360° Makinelerin Şantiyede Kullanımı. Kova, Yıkım Direkleri, Makas, Pülverizatör, Beton Kırıcı, Kıskaç, Darbeli Kırıcı gibi Özel Aksesuarlı Makinelerin Kullanımı											
Tehlike: Makinenin çalıştığı alandaki diğer çalışanların zarar görmesi											
KO Düzeyi: B $\mu(0,31) = 1/\text{Çok Seyrek}$											
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Bir manevracı diğer personelin makina faaliyetlerinden uzak tutulması için görevlendirilmelidir.										0,35
2	Makinenin çalıştığı alandaki yetkili personeller reflektörlü elbiseler giymelidir.										0,09
3	Bütün makinelerin üzerinde operatör kabini, ön cam ve tepe ışıklarını korumak için güvenlik kafesleri ya da ızgaralar olmalıdır.										0,56
İŞ KALEMİ: YOL ve KALDIRIM YAKININDA ÇALIŞMA											
Tanım: Yol ve Kaldırım Yakınında Yürütülen İşler											
Tehlike: Şantiye Trafik - Yapım sahasına giriş çıkışlarda oluşacak şantiye trafiği											
KO Düzeyi: B $\mu(0,31) = 1/\text{Çok Seyrek}$											
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Makineler ve diğer şantiye araçları, herhangi bir hasara sebep olmamak için kaldırım ya da yolları kullanmamalıdır. Bu alanlardan geçilmesi durumunda zarar görebilecek olan yerler yeterli şekilde korunmalıdır.										1
İŞ KALEMİ: KONTEYNER YÜKLEME											
Tanım: 360° Dönen Yıkım Makinesi ile Konteynirlara Yükleme Yapılması											
Tehlike: Darbe/Çarpışma - Yükleme operasyonu sırasında personelle, araçlarla, tesis ya da yapılarla											
KO Düzeyi: B $\mu(0,31) = 1/\text{Çok Seyrek}$											
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Yükleme alanı binalardan ve trafikten arındırılmış olmalıdır.										0,31
2	Eğitimli ve yetkin tesis operatörleri kullanılmalıdır.										0,18
3	Yükleme operasyonu alanı dışında yasak kuşak oluşturulmalıdır.										0,16
4	Yükleme alanı, mümkün olan yerlerde devir hareketini azaltacak şekilde kurulmalıdır.										0,18

TRAFİK KAZASI Devamı

5	Personelin operasyona müdahil olmadığından emin olmak için hazırda bir işaretçi bulunmalıdır.												0,17
İŞ KALEMİ: BİNALARIN UZAKTAN YIKILMASI													
Tanım: 360° Dönebilen Yıkım Makinesiyle Uzaktan Yıkım													
Tehlike: Devrilme - Ters yükleme ya da uygun olmayan zemin koşulları nedeniyle tesisin devrilmesi													
KO Düzeyi: A $\mu(0,31) = 1/\text{Çok Seyrek}$													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Güvenli çalışma prosedürlerine uyan eğitilmiş, deneyimli ve yetkin operatörler tercih edilmelidir.												0,25
2	Yıkım makinelerinin bakımı yapılmalı, düzenli olarak kontrol edilmeli ve düşme anında operatörü koruyacak ekipman yerleştirilmiş olmalıdır.												0,25
3	Boşluklar ve güvenli olmayan zemin koşulları taşıyan noktalar belirlenmeli, işaretlenmeli ve gereken noktalarda koruma önlemleri alınmalıdır.												0,26
4	Enkaz düzenli olarak temizlenmeli, boşluklar ve siperler ya doldurulmalı ya da koruma önlemleri alınmalıdır.												0,24
İŞ KALEMİ: BİNALARIN UZAKTAN YIKILMASI													
Tanım: 360° Dönebilen Yıkım Makinesiyle Uzaktan Yıkım													
Tehlike: Mekanik Arızalar - Tesis bileşenlerinden birinin, ters bir yükleme sonucunda yapısal olarak arızalanması													
KO Düzeyi: B $\mu(0,31) = 1/\text{Çok Seyrek}$													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Yıkım makinelerinin bakımı yapılmalı, düzenli olarak kontrol edilmelidir.												0,19
2	Yük taşıma izin belgesi alınmalıdır.												0,08
3	Güvenli yük haddi aşılmamalıdır.												0,73
İŞ KALEMİ: TRAFİK YÖNETİMİ													
Tanım: Site İçerisindeki Araç Hareketleri													
Tehlike: Darbeler - Site içerisindeki diğer tesis ve yapılarla temas													
KO Düzeyi: A $\mu(0,31) = 1/\text{Çok Seyrek}$													
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w	
1	Site yolları uygun biçimde inşa edilmeli ve bakımları yapılmalıdır. Ayrılmış yollar tercih edilmelidir.												0,33
2	Trafik rotası belirlenmelidir.												0,08
3	Sürücüler eğitilmiş ve yetkin olmalıdır.												0,23
4	Araç manevraları, eğitilmiş bir işaretçi tarafından yönetilmelidir.												0,36
İŞ KALEMİ: TRAFİK YÖNETİMİ													
Tanım: Site İçerisindeki Araç Hareketleri													
Tehlike: Dolaşma - Tesis, ekipman, engeller ya da site içerisinde birikmiş olan materyallerle													
KO Düzeyi: B $\mu(0,31) = 1/\text{Çok Seyrek}$													

TRAFİK KAZASI Devamı

NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Site yolları yeterli ve uygun olmalıdır.											0,1
2	Sürücüler eğitilmiş ve yetkin olmalıdır.											0,38
3	Materyal depolama alanları belirlenmelidir.											0,23
4	Çevre temizliğine dikkat edilmelidir.											0,29
İŞ KALEMİ: TRAFİK YÖNETİMİ												
Tanım: Site İçerisindeki Araç Hareketleri												
Tehlike: Yaya - Şantiyede Çalışan Personelle ya da Ziyaretçilerle Temas												
KO Düzeyi: A $\mu(0,31) = 1/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Yayalar ve trafik birbirinden ayrılmalıdır.											0,19
2	Yollar belirlenmiş olmalıdır.											0,1
3	Geçiş noktaları kontrol edilmelidir.											0,09
4	Hız sınırları koyulmalıdır.											0,54
5	Yüksek görünürlükte Kişisel Koruyucu Donanım sağlanmalıdır.											0,08

YANGIN

İŞ KALEMİ: YANGIN TEHLİKESİ (YIKIM ve SÖKME İŞLERİ)												
Tanım: İşletme ya da Binaların Yıkım ve Söküm İşleri												
Tehlike: Yangın - Yıkım ve söküm işleri esnasında sayısız durumda yangın çıkabilir												
KO Düzeyi: A $\mu(2,45) = 0,48/\text{Seyrek} + 0,52/\text{Çok Seyrek}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTIYE PUANI										w
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Yıkım Şirketi, herhangi bir göreve başlamadan önce her bir kontratın yangın riski ihtimali için spesifik olarak ve ayrı ayrı değerlendirilmesini sağlamalıdır.											0,46
2	Her fırsatta işe başlamadan önce ve herhangi bir sıcak iş başlamadan önce bütün yanıcı maddeler kaldırılmalıdır.											0,23
3	Çalışanlar, potansiyel risk taşıyan alanlar ve maddeler hakkında bilgilendirilmeli ve alınacak önlemler ve gerekli kontroller konusunda eğitilmelidir.											0,11
4	Riske uygun olarak gerekli ve yeterli yangın ekipmanı şirket tarafından sağlanmalı ve çalışanlar kullanım konusunda eğitilmelidir.											0,09
5	Yangın riskini azaltmak ya da ortadan kaldırmaya yönelik çalışma yöntemleri benimsenmelidir.											0,06
6	Mümkün olduğunda iş günü sonunda ya da görev tamamlandıktan sonra alanın yangın kontrolleri yapılmalıdır.											0,05

YÜKSEKTEN DÜŞME

İŞ KALEMİ: YIKIM - GENEL YIKIM PROSEDÜRLERİ												
Tanım: Yapı Malzemelerinin Tümünü İçeren Yapıların Yıkımı												
Tehlike: Yüksekten düşmeler												
KO Düzeyi: B $\mu(26,19) = 1/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Güvenli çalışma platformunun oluşturulması											0,44
2	Kenar korumaları											0,29
3	Düşme koruması											0,27
İŞ KALEMİ: 360° YIKIM MAKİNELERİ												
Tanım: Tekerlekli ya da Paletli 360° Makinelerin Şantiyede Kullanımı. Kova, Yıkım Direkleri, Makas, Pülverizatör, Beton Kırıcı, Kıskaç, Darbeli Kırıcı gibi Özel Aksesuarlı Makinelerin Kullanımı												
Tehlike: Yüksekten düşme												
KO Düzeyi: B $\mu(26,19) = 1/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Makine operatörleri düşmeyi engellemek için emniyet kemeri takmalı ve kapıyı kapalı tutmalıdır.											0,5
2	Makinaya çıkmayı da içeren kabine çıkma ya da kabinden inme, yakıt ikmali gibi aktiviteler uygun güvenlik önlemleriyle gerçekleştirilmelidir.											0,5
İŞ KALEMİ: YÜKSEKTE ÇALIŞMA												
Tanım: Yüksekte Çalışma												
Tehlike: Yüksekten düşme												
KO Düzeyi: A $\mu(26,19) = 1/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	Yüksekte çalışma risk değerlendirmesi yapılmalıdır.											0,15
2	Yüksekte çalışma yalnızca başka seçenek yoksa uygulanmalıdır.											0,43
3	Uygun olan her yerde güvenli bir erişim yoluna sahip güvenli bir çalışma platform eğitilmiş personel tarafından kurulmalı ve yüksekte çalışma durumlarında kullanılmalıdır.											0,14
4	Güvenli çalışma platformlarının periyodik kontrolleri aksatılmamalıdır.											0,06
5	Kırılgan çatı bölgeleri korunmalı ya da bu alanlara erişim engellenmelidir. Düşmelerin olabileceği her yerde kenar korumaları kurulmalıdır.											0,05
6	Operatörler tam teçhizatlı bir güvenlik kıyafeti giymeli ve düşme olasılığına karşı bir çengele bağlı bir halat kullanmalıdır.											0,06
7	Halat kullanımının mümkün olmadığı yerlerde güvenlik ağı ya da hava yastıkları yerleştirilmelidir.											0,05
8	Düşme bloke ekipmanı kullanılan yerlerde eğitilmiş personel tarafından kullanılmak üzere bir kurtarma prosedürü ve ekipmanı bulundurulmalıdır.											0,03

YÜKSEKTEN DÜŞME Devamı

9	Bütün operatörler uygun KKD ve yeterli kavrama sağlamak için güvenlik ayakkabıları giymelidir.											0,03
İŞ KALEMİ: TAŞINABİLİR İSKELELER												
Tanım: İskele Üzerinde Çalışma												
Tehlike: Yüksekten düşmeler - Operatörler ve diğerleri												
KO Düzeyi: A $\mu(26,19) = 0,18/\text{Sık} + 0,82/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	İskeleler yalnızca eğitimli personel tarafından kurulmalı, değiştirilmeli ya da sökülmalıdır.											0,04
2	Bütün parmaklıklar doğru şekilde monte edilmelidir.											0,29
3	Platformlar işin güvenli bir şekilde yürütülmesi için en az 50 cm kalınlığında ve uygun şekilde panolarla tamamen kaplanmalıdır.											0,08
4	Çatı kapısı gibi erişim noktaları işçiler iskele üzerindeyken kapalı tutulmalıdır.											0,08
5	Erişim sağlam bir iç merdivenle sağlanmalıdır.											0,12
6	İskelenin düzenli kontrol ve bakımı yapılmalıdır.											0,06
7	Çalışma saatleri dışında başkalarının iskeleye çıkmasının engellenmesi için gerekli önlemler alınmalıdır.											0,33
İŞ KALEMİ: BİNALARIN İNCE SÖKÜMÜ												
Tanım: Binaların Genel İnce sökümü												
Tehlike: Yüksekten Düşmeler - İyapıların sökümü ve kaplanması sırasında ortaya çıkabilir												
KO Düzeyi: A $\mu(26,19) = 0,18/\text{Sık} + 0,82/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	(Yüksek alanlarda çalışmak üzere) eğitim almış ve yetkin yıkım operatörleri kullanılmalıdır.											0,14
2	Sürdürülen göreve uygun Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD) kullanılmalıdır.											0,14
3	Materyaller her zaman binadan alınıp, ayrılmış bir döküm alanına götürülmelidir.											0,06
4	Zeminde oluşabilecek her türlü açıklık derhal kapatılmalıdır.											0,17
5	Yüksekte çalışmak için güvenli iş platformları kullanılmalıdır. Merdivenler yalnızca kısa süreli işler için kullanılmalıdır.											0,49
İŞ KALEMİ: YÜKSELTİLEBİLEN SEYYAR İŞ PLATFORMLARINDA ÇALIŞMAK (YSİP)												
Tanım: Yükseltilebilen Seyyar İş Platformunda (YSİP) Çalışmak												
Tehlike: Yüksekten Düşmeler - Operatörlerin YSİP üzerinde yüksekte çalışırken düşmeleri												
KO Düzeyi: A $\mu(26,19) = 0,18/\text{Sık} + 0,82/\text{Çok Sık}$												
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	w
1	YSİP operatörleri yeterli seviyede bu makinaya özgü eğitim almalıdır.											0,19
2	İş platformuna uygun tırabzan ve kenar koruması uygulanmalıdır.											0,63
3	YSİP operatörleri, platform içerisinde uygun bir demirleme noktasına sabitlenmiş emniyet kemeri ve emniyet halatı dâhil olmak üzere uygun Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD) kullanılmalıdır. Bu kural aynı zamanda makaslı kaldırma operatörleri için de uygulanabilir.											0,17

YÜKSEKTEN DÜŞME Devamı

İŞ KALEMİ: ASBEST SÖKÜMÜ											
Tanım: Asbest Çimentosu, Çatı ve Duvar Kaplaması Benzeri Yerlerdeki Asbest Materyalleriyle Çalışmak											
Tehlike: Yüksekte çalışmak - Yüksekteki materyallerin sökülmesi sırasında ortaya çıkan riskler											
KO Düzeyi: A $\mu(26,19) = 0,18/\text{Sık} + 0,82/\text{Çok Sık}$											
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Gerekli olan yerlerde güvenli bir çalışma platformu sağlanmalıdır.										0,66
2	Operatörler yüksekte çalışacakları zamanlarda, gerekiyorsa, uygun Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD) giymelidir.										0,15
3	Operasyon sırasında çalışılan alanın altında hiçbir personel bulunmamalıdır.										0,19
İŞ KALEMİ: MALZEMELERİN EZİLMESİ/ÖĞÜTÜLMESİ											
Tanım: Atık ve Enkazı Ezmek için Öğütücü Kullanılması											
Tehlike: Yüksekten Düşme - Bakım prosedürü sırasında personelin yüksekte bulunan tesis noktalarına erişimi sırasında ortaya çıkar											
KO Düzeyi: A $\mu(26,19) = 0,18/\text{Sık} + 0,82/\text{Çok Sık}$											
NO	RİSKİ KONTROL ETMEK VEYA ORTADAN KALDIRMAK İÇİN GEREKLİ KONTROL VE ÖNLEMLER	ŞANTİYE PUANI									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Tesisi yalnızca uygun biçimde eğitim almış deneyimli ve yetkin operatörler kullanmalıdır.										0,5
2	Yapılmakta olan işe uygun, yeterli ve güvenli iş platformları hazırda bulunmalıdır.										0,17
3	Tüm iş ve erişim platformları boş tutulmalıdır.										0,33

EK – B

KAZA RAPORLARI

YIKIM İŞ KALEMLERİNE GÖRE KAZA SAYILARI

Kaza sınıflandırması	Kaza raporu	Genel yıkım prosedürleri	Yıkım makinaları	Çelik örgülü yapıların yıkımı	Merdiven üzerinde çalışmak	El ile çalışma	Alandaki aktif hizmetler	Yangın	Taşınabilir iskeleler	Yüksekte çalışma	Yıkım - Düşen malzemeler	Asbest	Diğer	Toplam
Toplam	Toplam	356	90	39	28	20	16	16	14	31	10	3	30	653
Çökme	Çökme	165	0	15	0	0	0	0	3	0	0	0	1	184
Yüksekten düşme	Yüksekten düşme	119	5	9	0	1	0	0	8	27	0	0	0	169
Malzeme çarpması/düşmesi	Malzeme çarpması/düşmesi	65	26	14	0	5	0	0	1	1	7	0	5	124
Düşme/Kayma/Tökezleme	Düşmeler	2	0	1	18	1	0	0	0	0	0	0	1	23
Asbest maruziyeti	Asbest maruziyeti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Elektrik çarpması	Elektrik çarpması	1	1	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	18
Yangın	Yangın	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	16
Makina Kazası	Platform/Makina Devrilmesi	0	4	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	9
Makina Kazası	Makinanın çukur ya da oyuklara düşmesi	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Makina Kazası	Makinanın devrilmesi	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Makina Kazası	Makinaya aşırı yüklenme	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Makina Kazası	Makinanın çalıştığı alanlarda diğer çalışanların zarar görmesi	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	41
Malzeme çarpması/düşmesi	Uçan Enkaz	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	6
Trafik kazası	Yolcu taşıma	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Diğer	Tozun verdiği zararlar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Diğer	Sağlığa zararlı kimyasallar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5
Kesikler/Sıyrıklar	Kesikler/Sıyrıklar	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	8
Kesikler/Sıyrıklar	Manuel kullanım	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
Diğer	KKD'yi doğru kullanmamak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Düşme/Kayma/Tökezleme	Kayma ve Tökezleme	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	6	16
Kesikler/Sıyrıklar	Sıkışma, çarpma ve delinme	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Trafik kazası	Darbeler/Trafik kazası	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Diğer	Bilinmeyen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Diğer	Diğer	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Toplam	Toplam	356	90	39	28	20	16	16	14	31	10	3	30	653

YIKIM İŞLERİNDE GERÇEKLEŞEN ÖLÜM VE YARALANMALAR

KAZA RAPORU	ÖLÜMLE SONUÇLANAN KAZA	% si	YARALANMAYLA SONUÇLANAN KAZA	% si	TOPLAM KAZA	% si	1 YILDA GERÇEKLEŞEN ORTALAMA KAZA
ÇÖKME/DEVİRİLME/YIKILMA	119	31,07%	69	25,56%	188	28,79%	6,71
YÜKSEKTEN DÜŞME	105	27,42%	66	24,44%	171	26,19%	6,1
MALZEME ÇARPMASI/DÜŞMESİ/UÇAN ENKAZ	73	19,06%	57	21,11%	130	19,91%	4,64
MAKİNE KAZASI	42	10,97%	14	5,19%	56	8,58%	2
KAYMA/TAKILMA/DÜŞME/TÖKEZLEME	14	3,66%	25	9,26%	39	5,97%	1,39
ELEKTRİK ÇARPMASI	16	4,18%	2	0,74%	18	2,76%	0,64
YANGIN	3	0,78%	13	4,81%	16	2,45%	0,57
KESİKLER/SIYRIKLAR/SIKIŞMA/ÇARPMA/DELİNME/ MANUEL KULLANIM	2	0,52%	11	4,07%	13	1,99%	0,46
TRAFİK KAZASI	1	0,26%	1	0,37%	2	0,31%	0,07
ASBEST MARUZİYETİ	0	0,00%	3	1,11%	3	0,46%	0,11
Diğer	8	2,09%	9	3,33%	17	2,60%	0,61
Toplam	383	100,00%	270	100,00 %	653	100,00 %	23,32

EK – C

**ÖRNEK İKİLİ
KARŞILAŞTIRMA
FORMLARI VE w AĞIRLIK
ORANLARI**

UZMANLARIN DEĞERLENDİRDİĞİ ÖRNEK İKİLİ KARŞILAŞTIRMA FORMU
YÜKSEKTE ÇALIŞMA

YÜKSEKTE ÇALIŞMA																							
YÜKSEKTEN DÜŞME	İKİLİ KİYASLAMA PUANI	UZMAN PUANI																					
KAÇINCI ÖNLEMİN	KAÇINCI ÖNLEMLE KİYASLANDIĞI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9					
1	2																						
	3																						
	4																						
	5																						
	6																						
	7																						
	8																						
	9																						
	2	3																					
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
3		4																					
		5																					
	6																						
	7																						
	8																						
	9																						
	4	5																					
		6																					
		7																					
8																							
9																							
5		6																					
		7																					
		8																					
		9																					
	6	7																					
		8																					
		9																					
		7	8																				
			9																				
8			9																				
			DÜŞEN NESNELER	İKİLİ KİYASLAMA PUANI	UZMAN PUANI																		
				KAÇINCI ÖNLEMİN	KAÇINCI ÖNLEMLE KİYASLANDIĞI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	
				1	2																		
	3																						
	4																						
	2				3																		
		4																					
		3			4																		
KABLOLARLA TEMAS					İKİLİ KİYASLAMA PUANI	UZMAN PUANI																	
			KAÇINCI ÖNLEMİN		KAÇINCI ÖNLEMLE KİYASLANDIĞI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	
			1		2																		
				3																			
				2	3																		
					ÇÖKME/DEVİRİLME	İKİLİ KİYASLAMA PUANI	UZMAN PUANI																
	KAÇINCI ÖNLEMİN					KAÇINCI ÖNLEMLE KİYASLANDIĞI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9
	1					2																	

ÖRNEK w HESAPLAMASI

ASBEST SÖKÜMÜ

1,00	0,20	0,20	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	1,00	1,00	0,11	0,02	0,280974192	13,79803348	0,06650279	0,042629994
5,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,33	2,00	2,00	0,11	0,06	0,793759191	14,0488176	0,087401466	0,056026581
5,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,11	0,08	1,175384233	14,6389867	0,136582225	0,087552708
3,03	1,00	0,50	1,00	3,00	1,00	1,00	0,33	1,00	0,33	3,00	3,00	0,11	0,05	0,750583884	13,74938156	0,062448463	0,040031066
3,03	1,00	0,50	0,33	1,00	0,40	0,33	0,33	0,33	0,33	1,00	1,00	0,11	0,03	0,416144495	13,76414911	0,063679092	0,040819931
3,03	1,00	0,50	1,00	2,50	1,00	1,00	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	0,11	0,06	0,820121	14,00085402	0,083404501	0,053464424
3,03	1,00	0,50	1,00	3,03	1,00	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00	0,11	0,07	1,035828833	14,27486027	0,106238356	0,06810151
3,03	1,00	0,50	3,03	3,03	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,11	0,07	0,983708803	14,5357313	0,127977608	0,082036928
3,03	0,50	0,50	1,00	3,03	1,00	0,33	0,50	1,00	0,42	1,00	0,11	0,04	0,04	0,579972697	14,08960074	0,090800062	0,058205168
3,03	3,03	0,50	3,03	3,03	1,00	0,33	0,50	1,00	1,00	1,00	0,11	0,06	0,06	0,853252993	14,5422262	0,12851885	0,082383878
1,00	0,50	0,50	0,33	1,00	0,33	0,33	0,50	2,38	1,00	1,00	0,11	0,03	0,03	0,478127655	14,23364699	0,102803916	0,065899946
1,00	0,50	0,50	0,33	1,00	0,33	0,33	0,50	1,00	1,00	1,00	0,11	0,03	0,03	0,42128327	14,26805643	0,105671369	0,067738057
9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	1,00	0,40	5,884878304	14,85139056	0,154282547	0,098899069
A NORMAL MATRİSİ													w	Aw	$\lambda = Aw/w$	$TG = (\lambda - n)/(n-1)$	TO = TG/RG
0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,03	0,05	0,02	w = A MATRİSİNE AİT NORMALİZE MATRİSİN SATIR ORTALAMASI Aw = A MATRİSİ İLE SATIR ORTALAMASI MATRİSİNİN ÇARPIMI $\lambda = Aw/w$ = MAKSİMUMU ALINACAK TG = TUTARLILIK GÖSTERGESİ n= KARE MATRİSİN SATIR YA DA SÜTUN SAYISI RG = RASSALLIK GÖSTERGESİ (n=13 A GÖRE 1,56) TO = TUTARLILIK ORANI (0,1 DEN KÜÇÜK OLMALIDIR)			
0,12	0,05	0,06	0,04	0,03	0,05	0,06	0,06	0,08	0,01	0,07	0,07	0,05	0,06				
0,12	0,05	0,06	0,09	0,06	0,10	0,11	0,11	0,08	0,09	0,07	0,07	0,05	0,08				
0,07	0,05	0,03	0,04	0,09	0,05	0,06	0,02	0,04	0,01	0,10	0,10	0,05	0,05				
0,07	0,05	0,03	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,03	0,05	0,03				
0,07	0,05	0,03	0,04	0,08	0,05	0,06	0,06	0,04	0,04	0,10	0,10	0,05	0,06				
0,07	0,05	0,03	0,04	0,09	0,05	0,06	0,06	0,11	0,13	0,10	0,10	0,05	0,07				
0,07	0,05	0,03	0,13	0,09	0,05	0,06	0,06	0,08	0,09	0,07	0,07	0,05	0,07				
0,07	0,02	0,03	0,04	0,09	0,05	0,02	0,03	0,04	0,04	0,01	0,03	0,05	0,04				
0,07	0,15	0,03	0,13	0,09	0,05	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05	0,06				
0,02	0,02	0,03	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,09	0,04	0,03	0,03	0,05	0,03				
0,02	0,02	0,03	0,01	0,03	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,05	0,03				
0,21	0,44	0,58	0,39	0,28	0,47	0,50	0,50	0,35	0,41	0,31	0,30	0,43	0,40				
A MATRİSİNİN NORMALİZE MATRİSİ													w				

ASBESTLE TEMAS

1,00	0,33	2,00	0,33	0,33	0,33	0,33	0,50	0,11	0,33	0,03	0,309522	10,77402882	0,086003202	0,05772027	
3,03	1,00	6,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,11	1,00	0,07	0,805958	10,95760481	0,106400534	0,071409755	
0,50	0,17	1,00	0,20	0,33	1,00	0,33	0,50	0,11	1,00	0,03	0,341923	11,15812505	0,128680561	0,086362793	
3,03	1,00	5,00	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	0,11	1,00	0,07	0,828278	11,04469312	0,116077013	0,077904036	
3,03	1,00	3,03	1,00	1,00	1,00	3,00	3,00	0,11	1,00	0,08	0,926808	11,24443295	0,138270328	0,092798878	
3,03	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,11	0,33	0,05	0,560339	10,94898868	0,105443187	0,07076724	
3,03	1,00	3,03	0,67	0,33	1,00	1,00	0,50	0,11	0,33	0,05	0,542608	10,66274279	0,073638088	0,049421535	
2,00	1,00	2,00	0,67	0,33	2,00	2,00	1,00	0,11	0,20	0,06	0,598432	10,87312614	0,097014016	0,065110078	
9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	1,00	7,00	0,46	5,201275	11,41343568	0,157048409	0,105401617	
3,03	1,00	1,00	1,00	1,00	3,03	3,03	5,00	0,14	1,00	0,10	1,095089	11,30818573	0,14535397	0,097553	MAKSİMUM
A NORMAL MATRİSİ										w	Aw	$\lambda = Aw/w$	TG=($\lambda - n$)/(n-1)	TO = TG/RG	
0,03	0,02	0,06	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,05	0,03	0,03					
0,10	0,06	0,18	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,05	0,08	0,07					
0,02	0,01	0,03	0,01	0,02	0,05	0,01	0,02	0,05	0,08	0,03					
0,10	0,06	0,15	0,06	0,06	0,05	0,07	0,07	0,05	0,08	0,07					
0,10	0,06	0,09	0,06	0,06	0,05	0,13	0,13	0,05	0,08	0,08					
0,10	0,06	0,03	0,06	0,06	0,05	0,04	0,02	0,05	0,03	0,05					
0,10	0,06	0,09	0,04	0,02	0,05	0,04	0,02	0,05	0,03	0,05					
0,06	0,06	0,06	0,04	0,02	0,10	0,09	0,04	0,05	0,02	0,06					
0,30	0,55	0,27	0,57	0,59	0,44	0,41	0,40	0,49	0,53	0,46					
0,10	0,06	0,03	0,06	0,06	0,15	0,14	0,22	0,07	0,08	0,10					
A MATRİSİNİN NORMALİZE MATRİSİ										w					

**YÜKSEKTE ÇALIŞMA
KABLOLARLA TEMAS**

1,00	8,00	9,00	0,81	2,43020089	3,00374548	0,001872738	0,00322886	MAKSİMUM
0,13	1,00	1,00	0,10	0,29207525	3,00043722	0,000218608	0,00037691	
0,11	1,00	1,00	0,09	0,28083835	3,00044461	0,000222303	0,00038328	
A NORMAL MATRİSİ			w	Aw	$\lambda = Aw/w$	$TG = (\lambda - n)/(n - 1)$	TO = TG/RG	
0,81	0,80	0,82	0,81					
0,10	0,10	0,09	0,10					
0,09	0,10	0,09	0,09					
A MATRİSİNİN NORMALİZE MATRİSİ			w					

ÇÖKME DEVRİLME

1,00	0,11	0,11	0,11	0,11	0,03	0,13375334	5,01152485	0,002881214	0,00257251	MAKSİMUM
9,09	1,00	1,00	1,00	1,00	0,24	1,2159395	5,01152485	0,002881214	0,00257251	
9,09	1,00	1,00	1,40	1,00	0,26	1,30701412	5,01989147	0,004972868	0,00444006	
9,09	1,00	0,71	1,00	1,00	0,23	1,14154892	5,01368629	0,003421572	0,00305497	
9,09	1,00	1,00	1,00	1,00	0,24	1,2159395	5,01152485	0,002881214	0,00257251	
A NORMAL MATRİSİ					w	Aw	λ=Aw/w	TG=(λ-n)/(n-1)	TO = TG/RG	
0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03					
0,24	0,24	0,26	0,22	0,24	0,24					
0,24	0,24	0,26	0,31	0,24	0,26					
0,24	0,24	0,19	0,22	0,24	0,23					
0,24	0,24	0,26	0,22	0,24	0,24					
A MATRİSİNİN NORMALİZE MATRİSİ					w					

KAYMA TÖKEZLEME VE DÜŞME

1,00	1,50	0,20	0,16	0,49444444	3,00966184	0,004830918	0,00832917	
0,67	1,00	0,20	0,13	0,37698413	3,00632911	0,003164557	0,00545613	
5,00	5,00	1,00	0,71	2,15873016	3,03910615	0,019553073	0,03371219	MAKSİMUM
A NORMAL MATRİSİ			w	Aw	$\lambda=Aw/w$	TG=($\lambda-n$)/(n-1)	TO = TG/RG	
0,15	0,20	0,14	0,16					
0,10	0,13	0,14	0,13					
0,75	0,67	0,71	0,71					
A MATRİSİNİN NORMALİZE MATRİSİ			w					

YIKIM-MALZEME DÜŞMESİ

DÜŞEN MALZEMELER

1,00	1,00	0,33	1,00	1,00	0,14	0,725795496	5,206137718	0,05153443	0,046012884	
1,00	1,00	0,20	1,00	1,00	0,13	0,672591637	5,171435293	0,042858823	0,038266806	
3,03	5,00	1,00	4,00	1,00	0,41	2,20425188	5,3859391	0,096484775	0,08614712	MAKSİMUM
1,00	1,00	0,25	1,00	1,00	0,13	0,69305466	5,185357121	0,04633928	0,041374357	
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,19	1	5,330122634	0,082530659	0,073688088	
A NORMAL MATRİSİ					w	Aw	$\lambda=Aw/w$	TG=($\lambda-n$)/(n-1)	TO = TG/RG	
0,14	0,11	0,12	0,13	0,20	0,14					
0,14	0,11	0,07	0,13	0,20	0,13					
0,43	0,56	0,36	0,50	0,20	0,41					
0,14	0,11	0,09	0,13	0,20	0,13					
0,14	0,11	0,36	0,13	0,20	0,19					
A MATRİSİNİN NORMALİZE MATRİSİ					w					

EK – D

ASBEST

**Asbest Risk Değerlendirme
Asbest Kontrolü**

Şirket :

Değerlendirmeyi
Yapan:

Telefon Numarası:

Binada asbest var mı?

Doğru olan kutucuğa “tik (☑)” işareti ile işaretleyin.

Eğer 1,2 veya 3’ü işaretlediyseniz diğer soruları cevaplamanız gerekmemektedir.

- 1 Bina 31 Ocak 2010 tarihinden sonra inşa edildi. ☐
 - 2 Binada asbest olmadığını ispatlayan belgeler mevcuttur. (Örneğin mimari ve yapı çizimleri) ☐
 - 3 Binada asbest kalmayacak şekilde yenileme yapılmıştır. ☐
 - 4 Yeterli bir asbest araştırmacısı tarafından asbest araştırması yapılmıştır. ☐
 - 5 Araştırmayı kendim yaptım. Tespitlerimi kaydettim:
 - i. Asbestin yeri ve durumu ☐
 - ii. Asbest kesinlikle bulunmamaktadır (1) ☐ Uygun olan kutucuğu işaretleyin
 - iii. Emin değilim ☐
- (1) İspatlanmalıdır.

Binadaki asbestle temas

Doğru olan kutucuğa “tik (☑)” işareti ile işaretleyin.

- 1 Asbest söküm işini kendim ayarladım/ayarlayacağım. ☐
- 2 Zayıf durumdaki asbestin kapatılmasını, tıkanmasını ve sarmalamasını kendim ayarladım/ayarlayacağım. ☐
- 3 Binadaki asbest iyi durumda. ☐
- 4 Asbestin bulunup bulunmadığı ve yeri konusunda emin olmadığım da profesyonel yardım alacağım. ☐

Asbest izleme

Asbest soluma bölgesi şeklinde işaretlenmiş alanları denetleyeceğim. Bu denetleme alanlarında asbestle karşılaşma durumunda yeterlilik sahibi birine en hızlı bir şekilde tamir ettireceğim veya gerekirse söküm yaptıracağım. Bunu her

ayda bir yapacağım.

Diğerlerini bilgilendirme

Uygun olan kutucuğu işaretleyin

- 1 Binada çalışan işçileri asbestin tehlikeleri ve yeri konusunda bilgilendireceğim ve onlara asbeste karışmamaları noktasında talimat vereceğim. ☐
- 2 Binadaki asbestten etkilenme ihtimali olan diğer kişileri asbestin tehlikeleri ve yeri konusunda bilgilendireceğim ve onlara asbeste karışmamaları noktasında talimat vereceğim. ☐

Lütfen binada sadece gerekli eğitimi almış yeterli kişilerin asbestle çalışmasına müsaade edin.

Teftiş

Bu teftişi bulunan veya sökülen sonraki asbest için yapacağım. ☐

İsim

Görev

Tarih

İMZA

Asbestle Temas Malzeme Değerlendirmesi		
	Değerlendirmeyi Yapan	
	Değerlendirme Tarihi	
	Risk Altındaki Kişiler	
ASBESTİN NE KADAR ETKİLEDİĞİ		
Eğer yapı; 1) 31 Aralık 2010'dan sonra yapılmışsa ya da, 2) Yapıda asbest bulunmadığını ispat eden belgeler varsa veya 3) Yapının lisanslı bir asbest şirketi tarafından tekrar yenilendiği ve asbestten tamamen arındırıldığı ispatlanabilirse, ASBESTLE TEMAS İHTİMALİ 0 KABUL EDİLEBİLİR. ASBESTLE TEMAS RİSK DEĞERLENDİRMESİNE GEREK YOKTUR. Bunun dışında Asbest ihtimali aşağıdaki puanlama sistemine göre yapılabilir. Asbest olabileceği düşünülen malzemedeki asbestle temas olabilirliği şöyle değerlendirilebilir.		
Örnek Malzeme	Puan	Bazı Örnekler
1. Ürün Kategorisi (türü) (Veya üründen oluşan döküntüler.)	1	Asbestle donanmış bileşimler. (Plastikler, reçineler, sakız ağacı, çatı kaplamaları, vinil kaplanmış kiremitler, yarı boyamalar, dekoratif rötuşlar, asbest çimento vb.
	2	Asbest yalıtım levhaları, mukavva levhalar, diğer düşük yoğunluklu levhalar, asbestten yapılmış tekstil malzemeleri, contalar, ip, halat ve örgülü tekstiller, asbestle yapılmış kâğıt ve kaplamalar.
	3	Isı yalıtımı (Örneğin boru ve asbestle kaplanmış su kazanı), püskürtülmüş asbest, malzemeler arasındaki kayıp asbest, asbest minder ve dolgu.
2. Hasar ya da bozulmanın miktarı	0	İyi: Görünen hasar yok
	1	Düşük hasar: Yüzeyde bazı kesikler veya işaretler var. Kırık kenar ve levhalar, fayanslar vb.
	2	Orta hasar: Malzemelerde belirgin kırıklar veya asbest liflerinin ortaya çıktığı değişik kırık alanlar
	3	Yüksek hasar ya da malzemenin tabakalarının ortaya çıkması, spreyle ve ısı yalıtımları. Görünen asbest lifleri.
3. Yüzey Durumu	0	Asbest içeren bileşikler: Donanmış plastikler, reçineler, vinil kaplamalar.
	1	Kaplanmış spreyle ve yalıtım malzemeleri. Asbest içeren çimento.
	2	Açılmış asbestle yalıtılmış levhalar.
	3	Açılmış spreyle ve yalıtım malzemeleri.
4. Asbest türü	1	Krizotil
	2	Amfibol asbest (Krosidolit içermeyen)
	3	Krosidolit
Not 1: 4 kategorideki toplam puan 4 ve altı ise çok düşük, 5-6 ise düşük, 7-9 ise ortalama, 10 ve üstü ise sık olarak değerlendirilecektir Not:2: Asbest türü bilinmiyorsa güvenlik açısından direk Krosidolit seçilmelidir.		

Asbestle Temas Öncelik Değerlendirmesi		
	Değerlendirmeyi Yapan	
	Değerlendirme Tarihi	
	Risk Altındaki Kişiler	
ASBESTİN NE KADAR ETKİLEDİĞİ		
Eğer yapı; 1) 31 Aralık 2010'dan sonra yapılmışsa ya da, 2) Yapıda asbest bulunmadığını ispat eden belgeler varsa veya 3) Yapının lisanslı bir asbest şirketi tarafından tekrar yenilendiği ve asbestten tamamen arındırıldığı ispatlanabilirse, ASBESTLE TEMAS İHTİMALİ 0 KABUL EDİLEBİLİR. ASBESTLE TEMAS RİSK DEĞERLENDİRMESİNE GEREK YOKTUR. Bunun dışında Asbest ihtimali aşağıdaki puanlama sistemine göre yapılabilir. Asbest olabileceği düşünülen malzemedeki asbestle temas olabilirliği şöyle değerlendirilebilir.		
Değerlendirme Parametresi	Puan	Bazı Örnekler
1. Binayı kullananların faaliyetleri	0	Çok az kullanım (Örneğin depo olarak kullanılan yerler)
	1	Düşük kullanım (Örneğin ofis olarak kullanım)
	2	Periyodik kullanım (Örneğin asbestle temas olabilecek endüstriyel kullanım)
	3	Yüksek kullanım (Örneğin asbestle yalıtılmış yangın kapısı)
2. Asbestle karşılaşma ihtimali - Yer	0	Dış kapı
	1	Büyük odalar veya iyi havalandırılan yerler
	2	100 m ² alana kadar olan odalar
	3	Sınırlanmış alanlar
2. Asbestle karşılaşma ihtimali - Erişim	0	Ulaşılamayan yerler
	1	Zor ulaşılabilen yerler
	2	Kolay ulaşılabilen yerler
	3	Çoğunlukla karşılaşılan yerler
2. Asbestle karşılaşma ihtimali - Miktar	0	Küçük miktar ya da malzeme (Örneğin ip, conta vb.)
	1	<10 m ² veya 10 metreye kadar olan boru sistemi
	2	10 m ² - 50 m ² veya 10 – 50 metreye kadar olan boru sistemi
	3	>50 m ² veya 50 metreden fazla olan boru sistemi
Açıklama: Asbestle karşılaşma kategorisindeki üç sınıfa verilen puanların her birinin ortalaması alınmalıdır.		

Asbestle Temas Öncelik Değerlendirmesi		
	Değerlendirmeyi Yapan	
	Değerlendirme Tarihi	
	Risk Altındaki Kişiler	
ASBESTİN NE KADAR ETKİLEDİĞİ		
Eğer yapı; 1) 31 Aralık 2010'dan sonra yapılmışsa ya da, 2) Yapıda asbest bulunmadığını ispat eden belgeler varsa veya, 3) Yapının lisanslı bir asbest şirketi tarafından tekrar yenilendiği ve asbestten tamamen arındırıldığı ispatlanabilirse, ASBESTLE TEMAS İHTİMALİ 0 KABUL EDİLEBİLİR. ASBESTLE TEMAS RİSK DEĞERLENDİRMESİNE GEREK YOKTUR. Bunun dışında Asbest ihtimali aşağıdaki puanlama sistemine göre yapılabilir. Asbest olabileceği düşünülen malzemedeki asbestle temas olabilirliği şöyle değerlendirilebilir.		
Değerlendirme Parametresi	Puan	Bazı Örnekler
3. İnsan maruziyet ihtimali – Oturan/çalışan sayısı	0	Hiç
	1	1 - 3
	2	4 - 10
	3	> 10
3. İnsan maruziyet ihtimali – Alanı kullanma frekansı	0	Seyrek
	1	Aylık
	2	Haftalık
	3	Günlük
3. İnsan maruziyet ihtimali – Alanda çalışma süresi	0	<1 saat
	1	1 – 3 saat
	2	3 – 6 saat
	3	> 6 saat
4. Bakım aktivitesi – Aktivitenin türü	0	Minimum maruziyet (Örneğin alana sadece giriş)
	1	Düşük maruziyet (Örneğin asbestle yalıtılmış tavandan ampul sökmek)
	2	Orta maruziyet (Örneğin bir vanaya ulaşmak için asbestle yalıtılmış tavan parçasını çıkarmak)
	3	Yüksek maruziyet (Örneğin birçok asbestle yalıtılmış tavanı kaldırmak)
Açıklama: İnsan maruziyet ihtimali kategorisindeki üç sınıfa verilen puanların her birinin ortalaması alınmalıdır.		

Asbestle Temas Öncelik Değerlendirmesi		
	Değerlendirmeyi Yapan	
	Değerlendirme Tarihi	
	Risk Altındaki Kişiler	
ASBESTİN NE KADAR ETKİLEDİĞİ		
Eğer yapı; 1) 31 Aralık 2010'dan sonra yapılmışsa ya da, 2) Yapıda asbest bulunmadığını ispat eden belgeler varsa veya 3) Yapının lisanslı bir asbest şirketi tarafından tekrar yenilediği ve asbestten tamamen arındırıldığı ispatlanabilirse, ASBESTLE TEMAS İHTİMALİ 0 KABUL EDİLEBİLİR. ASBESTLE TEMAS RİSK DEĞERLENDİRMESİNE GEREK YOKTUR. Bunun dışında Asbest ihtimali aşağıdaki puanlama sistemine göre yapılabilir. Asbest olabileceği düşünülen malzemedeki asbestle temas olabilirliği şöyle değerlendirilebilir.		
Değerlendirme Parametresi	Puan	Bazı Örnekler
4. Bakım aktivitesi – Aktivitenin frekansı	0	Bakım yapılacak asbest içeren malzeme yok
	1	≤ 1 her yıl
	2	> 1 her yıl
	3	> 1 her ay
	Açıklama: Bakım aktivitesi kategorisindeki iki sınıfa verilen puanların her birinin ortalaması alınmalıdır.	

Yıkım İşi Asbest Değerlendirme Formu

Değerlendirmeyi Yapan

Değerlendirme Tarihi

Risk Altındaki Kişiler

ASBESTİN NE KADAR ETKİLEDİĞİ

Eğer yapı;

- 1) 31 Aralık 2010'dan sonra yapılmışsa ya da,
- 2) Yapıda asbest bulunmadığını ispat eden belgeler varsa veya
- 3) Yapının lisanslı bir asbest şirketi tarafından tekrar yenilendiği ve asbestten tamamen arındırıldığı ispatlanabilirse,

ASBESTLE TEMAS İHTİMALİ 0 KABUL EDİLEBİLİR. ASBESTLE TEMAS RİSK DEĞERLENDİRMESİNE GEREK YOKTUR.

Bunun dışında Asbest ihtimali aşağıdaki puanlama sistemine göre yapılabilir. Asbest olabileceği düşünülen malzemedeki asbestle temas olabilirliği şöyle değerlendirilebilir.

Örnek Malzeme	Puan	Bazı Örnekler
1. Ürün Kategorisi (Türü) (Veya üründen oluşan döküntüler.)	1	Asbestle donanmış bileşimler. (Plastikler, reçineler, sakız ağacı, çatı kaplamaları, vinil kaplanmış kiremitler, yarı boyamalar, dekoratif rötuşlar, asbest çimento vb.
	2	Asbest yalıtım levhaları, mukavva levhalar, diğer düşük yoğunluklu levhalar, asbestten yapılmış tekstil malzemeleri, contalar, ip, halat ve örgülü tekstiller, asbestle yapılmış kâğıt ve kaplamalar.
	3	Isı yalıtımı (Örneğin boru ve asbestle kaplanmış su kazanı), püskürtülmüş asbest, malzemeler arasındaki kayıp asbest, asbest minder ve dolgu.
2. Hasar ya da bozulmanın miktarı	0	İyi: Görünen hasar yok
	1	Düşük hasar: Yüzeyde bazı kesikler veya işaretler var. Kırık kenar ve levhalar, fayanslar vb.
	2	Orta hasar: Malzemelerde belirgin kırıklar veya asbest liflerinin ortaya çıktığı değişik kırık alanlar
	3	Yüksek hasar ya da malzemenin tabakalarının ortaya çıkması, spreyley ve ısı yalıtımları. Görünen asbest lifleri.
3. Asbest türü	1	Krizotil
	2	Amfibol asbest (Krosidolit içermeyen)
	3	Krosidolit

Not: Asbest türü bilinmiyorsa güvenlik açısından direk Krosidolit seçilmelidir.

Yıkım İşi Asbest Değerlendirme Formu		
	Değerlendirmeyi Yapan	
	Değerlendirme Tarihi	
	Risk Altındaki Kişiler	
ASBESTİN NE KADAR ETKİLEDİĞİ		
Eğer yapı; 31 Aralık 2010'dan sonra yapılmışsa ya da, - Yapıda asbest bulunmadığını ispat eden belgeler varsa veya - Yapının lisanslı bir asbest şirketi tarafından tekrar yenilendiği ve asbestten tamamen arındırıldığı ispatlanabilirse, ASBESTLE TEMAS İHTİMALİ 0 KABUL EDİLEBİLİR. ASBESTLE TEMAS RİSK DEĞERLENDİRMESİNE GEREK YOKTUR. Bunun dışında Asbest ihtimali aşağıdaki puanlama sistemine göre yapılabilir. Asbest olabileceği düşünülen malzemedeki asbestle temas olabilirliği şöyle değerlendirilebilir.		
Değerlendirme Parametresi	Puan	Bazı Örnekler
4. Asbestle karşılaşma ihtimali - Yer	0	Dış kapı
	1	Büyük odalar veya iyi havalandırılan yerler
	2	100 m ² alana kadar olan odalar
	3	Sınırlanmış alanlar
4. Asbestle karşılaşma ihtimali - Erişim	0	Ulaşılamayan yerler
	1	Zor ulaşılabilen yerler
	2	Kolay ulaşılabilen yerler
	3	Çoğunlukla karşılaşılan yerler
4. Asbestle karşılaşma ihtimali - Miktar	0	Küçük miktar ya da malzeme (Örneğin ip, conta vb.)
	1	<10 m ² veya 10 metreye kadar olan boru sistemi
	2	10 m ² - 50 m ² veya 10 – 50 metreye kadar olan boru sistemi
	3	>50 m ² veya 50 metreden fazla olan boru sistemi
Açıklama: Asbestle karşılaşma kategorisindeki üç sınıfa verilen puanların her birinin ortalaması alınmalıdır.		

EK – E

MEVZUATTA YIKIM İŞİ
RİSK ANALİZİ İLE İLGİLİ
MADDELER

YAPILARIN YIKTIRILMASINA İLİŞKİN YÖNETMELİK TASLAĞI

İKİNCİ BÖLÜM

Genel İlkeler, Görev, Yetki ve Yükümlülükler

Genel İlkeler

MADDE 5– (1) Yıkım faaliyetlerine ilişkin genel ilkeler şunlardır;

- a) Yıkım faaliyetlerinde, toplumun can ve mal güvenliği ile çevre sağlığını öncelikle korumak esastır,
- b) Yıkım faaliyetleri bu Yönetmelikte gösterilen usul ve esaslara göre alınmış yıkım ruhsatı ile yıkım projesine uygun olarak sadece yıkım müteahhitliği belgesine sahip gerçek ve tüzel kişilerce yürütülür.
- c) Yıkım müteahhitleri, yıkım tekniğine göre uygun mühendislik hizmetini almak ve ya teknik müşavir bulundurmakla yükümlüdür.
- ç) Yıkım müteahhitlerinin, faaliyetleri sebebiyle meydana gelen riskleri sigorta teminatı altına alması zorunludur.
- d) Yıkım faaliyetlerinin yönetiminden sorumlu kişi, kurum ve kuruluşlar, faaliyetlerin çevre ve insan sağlığına olabilecek zararlı etkilerinin azaltılması için gerekli tedbirleri almakla yükümlüdürler.
- e) Sağlıklı bir geri kazanım ve bertaraf sisteminin oluşturulması için atıkların kaynağında ayrılması ve seçici yıkım esastır,
- f) Tam ve kısmi yıkım faaliyetlerinin, riskleri ortadan kaldıracak veya makul olan en aza indirgeyecek şekilde planlanması ve uygulanması esastır.

Mahallin en büyük mülki idare amirlerinin görev ve yetkileri

MADDE 7– (1) Mahallin en büyük mülki idare amiri talep üzerine;

- a) Patlatmalı yıkım faaliyetinde kullanılacak ekipmanın güvenliğinin sağlanması konusunda, yıkım faaliyetinde bulunacak yıkım müteahhidinin alacağı güvenlik tedbirleri yanında, kolluk kuvvetleri vasıtasıyla ek güvenlik tedbirleri almakla,
- b) Patlatmalı yıkım faaliyeti yapılacak mahalde acil tıbbi yardım ekibi ve yangınla mücadele ekibi bulundurmakla,

İl özel idareleri ve belediyelerin görev ve yetkileri

MADDE 8– (1) Büyükşehir belediyesi sınırları içerisinde büyükşehir belediyeleri, belediye ve mücavir alan sınırları içerisinde belediyeler, bu alanlar dışında il özel idareleri;

- a) Yıkım faaliyetleri için yıkım ruhsatı vermekle,
- b) Yıkım şantiyesinde, faaliyetin, bu Yönetmelik hükümlerine uygun olarak yapılıp yapılmadığını denetlemekle, Yönetmeliğe aykırı hususların tespiti halinde faaliyeti derhal durdurmakta ve durdurulan faaliyetin Yönetmeliğe uygun hale getirilmesi üzerine, faaliyetin devamına izin vermekle,

Yıkım müteahhitlerinin yükümlülükleri

MADDE 9-(1) Yıkım müteahhitleri,

- a) Yıkım faaliyetlerinin, can ve mal güvenliğine, yaşam kalitesine ve çevre ve insan sağlığına yönelik olumsuz etkilerini, ilgili mevzuat ve bu Yönetmelik hükümlerine uygun olarak, en aza indirecek tedbirleri almakla,
- b) Patlatmalı yıkım faaliyeti yapılacak mahal ve çevresinde, halkın korku, kaygı ve panik yaşamasına engel olmak için mahalli idareler vasıtasıyla gerekli bilgilendirme toplantıları, duyuru ve uyarıların koordinasyonunu yapmakla,
- c) Yıkım faaliyetleri esnasında, yıkım projesinde gösterilen teknik müşavir ve çalışanlarının bütün faaliyet süresince görevi başında bulundurmakla, gerekli olması halinde teknik müşaviri değiştirmekle, teknik müşavirin zorunlu sebeplerle görevi başında bulunmadığı anlarda faaliyeti durdurmakla,
- ç) Yıkım faaliyetinin, yıkım projesinde açıklanan usul ve esaslara uygun olarak gerçekleştirildiği hususunda teknik müşavirden denetleme raporu almakla,
- d) Yıkım ruhsatı olmadan yıkım faaliyetinde bulunmamakla,
- e) Yıkım projesinde gösterilen yıkım faaliyetinin sigorta altına alındığına dair sigorta poliçesi aslını yıkım projesine eklemekle;
- f) Yıkım faaliyetlerinden kaynaklanan maddi zararların, sigorta tarafından karşılanmayan kısmını tazmin etmek ve kaza sonucu oluşacak kirliliği gidermekle,
- g) Yıkım faaliyeti yapılacak mahalde yeterli sayıda acil tıbbi yardım ekibi ve yangınla mücadele ekibi bulundurmakla,
- ğ) Yapının yıkılması sonucu ortaya çıkacak atıkların bertarafı için gerekli harcamaları, yapı maliki ile birlikte müteselsilen sorumlu olmak üzere üstlenmekle, yükümlüdür.

Yapı sahibinin yükümlülükleri

MADDE 10-(1) Yapı sahibi,

- Yıkılacak yapıda bulunması muhtemel tehlikeli ve zararlı maddelerin bildirilmesi de dâhil olmak üzere, bütün bilgi ve belgeleri, var ise inşaat projesini, proje tadilatlarına ve projeye aykırı inşa edilmiş kısımlara ilişkin bilgi ve belgeleri ve yapıda yıkım tarihinden önce meydana gelmiş hasar mevcut ise buna dair belgeleri yıkım projesi onaylanmadan yıkım faaliyetini yürütecek yıkım müteahhidine yazılı olarak bildirmekle,
- Yapının yıkılması sonucu ortaya çıkacak atıkların bertarafı için gerekli harcamaları, yıkım müteahhidi ile birlikte müteselsilen sorumlu olmak üzere üstlenmekle, yükümlüdür.

(2) Yapısı ile ilgili bilgi ve belgeleri, inşaat projesini, tadilat projesini, projeye aykırı inşa edilmiş kısımları ve yapının görmüş olduğu hasarı kasten gizleyen yapı sahibi, bu sebeple meydana gelebilecek maddi ve manevi zararlardan ve uygulanacak para cezalarından sorumludur.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yıkım Ruhsat, Yıkım Projesi ve Yıkım Teknikleri

Yıkım ruhsatı

MADDE 11-(1) Yıkım müteahhitleri, yıkılacak yapılar için belediye ve mücavir alan sınırları içerisinde ilgili belediyeye, bu alanlar dışında il özel idarelerine, büyükşehirlerde ise büyükşehir belediyesine başvurarak yıkım ruhsatını almakla yükümlüdür.

(2) Yıkım ruhsatı başvurusunu, aşağıda sayılan belgeler ile birlikte yapar.

- Yıkım müteahhitliği belgesi,
- Yapı sahibi veya yıkım kararı almaya yetkili mercinin yıkım ruhsatı almak hususunda yıkım müteahhidini yetkili kıldığına dair belge,
- İlgili meslek odalarından ve Patlayıcı Mühendisliği Derneğinden onaylı yıkım projesi,
- Yıkım projesinde belirtilen yapı ile ilgili yıkım faaliyetlerinin sigorta altına alındığına dair sigorta poliçesi,
- Yıkılacak yapıda ikamet eden bulunmadığına ve binanın tahliye edildiğine dair muhtarlıktan alınan belge
- Yıkılacak yapıda, varsa, elektrik, su, doğalgaz ve telefon hizmetlerinin kapatıldığına dair ilgili kuruluşlardan alınmış belgeler,
- Patlayıcı kullanarak yıkım tekniği ile yıkılması planlanan yapılar için, patlayıcı malzemenin taşınması ve kullanımına dair 31.03.2007 tarihli ve 26479 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Tehlikeli Maddelerin Taşınması Hakkında Yönetmelik ve Tekel Dışı Bırakılan Patlayıcı Maddelerle Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthali, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin tüzük hükümlerine göre(bu mevzuatta gere gerekli düzenlemeler yapılarak ihdas edilecek) bina ya da yapı yıkımı esaslı alınan ruhsat

Yıkım projesi

MADDE 12-(1) Yıkım müteahhitleri, yıkılacak yapılar ile ilgili olarak, yıkım projesi hazırlar veya hazırlatırlar. Yıkım projesi;

- Yıkılacak yapının elektrik, su, doğalgaz, baraj, kimyasal ve akaryakıt gibi risk unsuru içeren tesislere olan uzaklığını gösterir mahal krokisini, yapının ilgili teknik özelliklerini, yapının konumunu, kullanım amacını, var ise proje ve tadilat detaylarını, yapı hasarlı ise hasar detaylarını, komşuluk durumunu, fotoğraflarını ve uydu fotoğrafını,
- Yıkılacak yapıda yıkım faaliyeti safhasında tehlike arz edebilecek olan elektrik, su ve doğalgaz, gibi altyapı tesisatına ve tehlikeli atıkların neler olduğuna dair liste ile bu tehlikelere karşı alınacak önlemleri
- Yıkım mahalli sınırında veya yakın civarında akaryakıt istasyonu, akarsu, baraj, kanal veya dere yatağı olması ile güvensiz hale gelen yapılar için yıkım faaliyeti kaynaklı titreşim, basınç, toz, atık gibi tehlike oluşturmaları muhtemel riskler de dikkate alınarak; yıkım faaliyetleri kapsamında alınacak çevre ve güvenlik tedbirlerini,
- Yıkım faaliyetinin hangi yıkım tekniğinin veya tekniklerinin kullanılarak yapılacağına dair ayrıntılı uygulama planını,
- İşin başlangıç bitiş tarihlerini içeren iş programını,
- Yıkım neticesi ortaya çıkacak inşaat ve yıkıntı atığı ya da tehlikeli, atıkların geri dönüşüm durumlarına göre ayrılmış listesini bunların nerede depolanacağını ve nasıl nakledileceğine ilişkin atık yönetimi planını,
- Yıkım projesini uygulayacak, mühendisler ve teknik elemanlara ait diploma, oda kayıt veya dernek üyelik belgesi ve ehliyetleri ile sorumluluğu kabul ettiklerine dair taahhüt beyanını,
- Yıkım projesinin uygulanacağı bölge ve alanlarda bulunan ve yıkım faaliyeti safhasında tehlike arz edebilecek olan elektrik, su ve doğalgaz gibi altyapı tesisatı ile yer altı tesisi gibi tesisler konusunda ilgili kurum ve kuruluşlardan kendi görev alanlarına giren hususlarda projenin uygulanması açısından bir sakınca olmadığına dair belgeyi,
- Yıkım faaliyetleri esnasında alınması gereken güvenlik önlemleri ile çevre koruma önlemlerinin detaylarını içeren Risk Değerlendirme Raporunu, ihtiva eder.

Yıkım faaliyetine hazırlık

MADDE 13-(1) Yıkım müteahhitleri, yıkım faaliyetlerine başlamadan önce güvenlik ve çevre koruma tedbirlerini almakla yükümlüdür.

(2) Güvenlik tedbirleri kapsamında,

- a) Yıkılacak yapının cepheleri, en az 220 cm yüksekliğinde seyyar veya sabit paravan ile çevrilerek, yıkım şantiyesine giriş ve çıkışlar kontrol altına alınır, üçüncü şahısların ve çalışanların görebileceği yerlere yeteri kadar uyarı levhası asılır.
- b) Yıkım müteahhidi tarafından memur edilen teknik müşavir; yıkım esnasındaki emniyet tedbirlerinin etkin ve zamanında alınmasından, yıkım projesinin doğru ve etkin olarak uygulanmasından, yıkım şantiyesinde faaliyetin icrasından
- c) Yıkım müteahhidi yıkım projesinde özel bir emniyet tedbiri belirtilmişse bunları da uygulamakla mükelleftir.
- ç) Yıkım esnasında düşebilecek her türlü malzemenin yıkım şantiyesi dışındaki insan ve taşıt trafiğine ulaşması durumunda, yapının tehlike doğuran cephesi veya cepheleri güvenlik iskelesi ile emniyet altına alınır. Kalan açık cepheler yıkım tekniğine göre koruma filesi ile kaplanır.
- d) Yıkılacak yapının 18 metreden daha yüksek olması ve yıkım esnasında düşebilecek her türlü malzemenin, yıkım şantiyesi dışındaki insan ve taşıt trafiğine ulaşması durumunda güvenlik iskelesi yerine, en az iki adet asma iskele kullanılması zorunludur. Asma iskele yıkım faaliyeti yürütülen kat ile bir alt kata kurulur.
- e) Yıkım şantiyesinde çalışacak personel için koruyucu malzemeler ilgili mevzuat hükümlerince hazır edilir.
- f) Yıkımda çalışanların günlük olarak iş bitiminde yıkım sahasını terk ettiğini teyit amacıyla vardiya kontrol sistemi oluşturulur.
- g) Yıkım şantiyesinde önemli ve riskli konular başta olmak üzere bütün personele, iş güvenliği uzmanı tarafından iş güvenliği eğitimi verilir.
- ğ) Yıkım şantiyesinde gerekli yangın güvenlik tedbirleri alınarak yeterli miktarda yangınla mücadele donanımı hazır edilir.
- h) Yıkım şantiyesinde acil tıbbi yardım donanımı hazır edilir, kurtarma ve acil yardım ekipmanı bulundurulur, acil durum ve acil çıkış planı hazırlanarak çalışanlar bilgilendirilir.
- ı) Çalışma mahallinde doğal aydınlatmanın yetersiz olduğu durumlarda uygun şekilde aydınlatma yapılması sağlanır.
- i) Çalışanlar için güvenilir ve etkili bir haberleşme sistemi oluşturulur.
- j) Bina içerisinde yapılacak yıkım çalışmalarında, yıkım mahalline güvenli erişim ve güvenli çalışma alanlarının belirlenmesi sağlanır.
- k) Yıkımı yapılacak binanın elektrik, su, doğalgaz ve telefon bağlantıları ilgili kuruluşlar nezaretinde kapatılır ve ya kapatılır. İlgili kuruluşlardan söz konusu hizmetin durdurulduğuna dair yazılı bir belge alınır.
- l) Yıkım şantiyesinde, yıkım faaliyetleri sırasında elektrik, su ve telefon abonelikleri ile şantiye ihtiyaçları için kullanılacak ise gerekli abonelikler yıkım ruhsatı ile başvuran yıkım müteahhidi adına ilgili kuruluşlar tarafından oluşturulur. Bu hatlar şantiye içerisinde görülecek şekilde haricen döşenir.
- m) Toz emisyonunu asgariye indirmek için, gerekli tedbirlere ilaveten sabit veya seyyar sulama donanımı hazır edilir.
- n) Yıkım mahallinin solunuma elverişsiz olması durumuna karşı ortamın kontrolü yapılarak, gerektiğinde uygun teçhizat kullanılır veya ortamda havalandırma yapılması sağlanır.
- o) Gürültü emisyonunu azaltmak için gerekli tedbirler alınır.
- ö) Aşırı miktarda su sızıntısı olan yerlere gerektiğinde geçici su tahliye pompaları kurulur.
- p) Yıkım öncesi yapının kullanım amacı dikkate alınarak, radyasyon kaynakları ve patojenlerin bulunması halinde gerekli sağlık tedbirleri alınır.
- r) Atık bertaraf yerleri, havagazı işletmeleri, atık su arıtma tesisleri, hurdalıklar, manevra hattı ve depoları, demiryolu arazileri, kömür depoları, benzin istasyonları, maden dökümhaneler, mühimmat üretim ve test yerleri, asbest tesisleri, kesim depoları ve mezbahalar, balık ve et pazarları ile tabakhaneler, kâğıt ve basım tesisleri, ahşap koruyucu işlem tesisleri, tecrit ve karantina binaları, her türlü sağlık kuruluşları, sanayi laboratuvarları, morglar ve patoloji laboratuvarları, mezarlıklar, yün depoları ve tesisleri, çatı yalıtım ve hayvan kılı içeren sıva donatısı işleme tesis ve depoları gibi kirlenmesi muhtemel yerlerde yıkım yapılacak olması halinde sağlık tehlikelerine karşı özel tedbirler alınır.

(3) Çevre koruma tedbirleri kapsamında,

- a) Seçici yıkım esasına dayanarak çalışma planı düzenlenir. Yıkılacak yapılarda tehlikeli atıklar, 14/03/200 5 tarihli ve 25755 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nde belirtilen esaslara göre bertaraf edilir. Çalışanların sağlığını ve güvenliğini korumak amacıyla, asbest içeren malzemelerin kullanıldığı yapıların sökümü sırasında 26/12/2003 tarihli ve 25328 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe konulan Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelikte belirtilen esaslarına uyulur.
- b) Yapıda geri dönüşümü olabilecek bütün malzemeler uygun söküm yöntemiyle sökülerek şantiyeden uzaklaştırılır.
- c) Yıkım esnasında kullanılacak olan makinelerden kaynaklanan atık yağların toprağa karışmaması için gerekli tedbirler alınır,
- ç) Yıkılacak yapıda LPG tankı, petrol tankı gibi yanıcı ve tutuşucu özelliğe sahip bölümler bulunması halinde güvenli gaz boşaltımı işlemi yapılmadan bu bölümlerde yıkım ve söküm yapılmaz.
- d) Şantiye sahasında sökümle veya yıkım işlemleri ile ortaya çıkabilecek yanıcı ve tutuşucu bütün malzemeler şantiye sahasında depolanmadan uygun şekilde bertaraf edilir.
- e) Atıklar çevreye verdikleri zarar potansiyelleri ve bileşenleri göz önüne alınarak sınıflandırılır. Tehlikeli atık maddeler lisanslı bir tesise bertaraf edilmeden önce ön işleme tabi tutulur. Sevk notu sistemi yoluyla bir atık yönetimi tesisine ulaştırıldığı ana kadar atıklar izlenir.

f) Yıkım faaliyetlerini yürütecek ekip, çevre ve atık yönetimi kirlilik kontrolü, yaban hayatını koruma, çevreye olan etkileri azaltma gibi konularda uzmanlardan bilgi alır.

Yıkım tekniğinin seçimi

MADDE 14-(1) Yapıların yıkımında bu Yönetmelikte belirtilen yıkım teknikleri kullanılabilir.

(2) Yapıların yıkımında kullanılacak yıkım tekniği, binanın inşa edildiği alan, yapım yöntemi, çevresel ve fiziki faktörler, yapımda kullanılan materyaller ve binanın kullanım şekline göre belirlenir.

Yıkım teknikleri

MADDE 15-(1) Yıkım süreçleri, yapının oturduğu zemin hakkında yeterli bilgi edinildiği ve yapının tasarımı ile inşaat esasları hakkında yeterli bilgi sahibi olunduktan sonra başlar. İnsan sağlığına etki edebilecek asbest gibi zararlı kimyevi maddelerin varlığı ihtimaline karşı risk değerlendirmesi yapılır ve yıkımın yapılacağı bölgeler için çalışmalar başlatılır. Yıkım sırasında geriye kalan yapının stabilitesinin bozulmaması ve olabilecek plansız göçmelerin önlenmesi için geçici güçlendirme yapılır. Gerekğinde yeniden kullanım ve geri dönüşüm potansiyeli olan yıkım malzemeleri çeşitlerine göre ayrılır ve toplanır.

Patlayıcı kullanarak yıkım tekniği

MADDE 16-

a) Bu yıkım tekniği, bir yapının taşıyıcı sistemini patlayıcılar ile tahrip ederek yapının ağırlık merkezinde çökme etkisi oluşturulması ve ya kendi düşey yükleri ile istenilen istikamet doğrultusunda çökmesi esasına dayanır. Bu teknik kullanılmadan önce patlatma anında ortaya çıkabilecek risk ve olumsuzlukları önceden görebilmek için tekniğe ait örneklerin incelenmesi ve zemin analizinin yapılması gerekir. Katı ve sıvı yakıt tesisleri, kimyasal tesisler ve altyapı tesisleri yakınında patlatma yapılması gerektiği durumlarda patlayıcı mühendisliği alanında yüksek lisans eğitimi veren üniversitelerin ilgili bölümlerinden alınacak proje veya bilimsel değerlendirme raporları kapsamında kontrollü patlatma faaliyeti yapılabilir.

b) Bu tekniğin uygulanması için yapı rölevesi çıkarılır, yapının bulunduğu mevki ve komşu yapılara olan yakınlığı incelenir ve uygulanacak yapının yıkım yönü belirlenir. Bu etkenlere bağlı olarak yapı kendi içine veya oturduğu alana doğru veya/ve ya da uygun olan yöne doğru çöktürülür. Bu yıkım tekniğinin uygulanmasında, yapının statik projeleri, taşıyıcı elemanlardaki beton kalitesi ve demir yoğunluğu, yapım tekniği incelenir ve projelendirilir. Yapının ağırlık merkezi ve rijitlik merkezi tanımlanarak, patlatma tasarımı yapılır. Bu incelemeler yapının statik durumunun ortaya çıkartılması için gereklidir. Bütün veriler bilgisayar ortamında ve uygun yapı analiz programında incelenerek yapının kendi düşey yükleriyle çökmesi için patlatılacak olan taşıyıcı elemanlar ve taşıyıcı elemanların patlatılma sırası analiz edilir. Çevreye malzeme fırlamasını ve gürültü etkisini azaltmak için yapının dış taşıyıcı elemanlarına, mümkün olduğu kadar az müdahale edilir.

Hazırlanan patlatma patern ve protokolleri ilgili yönetmelik te değişiklik yapılarak ihdas edilecek D sınıfı ateşçi ehliyetine sahip maden, inşaat teknikerleri, patlayıcı yüksek mühendisleri, maden veya inşaat mühendisleri (ilgili yönetmelikte değişiklik yapılmıyaya kadar B ve C sınıfı ateşleyici yeterlilik belgesi olan kişilerce) tarafından uygulanır.

c) Yapılan çözümler ve hesaplamalar ile taşıyıcı elemanlarda açılacak patlayıcı delik sayısı, kullanılacak olan patlayıcı miktarı ve patlatma sıralaması ve gecikme sürelerinin tasarımı sonucunda çökme istikameti yıkım projesinde belirtilir

d) Yapıda yıkım faaliyetlerine başlamadan önce, seçici yıkım esasına dayanılarak, geri dönüştürülebilen malzemelerin sökülümü yapılarak sahadan uzaklaştırılır. Yapıda bulunan tehlikeli atıklar "Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nde belirtilen esaslara uygun olarak sökülür ve sahadan uzaklaştırılarak bertarafı sağlanır.

e) Mevzuatta belirtilen esaslara uyularak patlayıcı maddeler, yıkım şantiyesine getirilir ve emniyetli olarak muhafaza edilir. Patlayıcılar, konusunda uzman kişiler tarafından yapının, taşıyıcı duvar, kolon, perde ve kirişlerine, yeterli miktarda ve gecikme zamanlaması dikkate alınarak yerleştirilir.

f) Patlayıcı kullanarak yıkım tekniğinde etrafa saçılacak olan malzemelerin, patlatmadan kaynaklanacak olan hava şokunun, toz ve gürültü emisyonunun ve oluşabilecek olan yer sarsıntısının asgari seviyelere indirilmesi için mümkün olan bütün tedbirler alınır.

g) Patlama etkisiyle etrafa saçılacak olan malzemelerin azaltılması için patlayıcı yerleştirilen bütün taşıyıcı elemanlar önce esnek ve mukavemetli özel kumaşlar(geotekstil malzeme) ve kafes teli niteliğinde durdurucu özellikteki malzemelerle sarılır. Yapının dışa açılan kısımları, sıçrayabilecek malzemeleri durdurabilecek nitelikte şok emici malzemelerle kapatılır. Yapı içindeki bu tedbirlere ek olarak gerekmesi halinde yapının dış cephesi durdurucu özelliğe sahip malzeme ile tamamen örtülür. Patlama ortamında güvenlik tedbirleri olarak;

– Uygulama öncesinde; etrafta güvenlik önlemleri (İş sağlığı ve güvenliği yasasına göre) alınmış olmalı, gerekli acil çıkışlar belirlenmeli, iş planı ile ilgili tüm personel bilgilendirilmeli ve acil durum prosedürleri belirtilmeli, yeterli sayıda güvenlik görevlisi bulundurulmalı, güvenlik kontrol merkezi kurulmalı, projektörler ile uygun alanlarda aydınlatma sağlanmalı

– Uygulama sırasında; tüm hareketli noktalarda ve açık bölgelerde emniyet alınmalı, tehlike oluşturabilecek tüm maddeler ortamdaki uzaklaştırılmalı, tüm iletişim kanalları açık tutulmalı,

– Uygulama sonrasında; planlanan yıkımın tamamen gerçekleştiği kontrol edilmeli, yıkılan tüm malzemelerin tehlike oluşturacak bir durumda olmadığı görülmeli, yıkım alanının her türlü kontrolü yapılarak teslim edilmelidir.

h) Patlamanın etkisiyle oluşacak hava şokunun, yakın yapılarındaki camların kırılmasına sebep olma ihtimalinden dolayı çevre sakinleri, patlama ve etkileri hususunda uyarılır ve alınması gerekli tedbirler açıklanır. Planlanan patlatma zamanı çevre sakinlerine bildirilir. Patlatmalı yıkım faaliyeti yapılacak mahal ve çevresinde, halkın korku, kaygı ve panik yaşamasına engel olmak için mahalli idareler vasıtasıyla gerekli bilgilendirme toplantıları, duyuru ve uyarıların koordinasyonu yapılmalıdır.

ı) Patlatmalı yıkım tekniğinin oluşturacağı tozu kısmen de olsa azaltmak için patlatmadan önce yapı çevresi ve yapının düşürüleceği alan bol su ile ıslatılır, yıkım sonrası için basınçlı su atabilen seyyar veya sabit sulama sistemleri hazır durumda bekletilir.

i) Yapının çökmesi anında oluşabilecek olan vibrasyonun olası etkileri sebebiyle, patlatılacak yapının yakınlarından geçen doğalgaz hatları geçici süreliğine kapatılır. Yıkılan yapının düşürüleceği bölgeye kum veya toprak gibi şoku önleyebilecek malzemeler yığılarak, oluşabilecek vibrasyon mümkün olan en az seviyeye çekilir. Yıkım şantiyesine yakın yapılar arasında güvensiz hale gelen yapı veya hasarlı yapı mevcut ise; bu yapılara girilmemesi ve yaklaşılmaması için uygun tedbirler alınır.

j) Yapının yıkılması esnasında, izleyecek olan kalabalığın güvenli bir mesafede olmaları sağlanır. Yakın çevredeki insan ve araç trafiği makul bir süre zarfında durdurulur. Güvenli alan olarak belirlenmiş ve uygun şekilde işaretlenmiş hattın ötesine yıkım faaliyeti ile görevli personel haricinde hiçbir girişe izin verilmez.

k) Patlayıcı Yüksek Mühendisleri, bu konuda lisansüstü tez hazırlayan Maden veya İnşaat yüksek mühendisleri tarafından Bilim ve tekniğe uygun patlatma projeleri hazırlanır. Bu projeler, ilgili oda ve demek tarafından onaylanmış olacaktır. Bu proje ile başvuru yapmak suretiyle emniyet birimlerinden patlayıcı ruhsatı alınır. Patlayıcı ruhsatı için hazırlanan müracaat dosyasında;

1-) Yıkım için herhangi bir yasal engelin olmadığını belirten bağlı bulunduğu belediyeden (itfaiye, elektrik, doğalgaz, telefon, su, kanalizasyon vb.) Çevre ve Şehircilik Bakanlığı il müdürlüğünden alınan yazı,

2-) Yapı sahibinden alınan yapı içerisinde bulunan tüm zararlı materyallerin listesini içeren yapı yıkımı izin belgesi,

3-) Çevredeki yapı sahiplerinin izin belgesi,

4-) Çevredeki bütün yapıların sahipleri ile mutabakat sağlanan fotoğrafları

5-) Patlatma esnasında yandaki yapılar için alınan koruyucu önlemlerin listesi

6-) Yıkım projesi için yapının dizaynına (kalıp planları ve statik hesapları) dair belediye tasdikli projeler,

7-) İhale ve sözleşme belgeleri,

8-) Yıkım tekniği için, temel ve çatı yapısı, zemin, kolon ve kirişlerin yapısı, tavan, duvar ve zemin kaplamalarının yapısı, yapısal (düşey ve yatay) elemanların tümünü içeren raporlar,

9-) Binanın konumu (giriş çıkışlar, bodrum, kiler ve gizli geçitlerin yerleri, yan binalardan binaya destek sağlayan unsurlar, diğer binalara olan mesafeler, bina çevresindeki kaldırım, elektrik direği vb.) ile ilgili raporlar,

10-) Yıkım faaliyetlerine yönelik aşamaları, gerekli personel (B sınıfı ateşleyici yeterlilik belgesi sahibi personel, delme ekibi, A sınıfı iş güvenliği uzmanı, sağlık personeli, titreşim ölçme ekipleri vb..), kişisel koruyucu ekipman, araç (ambulans, itfaiye aracı, duyuru cihazları, patlayıcı nakil araçları vb..) ve materyalleri, çevresel gürültü yönetmeliklerini, çalışma saatlerini, çalışma yönetmeliğine göre gerekli izinleri içeren çalışma planı, bulunacaktır.

Uzun erişimli yıkım makinesi ile yıkım tekniği

MADDE 17- (1)Yıkım faaliyetleri için özel olarak üretilmiş uzun erişimli yıkım makinesi olarak adlandırılan, en az üç parça hareketli boma sahip, minimum 18 metre erişim sağlayan, anons sistemi ile kesici ve ezici çenesi veya hidrolik kırıcısı olan hidrolik sistemli paletli ekskavatörle yapılan yıkım tekniğidir.

(2) Yıkılacak yapının yüksekliği uzun erişimli yıkım makinesinin erişim seviyesinden daha fazla ise, uzun erişimli yıkım makinesinin erişim seviyesine kadar kat eksiltme suretiyle yıkım tekniği uygulanması zorunludur. Yıkıma başlanılmadan önce yıkım esnasında düşebilecek her türlü malzemenin, yıkım şantiyesi dışındaki insan ve taşıt trafiğine ulaşmasının mümkün olması halinde bu cephedeki duvarlar öncelikle yıkılır ve molozu bu cepheden uzaklaştırılır. Uzun erişimli yıkım makinesi ile yıkım tekniğinde binanın herhangi bir cephesinde kapatma işlemi yapılamaz. Toz emisyonunun çevreye verebileceği zararın asgariye indirilmesi için basınçlı sulama yapılması zorunludur.

(3) Yıkılacak yapının her hangi bir cephesinden başlanılarak yukarıdan aşağıya doğru ezici ve kesici çene veya hidrolik kırıcı yardımıyla betonlar parçalanır. Her bir aks yukarıdan aşağıya doğru parçalandıktan sonra ekskavatör yardımıyla uzun erişimli yıkım makinesinin ilerleyeceği kısımdaki enkaz boş bir alana aktarılarak yolu açılır. Bir sonraki aksa geçilerek aynı şekilde yukarıdan aşağıya doğru betonlar parçalanır ve ekskavatörle yıkım makinesinin yolu enkazdan arındırılır. Yıkılan yapıda son aks kalana kadar işleme aynı şekilde devam edilir.

(4) Yıkım makinesi, döşeme üzerinde yürütülmez. Yıkılacak yapıda bodrum mevcut ise önceden ekskavatör yardımıyla kırılarak boşluklar doldurulur. Yıkım makinesinin yürütüleceği yerlerde fosseptik, kuyu ve kanal gibi boşluklar var ise kırılarak doldurulur. Şayet belirtilen alt yapı korunacak ise zeminin çökmesini engelleyecek tedbirler alınır.

(5)Uzun erişimli yıkım makinesi kullanılarak kat eksiltme suretiyle yıkım tekniği uygulanamaz.

Ekskavatörle yıkım tekniği

MADDE 18- (1) Yıkılacak yapının herhangi bir cephesinden başlanılarak hidrolik kırıcı aparatı veya kesici ve ezici çene aparatı kullanılarak betonların yukarıdan aşağıya parçalanması sonucu yapılan yıkım tekniğidir. Bu teknikte, yedi tondan fazla ağırlığı olan paletli veya lastikli iki parça boma sahip hidrolik ekskavatörler kullanılır.

(2) Yıkılacak yapının yüksekliği ekskavatörün erişim seviyesinden daha fazla ise, ekskavatörün erişim seviyesine kadar kat eksiltme suretiyle yıkım tekniği uygulanması zorunludur.

(3) Yıkma başlanılmadan önce yıkım esnasında düşebilecek her türlü malzemenin, yıkım şantiyesi dışındaki insan ve taşıt trafiğine ulaşmasının mümkün olması halinde bu cephedeki duvarlar öncelikle yıkılır ve molozu bu cepheden uzaklaştırılır. Yıkım işlemleri sırasında erişim için mevcut merdivenler, tırmanma demirleri ve bantların kullanılması gerekiyor ise, bunların güvenli olup olmadığını belirlemeye yönelik inceleme ve etüt yapılır.

(4) Ekskavatörle ile yıkım tekniğinde binanın herhangi bir cephesinde kapatma işlemi yapılamaz. Toz emisyonunun çevreye verebileceği zararın asgariye indirilmesi için basınçlı sulama yapılması zorunludur.

Kat eksiltme suretiyle yıkım tekniği

MADDE 19-(1) Kat eksiltme suretiyle yıkım tekniği aşağıda belirtilen şekillerde yapılabilir.

a) Mini ekskavatör ile yıkım tekniği: Ağırlığı yedi tonu aşmayan hidrolik kırıcı, paletli, hidrolik ekskavatörler kullanılarak yapılan yıkım tekniğidir. Bu teknikte, yıkılacak yapı tabliyesinin, mini ekskavatörün çalışmasına müsaade edip etmediği, mini ekskavatör çalıştırılması mümkün ise, çalışacak mini ekskavatör veya ekskavatörlerin adedi, tonajlarının en fazla ne olabileceği ve birbirlerine en fazla yaklaşma mesafesinin kaç metre olacağı konusunda üniversitelerden, yapı denetimi kuruluşlarından ya da inşaat mühendisleri odalarından rapor alınması zorunludur. Bu rapor yıkım projesine eklenir. Yıkım projesinin ilgili kısımda yapıya çıkartılabilecek en fazla tonajlı mini ekskavatör ağırlığı, sayısı ve birbirlerine yaklaşma mesafesi belirtilir.

1) Çıkartılması uygun görülen mini makine veya makineler, vinç yardımıyla bina üzerine çıkartılır. Mini ekskavatör ile yıkım tekniğinde yıkım esnasında düşebilecek her türlü malzemenin, yıkım şantiyesi dışındaki insan ve taşıt trafiğine ulaşmasının mümkün olması halinde, yapının tehlike doğuran cephesinden en az iki adet asma iskele kullanılması zorunludur. Asma iskele yıkım faaliyeti yürütülen kat ile bir alt kata kurulur. Tozun engellenmesi için bina üzerine seyyar veya sabit sulama tertibatı kurulur.

2) Yıkım yapılacak yapının en üst döşemesi cephe kenarlarından başlatılarak, kolonlar, kirişler ve döşemelerin demir donatıları kalacak şekilde orta kısımlara doğru kırılır. Donatı demirleri kesilerek toplanır ve uygun bir yöntemle yapıdan uzaklaştırılır. Aynı işlem yapının diğer katlarında da sırasıyla uygulanır. Asansör ve merdiven perdeleri en son yıkılacak taşıyıcılar olarak planlanır. Yıkım işlemi bu şekilde gerekli olan kata kadar devam edilerek kat eksiltir.

3) Yıkım uygulamasında oluşan enkazın zemin kata nakledilebilmesi için, var ise asansör boşlukları, ve havalandırma şaftları enkaz sevkiyat kanalı olarak kullanılır. Yıkılacak yapıda enkaz sevkiyat yapılacak herhangi bir kanal yok ise, binanın uygun bir cephesinden zemine kadar incek şekilde harici enkaz nakil hattı oluşturulur.

b) Beton delme kesme ile yıkım tekniği: Bu teknikte yıkım yapılacak yapının en üst döşemesi cephe kenarlarından başlatılarak, kolonlar, kirişler ve döşemeler kesilir. Kesilecek parçanın büyüklüğü kullanılacak olan vincin kaldırma kapasitesine uygun olarak belirlenir. Kesim yapılmadan önce kesilecek parçada delik açılır ve uygun kaldırma kapasitesine sahip halat ile bağlanarak askıya alınır. Bu teknikte bir bütün olarak kaldırılamayacak duvar yapıları önceden yıkılarak molozu yapıdan uzaklaştırılır. Aynı işlem yapının diğer katlarında da sırasıyla uygulanır. Asansör ve merdiven perdeleri en son yıkılacak taşıyıcılar olarak planlanır. Yıkım işlemi bu şekilde gerekli olan kata kadar devam edilerek kat eksiltir.

1) Beton delme kesme ile yıkım tekniğinde yıkım esnasında düşebilecek her türlü malzemenin, yıkım şantiyesi dışındaki insan ve taşıt trafiğine ulaşmasının mümkün olması halinde, yapının tehlike doğuran cephesinden en az iki adet asma iskele kullanılması zorunludur. Asma iskele yıkım faaliyeti yürütülen kat ile bir alt kata kurulur.

2) Yıkım uygulamasında oluşan enkazın zemin kata nakledilebilmesi için, var ise asansör boşlukları, ve havalandırma şaftları enkaz sevkiyat kanalı olarak kullanılır. Yıkılacak yapıda enkaz sevkiyatı yapılacak herhangi bir kanal yok ise, binanın uygun bir cephesinden zemine kadar incek şekilde harici enkaz nakil hattı oluşturulur. Bu teknikte enkazın nakli vinç yardımı ile de yapılabilir. Yıkım esnasında çalışanların düşme riski gözetilerek, yaşam güvenlik hattına paraşüt türü emniyet kemerleri ile bağlanması zorunludur.

c) Kompresörle ve el aletleri ile yıkım tekniği: Bu teknikte el aletleri ile yıkım, ya askılı ya da yerden desteklenen, güvenli çalışma platformları ile yürütülür. Yıkım yapılacak yapının en üst döşemesi cephe kenarlarından başlatılarak, kolonlar, kirişler ve döşemelerin demir donatıları kalacak şekilde orta kısımlara doğru kırılır. Donatı demirleri kesilerek toplanır ve uygun bir yöntemle yapıdan uzaklaştırılır. Aynı işlem yapının diğer katlarında da sırasıyla uygulanır. Asansör ve merdiven perdeleri en son yıkılacak taşıyıcılar olarak planlanır. Yıkım işlemi bu şekilde gerekli olan kata kadar devam edilerek kat eksiltir.

- 1) Kompresörle ve el aletleri ile yıkım tekniğinde yıkım esnasında düşebilecek her türlü malzemenin, yıkım şantiyesi dışındaki insan ve taşıt trafiğine ulaşmasının mümkün olması halinde, yapının tehlike doğuran cephesinde en az iki adet asma iskele kullanılması zorunludur. Asma iskele yıkım faaliyeti yürütülen kat ile bir alt kata kurulur. Tozun engellenmesi için bina üzerine seyyar veya sabit sulama tertibatı kurulur.
- 2) Yıkım uygulamasında oluşan enkazın zemin kata nakledilebilmesi için, var ise asansör boşlukları ve havalandırma şaftları enkaz sevkiyat kanalı olarak kullanılır. Yıkılacak yapıda enkaz sevkiyatı yapılacak herhangi bir kanal yok ise, binanın uygun bir cephesinden zemine kadar inecek şekilde harici enkaz nakil hattı oluşturulur. Yıkım esnasında çalışanların düşme riski gözetilerek, yaşam güvenlik hattına paraşüt türü emniyet kemerleri ile bağlanması zorunludur.

Çekme halatı ile yıkım tekniği

MADDE 20-

- (1) Bu yöntem bağlama hatları ile yıkım faaliyeti yapılmasına ilişkin düzenlemeleri içerir.
- (2) Çekme hatlarının bağlanacağı yapı elemanlarına bu işlemten önce ön zayıflatma uygulanması gerekmektedir. Zayıflatılan yapı kendi ağırlık merkezine olacak şekilde aşağı doğru çekilerek yıkılmalıdır.
- (3) Güvenli bir yıkımın sağlanması açısından gerektiği kadar çekme halatı kullanılması sağlanmalıdır. Yapı elemanına bağlanacak olan ilk halatın kopması ya da bağlantısının ayrılması durumları için yıkım esnasında yapı elemanına bağlı ikinci yedek halat hazır bulundurulmalıdır.
- (4) Kullanılan hatların çekme işlemi için yeterli çekme dayanımına sahip olduğundan emin olunmalıdır.
- (5) Çekme hatlarında ve/veya destek noktasında oluşacak aksaklıklar neticesinde ortaya çıkabilecek tehlikenin çevreye ve yıkım faaliyetinde görevli personele vereceği zararın azaltılması için ek güvenlik tedbirleri alınmalıdır.
- (6) Bu tekniğin kullanılmasında halat çekme elemanı olarak makara/blok çekme makinesi de kullanılabilir.
- (7) Binanın bu yöntemle yıkılamaması durumunda başka bir yöntem seçilmeli ve gerekli işlemler yine bu Yönetmelik uyarınca yapılmalıdır. Ancak başka bir yıkım yöntemi seçiminde ve uygulanmasında binanın öngörülemeyecek şekilde kendiliğinden yıkılması ihtimaline karşı yıkım ekibinin güvenliği ile bu durumdaki yapıya yaklaşılmasının engellenmesi sağlanmalıdır.

Yıkım faaliyetlerinde alınacak tedbirler

MADDE 21-(1) Yıkım müteahhitleri, yıkım şantiyesinde, yıkım faaliyetlerinin sona ereceği zamana kadar;

- a) Yıkım alanının çevresini kapatmak, bu şekilde yıkım şantiyesi sınırlarını belirlemek ve yıkım şantiyesine giriş ve çıkışları yıkım faaliyetleri son bulana dek kesintisiz olarak kontrol altında bulundurmakla,
- b) Yıkım esnasında, mümkün olduğu ölçüde, gürültü ve görüntü kirliliği ile toz emisyonlarını azaltacak tedbirleri almakla,
- c) Doğal drenaj, enerji ve telekomünikasyon tesisleri ve sistemleri ile kaldırım ve yol kaplamasını korumakla, olabilecek hasarlara karşı tedbir almakla,
- ç) Yıkım faaliyetlerinde, yıkımda çalışan personel ile yıkım faaliyetinin teknik uygulama sorumlusu arasında anlık ve kesintisiz iletişim sağlanması amacıyla, amaca uygun nitelikte telsiz bağlantısı bulundurmakla,
- d) Yıkım şantiyesinde, yıkım faaliyetlerinin sonuna kadar, yangına karşı tedbir almak ve ilk yardım ekipmanı bulundurmak ve gerekir ise bu donanımlarla, derhal, acil müdahalede bulunulabilecek tedbirleri almakla,
- e) Yıkım işlemleri sırasında erişim için mevcut merdivenler, tırmanma demirleri ve bantların kullanılması gerekiyor ise, mevcut merdivenler, tırmanma demirleri ve bantların güvenli olup olmadığını belirlemeye yönelik inceleme ve etüt yapmakla,

Yukarıdaki bentlerde belirtilen tedbirlere ek olarak, yıkım projesinde belirtilen her türlü tedbiri almakla, yükümlüdür.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Çevre Koruma Standartları

Gürültü emisyonu

MADDE 23-(1) Yıkım faaliyetleri esnasında oluşacak gürültü emisyonları ile ilgili olarak, 04/06/2010 tarihli ve 27601 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe konulan Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliğinde belirtilen esaslara uyulur.

Toz emisyonu

MADDE 24-(1) Yıkım Faaliyetleri sırasında oluşacak toz emisyonları ile ilgili olarak, 06/6/2008 tarihli ve 26898 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinde belirtilen hava kalitesi standartlarının sağlanması gerekir.

(2) Oluşacak toz emisyonlarının asgariye indirilmesi amacıyla, yıkılacak yapının fiziki özellikleri ve uygulanan yıkım tekniğinin imkan vermesi halinde, yıkımı yapılacak yapının cephesi yırtılmaz ve tutucu özelliğe sahip file ve benzeri

malzeme ile koruma altına alınır. Toz emisyonunu önlemek amacıyla sabit veya seyyar sulama donanımı kullanılır. Toz emisyonu için alınacak tedbirler, yıkım ruhsatında belirtilir.

(3) Patlayıcı kullanarak yıkım tekniği ile yapılan yıkım faaliyetinde, Hava Kalitesi Değerlendirme Ve Yönetimi Yönetmeliğine uygunluk aranmaz.

Tehlikeli Atıkların Toplanması Ve Bertarafı

MADDE 25-(1) Yıkılacak binalarda bulunan tehlikeli maddeler yıkım faaliyetinden önce ayrı olarak toplanır ve Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine göre bertaraf edilir.

Akarsular yakınında yıkım faaliyeti

MADDE 26-(1) Yıkım neticesinde meydana gelen yapı enkazının geçici bir süre için olsa dahi, dere, ırmak, nehir ve benzeri akarsu yataklarını doldurmasına veya bunların yönünü değiştirmesine yol açacak şekilde yıkım yapılamaz. Akarsu üzerinde inşa edilmiş köprü ve benzeri yapıların yıkım faaliyetinde bu madde hükmü uygulanmaz.

Yıkıntı atıkları

MADDE 27-(1) Yıkım faaliyeti sebebiyle meydana gelen yıkıntı atıkları ile ilgili olarak 18/03/2004 tarihli ve 25406 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe konulan hafriyat Toprağı, inşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine uyulur.

HAFRİYAT TOPRAĞI, İNŞAAT VE YIKINTI ATIKLARININ KONTROLÜ YÖNETMELİĞİ

İKİNCİ BÖLÜM

Genel İlkeler, Görev, Yetki ve Yükümlülükler

Genel İlkeler

Madde 5 — Hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıklarının yönetimine ilişkin genel ilkeler şunlardır;

- Atıkların kaynağında en aza indirilmesi esastır.
- Bu atıkların yönetiminden sorumlu kişi, kurum/kuruluşlar, atıkların çevre ve insan sağlığına olabilecek zararlı etkilerinin azaltılması için gerekli tedbirleri almakla yükümlüdürler.
- Hafriyat toprağı ile inşaat/yıkıntı atıklarının geri kazanılması ve özellikle alt yapı malzemesi olarak yeniden değerlendirilmesi esastır.
- Hafriyat toprağı ile inşaat/yıkıntı atıklarının karıştırılmaması esastır.
- Sağlıklı bir geri kazanım ve bertaraf sisteminin oluşturulması için atıkların kaynağında ayrılması ve "seçici yıkım" esastır.
- Hafriyat toprağı ile inşaat/yıkıntı atığı üreticileri, atıklarının bertarafı için gerekli harcamaları karşılamakla yükümlüdürler.

Hafriyat Toprağı ve İnşaat/Yıkıntı Atıkları Üreticilerinin Yükümlülükleri

Madde 9 — Hafriyat toprağı ve inşaat/yıkıntı atıkları üreticileri,

- Atıkların çevre ve insan sağlığına yönelik olumsuz etkilerini, bu Yönetmelik hükümlerine uygun olarak en aza düşürecek şekilde atık yönetimini sağlamakla,
- Atıkların oluşumu, taşınması ve depolanması aşamalarında gerekli izinleri ve onayları almakla,
- Faaliyetleri sırasında atıkları bileşenlerine göre ayrı toplamak, geri kazanmak, biriktirmek ve atığın içinde zararlı, tehlikeli ve yabancı madde bulundurmamakla,
- Atıklarını belediyenin veya mülki amirin izin verdiği geri kazanım veya depolama tesisi dışındaki yerlere dökmemekle,
- Atıklarının yönetimi amacıyla yapılacak harcamaları karşılamakla,
- Atıkların oluşumu, taşınması ve depolanması aşamalarında meydana gelebilecek kazalarda oluşacak zararı tazmin etmek ve kaza sonucu oluşacak kirliliği gidermekle, yükümlüdürler.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Geçici Biriktirme ve Toplamaya İlişkin Esaslar

Genel Esaslar

Madde 13 — Hafriyat toprağı ile inşaat/yıkıntı atıklarının, üretici ve taşıyanları tarafından belediyelerin veya mahallin en büyük mülki amirinin gösterdiği ve izin verdiği geri kazanım ve depolama tesisleri dışında denizlere, göllere, akarsulara veya herhangi bir yere dökülmesi ve dolgu yapılması yasaktır.

Faaliyetleri sonucu hafriyat toprağı ve inşaat/yıkıntı atıklarının üretimine neden olacak özel veya resmi kişi, kurum ve kuruluşlar; bu atıkların üretilmesinden önce ilgili belediyeye/mahallin en büyük mülki amirine başvurarak gerekli izinleri almak, atıklarını bu Yönetmelikte belirtilen usul ve esaslara göre bu mercilerin göstereceğı geri kazanım/depolama sahasına taşınmasını sağlamakla yükümlüdürler. Bununla ilgili işlemler 23 üncü maddede belirtilen esaslara göre yapılır. Yapılan denetimlerde hafriyat toprağı ile inşaat/yıkıntı atıklarını Yönetmelikte belirtilen esaslara aykırı olarak çevre kirliliğine neden olacak şekilde alıcı ortama verdiği tespit edilen üretici, taşıyıcı ve depolayanlar hakkında 46. maddede belirtilen cezai işlemler uygulanır. Ayrıca tespit edilen eksiklik veya kirlilik, tebliğ edilen süreler içinde giderilmezse bu atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı maliyeti ilgililerden peşin olarak tahsil edilir.

Hafriyat Sırasında Alınacak Önlemler

Madde 14 — Hafriyat yapanlar, hafriyat toprağının çıkartılması sırasında gürültü ve görüntü kirliliğı ile toz emisyonlarını azaltacak tedbirleri almak ve faaliyet alanının çevresini kapatmakla yükümlüdür. Hafriyat işlemleri sırasında kazıdan çıkacak toprak miktarı ile dolgu hacimlerini eşitlenecek şekilde planlama yapılır ve hafriyat toprağının öncelikle faaliyet alanı içerisinde değerlendirilmesi sağlanır.

İnşaat yeri haricinde en az 2000 (iki bin) metrekaare alanı bulunan faaliyet sahipleri, çıkarılan hafriyat toprağını yeniden değerlendirilmek üzere bu alanda geçici olarak biriktirebilirler.

Hafriyat toprağının çıkartılması sırasında doğal drenaj sistemleri korunur ve olabilecek erozyona karşı önlem alınır. Hafriyat yapan kişi/kuruluş hafriyat toprağının çıkarılması esnasında hafriyat alanının yanındaki binaları, doğal drenaj, enerji ve telekomünikasyon tesislerini/sistemlerini, kaldırım ve yol kaplamasını korumak, olabilecek hasar ve erozyona karşı önlem almakla yükümlüdür.

Hafriyat sırasında bitkisel toprak alt topraktan ayrı olarak toplanır. Derinliğine ve yapısına bağlı olarak kazılarak yeniden kullanılmak üzere yığılır. Bitkisel toprağın depolanacağı yerin % 5'den fazla eğimli olmaması gerekir. Bitkisel toprağın saklanma sürecinde olabilecek kayıplar önlenir ve toprağın kalitesi korunur. Bitkisel toprak uzun süre açıkta bırakılacak ise yüzeyinin çabuk gelişen bitkiler ile örtülmesi temin edilir. Ayrı toplanan bitkisel toprak park, bahçe, yeşil alan, tarım ve benzeri çalışmalarda tekrar kullanılır.

Küçük Çaplı İnşaat/Yıkıntı Atıklarının Toplanması ve Taşınması

Madde 15 — 2 (iki) tona kadar atık oluşumuna neden olacak küçük çaplı tamirat ve tadilat yapan kişi ve kuruluşlar ile inşaat şirketleri, mücavir alan sınırları içinde ilgili belediyeye, büyükşehirlerde ise ilgili ilçe belediyesine, mücavir alan sınırları dışında ise mahallin en büyük mülki amirine veya bu mercilerden atıkları toplamak ve taşımak amacıyla izin almış/yetkilendirilmiş şirketlere başvurarak oluşan inşaat/yıkıntı atıklarının uygun kaplarla toplanmasını, taşınması ve belediyenin veya mülki amirin gösterdiği yere götürülmesini sağlamakla yükümlüdürler.

Oluşan atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı ile ilgili harcamalar, 17. maddede belirtilen esaslar doğrultusunda atık üreticileri tarafından karşılanır.

Büyük Çaplı İnşaat/Yıkıntı Atıklarının Toplanması ve Taşınması

Madde 16 — 2 (iki) tondan fazla atık oluşumuna neden olacak büyük çaplı tamirat ve tadilat işlemleri ile inşaat ve yıkım işlemlerinde faaliyet sahibi mücavir alan sınırları içinde ilgili belediyeye, büyükşehirlerde ise ilgili ilçe belediyesine, mücavir alan sınırları dışında ise mahallin en büyük mülki amirine başvurarak izin almak zorundadır. Bununla ilgili işlemler 23 üncü maddede belirtilen esaslara göre yapılır. Bu izin belgesinde, yapılacak tadilat/tamirat/inşaat/yıkımın türü ile oluşacak tahmini atık miktarı belirtilir. Faaliyet sahibi veya tadilat/tamirat/inşaat/yıkımı yapacak şirket, ilgili belediyeye/mülki amire veya bu mercilerden atıkları toplamak ve taşımak amacıyla izin almış/yetkilendirilmiş şirketlere başvurarak faaliyetin yapılacağı yere geçici biriktirme konteynerinin yerleştirilmesini temin eder. Bu konteyner yerleştirilmeden tadilat/tamirat/inşaat/yıkım işlemlerine başlanılmaz.

Geçici biriktirme konteyneri veya kapları sarı renkli olacak, üzerlerine atılacak ve atılmayacak atık türleri yazılacaktır. Evsel, zararlı ve tehlikeli atıkların bu konteynerlere atılması yasaktır. İnşaat/yıkıntı atıkları içine tehlikeli atık atılması durumunda bu atıklar tehlikeli atık olarak kabul edilir ve bertarafı ilgili mevzuata göre yapılır. Dolan konteynerler, belediyeler/mahallin mülki amirliği veya bu mercilerden atıkları toplamak ve taşımak amacıyla izin almış/yetkilendirilmiş şirketler tarafından geri kazanım veya depolama tesislerine taşınır.

Oluşan atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı ile ilgili harcamalar, 17. maddede belirtilen esaslar doğrultusunda atık üreticileri tarafından karşılanır.

Büyük çaplı yol ve bina tadilat, tamirat ve yıkım işlerini yapan şirketler inşaat/yıkıntı atıklarının kaynağa azaltılmasından, tekrar kullanılmasından, geri kazanılmasından ve bertaraf tesislerine taşınmasından sorumludurlar.

Cadde, sokak, yol ve tretuvarlarda yapılacak hafriyat, bakım, onarım ve inşaat işlerinde ortaya çıkacak ve tekrar kullanılacak hafriyat toprağı ile inşaat/yıkıntı atıkları taşınabilir konteynerlerde biriktirilecek, cadde ve sokak kirliliğı ile görüntü ve toz kirliliğine neden olmayacaktır.

Yıkım Faaliyetleri İçin İzin Alınması

Madde 18 — Yıkım çalışmasına başlanılmadan önce, yıkım faaliyetini gerçekleştirecek kişi, kuruluş veya şirketlerin mücavir alan sınırları içinde ilgili belediyeye, dışında ise mahallin en büyük mülki amirine başvurarak yıkım izni alması zorunludur. Bununla ilgili işlemler 23 üncü maddede belirtilen esaslara göre yapılır.

Yıkım İşlemleri

Madde 19 — Yıkımı yapılacak yapıların içlerindeki geri kazanılabilir malzemelerin öncelikle ayrıştırılması ve geri kazanılması esastır. Bu çerçevede kapı, pencere, dolap, taban ve duvar kaplamaları, döşemeleri ve yalıtım malzemeleri gibi inşaat malzemeleri ile tehlikeli atıklar yıkımı yapılacak yapılardan ayıklanır ve ayrı toplanır. Yıkım işlemleri

sırasında gürültü, toz ve görüntü kirliliği ile ilgili olarak 20 ve 21 inci maddelerde belirtilen tedbirler alınır. Yıkımın hidrolik ekipmanlara sahip iş makineleri ile yapılması durumunda, kolon ve kiriş gibi beton yapılar kesilir veya parçalanır.

Gürültü Emisyonu

Madde 20 — Hafriyat, inşaat/tamirat/tadilat ve yıkım işlemleri sırasında oluşacak gürültü emisyonları ile ilgili olarak, 11/12/1986 tarihli ve 19308 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Gürültü Kontrol Yönetmeliği esaslarına uyulur.

Toz Emisyonu

Madde 21 — Hafriyat, inşaat/tamirat/tadilat ve yıkım işlemleri sırasında oluşacak toz emisyonları ile ilgili olarak, 02/11/1986 tarihli ve 19269 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği’nde belirtilen hava kalitesi standartlarının sağlanması gerekir.

Oluşacak toz emisyonlarının asgariye indirilmesi, görüntü kirliliğinin önlenmesi ve gerekli emniyet koşullarının sağlanması amacı ile tadilat/yıkım yapılacak binaların dış cephesi yırtılmaz ve tutucu özelliğe sahip file ve benzeri malzeme ile koruma altına alınır.

Tehlikeli Atıkların Toplanması ve Bertarafı

Madde 22 — İnşaat/yıkıntı atıkları içerisinde bulunan asbest, boya, floresan, civa, asit ve benzeri tehlikeli atıklar diğer atıklardan ayrı olarak toplanır ve Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine göre bertaraf edilir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Taşınmasına İlişkin Esaslar

Atık Taşıma ve Kabul Belgesi Alınması

Madde 23 — Hafriyat toprağı ve inşaat/yıkıntı atığı üretenler, ürettikleri hafriyat toprağı ve inşaat/yıkıntı atıklarını, taşıma izni almış nakliye araçlarıyla gerekli izinleri almış depolama sahalarına taşımak veya taşıtmakla yükümlüdürler.

Hafriyat toprağı üretenler ile faaliyetleri sonucu 2 tondan fazla atık oluşumuna neden olacak inşaat/yıkıntı atığı üreticileri, mücavir alan sınırları içinde belediyeye, büyükşehir belediyesi olan yerlerde ilgili ilçe belediyesine, mücavir alan sınırları dışında ise mahallin en büyük mülki amirine müracaat ederek "Atık Taşıma ve Kabul Belgesi" almak zorundadır.

Hafriyat Toprağı ile İnşaat/Yıkıntı Atıkları Taşıyıcılarının İzin Alma Zorunluluğu

Madde 24 — Hafriyat toprağı ile inşaat/yıkıntı atıklarını taşımak isteyen kişi veya kuruluşlar mücavir alan sınırları içinde ilgili belediyeye, dışında ise mahallin en büyük mülki amirine başvurarak "Hafriyat Toprağı, İnşaat/Yıkıntı Atıkları Taşıma İzin Belgesi" almakla yükümlüdürler.

Hafriyat Toprağı ile İnşaat/Yıkıntı Atıklarının Taşınması Sırasında Alınacak Önlemler

Madde 25 — Hafriyat toprağı ile inşaat/yıkıntı atıklarının taşınması sırasında çevrenin kirlenmemesi, trafiğin aksatılmaması ve can ve mal emniyeti için gerekli tedbirler öncelikle nakil işlemlerini gerçekleştiren kişi veya şirket tarafından alınır. Taşıma sırasında oluşabilecek çevresel kirlenmeyi önlemek amacıyla araçların üzerleri uygun malzemeyle kapatılır. Araçlara kapasitenin üzerinde yükleme yapılmaz ve araçlar tekerleklerinde olabilecek çamur ve benzeri kirlilik temizlendikten sonra trafiğe çıkartılır. Belediye ve mahallin en büyük mülki amiri, atık taşıyan araçların şehir içi trafiğini olumsuz etkilememesi için bu araçların belirli saatler arasında trafiğe çıkmaları konusunda düzenleme yapma yetkisine sahiptir.

ASBESTLE ÇALIŞMALARDA SAĞLIK VE GÜVENLİK ÖNLEMLERİ HAKKINDA YÖNETMELİK

İKİNCİ BÖLÜM

Genel Hükümler

Kullanım yasağı

MADDE 5 – (1) Çevre ve Şehircilik Bakanlığının ilgili mevzuatındaki hükümler saklı kalmak kaydı ile asbest konusunda aşağıdaki hükümlere uyulur.

- a) Asbestin her türünün çıkarılması, işlenmesi, satılması ve ithalatı,
- b) Asbest içeren her türlü ürünün ithalatı ve satılması,
- c) Asbest ürünlerinin veya asbest ilave edilmiş ürünlerin üretimi ve işlenmesi yasaktır.

Risk değerlendirme

MADDE 6 – (1) İşveren, asbest tozuna maruziyet riski bulunan çalışmalarda, asbestin türü ve fiziksel özellikleri ile çalışanların maruziyet derecesini dikkate alarak risk değerlendirmesi yapmakla yükümlüdür.

(2) Risk değerlendirmesi yapılırken çalışanlar veya temsilcilerinin görüşleri alınır.

(3) Risk değerlendirmesinde çalışılan ortam havasındaki asbest miktarının belirlenmiş sınır değerin altında olduğunun ortaya çıkması halinde;

- a) Sadece, kolay kırılmayan malzeme ile çalışılan, geçici ve kısa süreli tamir ve bakım işlerinde,
- b) Asbest liflerinin sıkı şekilde bağlı olduğu malzemenin bozulmadan ve parçalanmadan uzaklaştırılması işlerinde,
- c) İyi durumdaki asbestli malzemenin paketlenmesi işlerinde,
- ç) Ortam havasının izlenmesi ve kontrolü işleri ile malzemelerde asbest bulunup bulunmadığının tespiti için örnek alınması işlerinde,

bu Yönetmeliğin 9 uncu, 16 ncı ve 17 nci madde hükümleri uygulanmayabilir.

(4) Gerek gördüğünde ve üçüncü fıkranın (a), (b) ve (c) bentlerinde sayılanlardan farklı asbestli malzeme ile karşılaşılması durumunda risk değerlendirmesi yeniden yapılır.

Söküm, yıkım, tamir, bakım ve uzaklaştırma işleri

MADDE 7 – (1) İşveren, söküm, yıkım, tamir, bakım ve uzaklaştırma işlerine başlamadan önce, asbest içerebilecek malzeme ve yerlerini belirlemek için tesis, bina, gemi ve benzeri yapı ve sistemlerde inceleme yaparak gereken tedbirleri alır. Yıkım izni için 18/3/2004 tarihli ve 25406 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uygulanır. İşverenin çalışma yaptığı herhangi bir yapı veya ortamda asbest veya asbestli malzeme bulunduğu şüphesi varsa bu Yönetmelik hükümleri uygulanır.

(2) İşveren; asbest içerebilecek malzemelerin, söküm, yıkım, tamir, bakım ve uzaklaştırma işlerini 8 inci maddede belirtilen uzman nezaretinde ve yine aynı maddede belirtilen çalışanlarca yapılmasını sağlar.

(3) Teknik önlemler alınmasına rağmen, havadaki asbest konsantrasyonunun 11 inci maddede belirtilen sınır değeri aşabileceği söküm, yıkım, tamir, bakım ve uzaklaştırma gibi belirli işlerde; çalışanların korunması için işveren, özellikle aşağıda belirtilen önlemleri alır.

- a) Uygun solunum sistemi koruyucusu ve diğer kişisel koruyucu donanım ile bunları kullanacak çalışanların ve çalışma sürelerinin belirlenmesi ve kişisel koruyucuların kullanılmasını sağlar.
- b) Sınır değerin aşılması ihtimali olan yerlere uyarı levhalarının konulmasını sağlar.
- c) Asbest veya asbestli malzemeden çıkan tozun, tesis veya çalışma alanı dışına yayılmasını önler.
- (4) Bu maddede belirtilen işlere başlamadan önce, alınacak önlemler hususunda çalışanlar veya temsilcilerini bilgilendirir ve onların görüşlerini alır.

Asbest söküm, yıkım, tamir, bakım ve uzaklaştırma işini yapmaya yetkili kişiler

MADDE 8 – (1) Bu Yönetmelik kapsamındaki işler, asbest söküm uzmanı nezaretinde asbest söküm çalışanı tarafından yapılır.

(2) Asbest söküm, yıkım, tamir, bakım ve uzaklaştırma işlerine ilişkin bir mesleki eğitim belgesine sahip olanlardan 19 uncu maddede bahsi geçen kurs bitirme belgesi istenmez.

(3) Bu Yönetmelikte belirtilen eğitimleri almış olanlardan bu iş için ayrıca mesleki eğitim belgesi istenmez.

Bildirim ve iş planı

MADDE 9 – (1) İşveren, bu Yönetmelik kapsamına giren çalışmalara başlamadan önce iş planı hazırlamak ve işyerinin bağlı bulunduğu Çalışma ve İş Kurumu İl Müdürlüğüne iş planı ile birlikte bildirimde bulunmakla yükümlüdür.

a) Bildirimde aşağıdaki hususlar yer alır;

- 1) İşyerinin ticari unvanı ve adresi,
- 2) Sökümü yapılacak asbestin türü ve miktarı,
- 3) Yapılacak işler ve işlemler,
- 4) Çalışan sayısı,
- 5) İşe başlama tarihi ve işin tahmini süresi,
- 6) Asbest söküm uzmanı belgesi,
- 7) Asbest söküm çalışanı belgesi.

(2) İş planında, çalışanların sağlık ve güvenliğini korumak için yapılan risk değerlendirmesi çerçevesinde işyerinde alınacak önlemler belirtilir. Bu planda özellikle;

- a) İşin çeşidi ve tahmini süresi,
- b) İşin yürütüleceği yer,
- c) Asbest ve/veya asbest içeren malzemelerin uzaklaştırılmasında kullanılacak yöntem,
- ç) Asbest sökümü ve uzaklaştırılması işleminde kullanılacak ekipmanın özellikleri,
- d) İş yapanların korunmaları ve arındırılmaları,
- e) İşlem sırasında ortamda veya yakınında bulunan diğer kişilerin korunması,
- f) Asbest ve/veya asbestli malzemelerin yerinde kalmasının daha büyük bir risk oluşturmadığı haller dışında, yıkıma başlanmadan önce bina ve tesislerden bu malzemelerin uzaklaştırılması işlemlerine ilişkin hususlar yer alır.

(3) İşveren ve/veya temsilcileri, asbest söküm, yıkım, tamir, bakım, uzaklaştırma işlemleri tamamlandığında, işyerinde asbest tozuna maruziyet riskinin kalmadığını belirten ve ölçüm sonuçlarını da içeren bir belge düzenlenmesini sağlar.

(4) Akredite olmuş ve Genel Müdürlükçe yetkilendirilmiş laboratuvarlarca düzenlenen bu belge ve ölçüm sonuçlarını içeren rapor işveren ve/veya temsilcileri tarafından Çalışma ve İş Kurumu İl Müdürlüğüne teslim edilir.

(5) Çalışanlar ve/veya temsilcileri, Çalışma ve İş Kurumu İl Müdürlüğüne yapılan bildirimle ilgili tüm belgeleri talep etme ve görme hakkına sahiptir.

Asbest ölçümleri

MADDE 10 – (1) Asbest ölçme ve numune alma işlemleri akredite olmuş ve Genel Müdürlükçe yetkilendirilmiş laboratuvarlarca aşağıda belirtildiği şekilde yapılır.

- a) İşe başlamadan önce yapılan risk değerlendirmesi sonuçları dikkate alınarak, 11 inci maddede belirtilen sınır değere uygunluğu sağlamak için çalışma ortamından düzenli olarak alınan asbest numunelerinde lif sayımı yapılır.
 - b) Ölçüm için kullanılan numune alma metodu, çalışanların asbest ve/veya asbestli malzemeden kaynaklanan tozun kişisel maruziyetini gösterecek şekilde uygulanır ve numune alan kişinin korunması için de gerekli önlemler alınır.
 - c) Numune alma yerleri belirlenirken çalışanların ve/veya çalışan temsilcilerinin de görüşleri alınır.
 - ç) Numuneler bu konuda görevli akredite ve yetkilendirilmiş laboratuvar çalışanları tarafından alınır. Alınan numunelerin analizi, (e) bendinde belirtildiği şekilde, lif saymak için uygun araç gereçle donatılmış akredite ve yetkilendirilmiş laboratuvarlarda yapılır.
 - d) Numune alma süresi, ölçüm veya zaman ağırlıklı hesaplama ile sekiz saatlik çalışma süresinde (bir vardiya) çalışanın maruziyetini belirleyecek şekilde düzenlenir.
 - e) Lif sayımı, faz-kontrast mikroskobu kullanılarak Dünya Sağlık Örgütü'nün 1997 yılında tavsiye ettiği metotla veya eşdeğer sonuçları veren başka bir metotla yapılır.
- (2) Havadaki asbestin ölçülmesinde, uzunluğu beş mikrondan daha büyük, eni üç mikrondan daha küçük ve boyu eninin üç katından büyük olan lifler hesaba katılır.

Sınır değer

MADDE 11 – (1) İşveren, bu Yönetmelik kapsamındaki çalışmalarda çalışanların maruz kaldığı havadaki asbest konsantrasyonunun, sekiz saatlik zaman ağırlıklı ortalama değerinin (ZAOD-TWA) 0,1 lif/cm³'ü geçmemesini sağlar.

Sınır değerlerin aşılmasının önlenmesi

MADDE 12 – (1) Bu Yönetmelik kapsamına giren çalışmalarda, çalışanların bu malzemelerden çıkan toza maruziyetinin en aza indirilmesi ve her durumda asbestin ortam havasındaki miktarının 11 inci maddede belirtilen sınır değeri aşmaması için özellikle aşağıda belirtilen önlemler alınır:

- a) Bu Yönetmelik kapsamına giren çalışmalar mümkün olan en az sayıda çalışan ile yapılır.
- b) Çalışma sistemi, asbest tozu çıkarmayacak şekilde tecrit edilecek, bu mümkün değilse çıkan tozun ortama yayılması önlenerek şekilde tasarlanır.
- c) Asbeste maruziyet riski olan çalışmaların yapıldığı yerlerin ve kullanılan ekipman temizlik ve bakım işlerinin düzenli ve etkili şekilde yapılması sağlanır.
- ç) Asbest veya toz çıkaran asbestli malzemeler, sızdırmaz uygun paketler içerisinde taşınır ve diğer malzemelerden ayrı olarak depolanır.
- d) Asbest içeren atıklar derhal toplanarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığının ilgili mevzuatındaki işaretlemler kullanılarak içinde asbest olduğunu gösterecek şekilde etiketlenip sızdırmaz paketler içinde en kısa zamanda işyerinden uzaklaştırılır ve ilgili mevzuata uygun şekilde yok edilir.

Sınır değerinin aşılması

MADDE 13 – (1) 11 inci maddede verilen sınır değerin aşılması halinde;

- a) Sınır değerin aşılmasının nedenleri tespit edilerek asbest konsantrasyonunun bu değerin altına inmesi için derhal gerekli önlemler alınır. Çalışanların korunması için uygun önlemler alınıncaya kadar etkilenmiş alanda çalışma yapılamaz.
- b) Alınan önlemlerin yeterli olup olmadığını belirlemek için ortam havasında tekrar asbest konsantrasyonu ölçümü yapılır.
- c) Maruziyetin diğer önlemlerle azaltılmasının mümkün olmadığı ve ancak solunum sistemi koruyucusu kullanılarak sınır değere uyumun mümkün olduğu hallerde, çalışanların koruyucu ile çalışmaları süreklilik arz edemez, her bir çalışanın çalışacağı azami süre önceden belirlenir ve bu süre kesinlikle aşılamaz. Koruyucu kullanılarak yapılan çalışma süresince, fiziki şartlar, iklim şartları ve çalışanların veya temsilcilerinin görüşleri de dikkate alınarak uygun dinlenme araları verilir.

Genel önlemler

MADDE 14 – (1) Asbest veya asbestli malzeme tozuna maruziyet riski bulunan çalışmalarda aşağıdaki önlemler alınır.

- a) Asbest olduğu belirlenen çalışma alanlarında;
 - 1) Gerekli işaretlemler yapılır ve uyarı levhaları konulur.
 - 2) Görevli olanlar dışındaki çalışanların girmesi önlenir.
 - 3) Sigara içilmesi yasak olan alanlar belirlenir.
 - 4) Yeme içme için ayrılan yerler, asbest tozu ile kirlenme riski bulunan yerlerin dışında seçilir.
- b) Asbestle çalışılan işyerlerinde;
 - 1) Çalışanlara koruyucu giysi, solunum cihazları gibi yapılan işe uygun kişisel koruyucu donanım verilir.
 - 2) Kişisel koruyucu donanımlar işyeri dışına çıkarılmaz. Koruyucu giysiler işyerinde veya temizlik işlerinin yapıldığı yerlerde temizlenir ve işyerinden yalnızca kapalı kaplar içerisinde çıkarılır.
 - 3) Koruyucu giysiler ile çalışanların kendilerine ait giysileri ayrı ayrı yerlerde muhafaza edilir.
 - 4) Çalışanlara uygun el ve yüz yıkama yerleri, tozlu işlerde ise duş imkanı sağlanır.
 - 5) Kullanılan kişisel koruyucu donanımlar, özel olarak belirlenmiş yerlerde saklanır, her kullanımdan sonra kontrol edilip temizlenir, tamir ve bakımı yapılır.
- (2) Birinci fıkrada belirtilen önlemler için çalışanlara herhangi bir mali yük getirilemez.

Çalışanların ve/veya temsilcilerinin bilgilendirilmesi

MADDE 15 – (1) İşveren gözetiminde asbest söküm uzmanınca; asbest söküm çalışanına, işyerinde diğer çalışanlara ve çalışan temsilcilerine aşağıdaki konularda yeterli bilgi verilir.

- a) Asbest ve/veya asbestli malzemeden yayılan tozun neden olabileceği sağlık riskleri,
- b) Yönetmelikte belirtilen sınır değerler ve ortam havasında sürekli yapılması gereken ölçümler,
- c) Sigara içilmemesi de dahil uyulması gereken hijyen kuralları,
- ç) Kişisel koruyucu donanımların kullanımı ve alınacak önlemler,
- d) Asbest maruziyetini en aza indirmek için tasarlanmış özel önlemler.

(2) Birinci fıkrada yer alan önlemlere ek olarak;

- a) Çalışan ve temsilcilerine, ortam havasındaki asbest konsantrasyonu ölçüm sonuçları hakkında bilgi verilir ve bu sonuçlarla ilgili gerekli açıklamalar yapılır.
- b) 11 inci maddede belirtilen sınır değerin aşıldığı hallerde, çalışanlar ve temsilcileri bu durumdan derhal haberdar edilir, nedenleri bildirilir ve alınacak önlemler hakkında görüş alışverişinde bulunulur. Acil bir durumda alınan önlemler çalışan ve temsilcilerine bildirilir.

Sağlık gözetimi

MADDE 16 – (1) Çalışanlar aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurularak sağlık gözetimine tabi tutulur.

- a) Bu Yönetmelik kapsamındaki işleri ilk defa yapacak kişinin, önce işyeri hekimi tarafından genel sağlık durumu değerlendirilir ve Ek-I'de belirtildiği şekilde, özellikle solunum sistemi muayeneleri başta olmak üzere genel sistemik fizik muayene ile diğer tetkik ve kontrolleri yapılır. İşyeri hekimi, risk değerlendirmesi ve ölçüm sonuçlarını dikkate alarak çalışanların sağlık durumlarını değerlendirir ve değerlendirme sonucuna göre akciğer radyografilerini uygun sürelerle tekrarlar, bu süre 2 yılı aşamaz.
- b) Sağlık gözetiminden sorumlu işyeri hekimi; muayene ve tetkiklerin sonucuna göre, çalışanın asbeste maruz kalacağı işlerde çalıştırılmaması da dahil her türlü koruyucu ve önleyici tedbirleri belirleyerek işverene önerilerde bulunur.
- c) Çalışanlara maruziyetin sona ermesinden sonra da yapılması gereken sağlık değerlendirmeleri ile ilgili bilgi verilir. Hekim, maruziyetin bitmesinden sonra sağlık gözetiminin devam etmesi gereken süreyi belirleyebilir.
- ç) Çalışan ve/veya işveren sağlık muayene ve tetkiklerinin yeniden yapılmasını isteme hakkına sahiptir.

Kayıtların tutulması

MADDE 17 – (1) Asbestle çalışılan işyerlerinde işverenler aşağıda belirtilen kayıtları tutmak ve bunları saklamakla yükümlüdürler:

- a) Asbest söküm işini yapan veya yaptıran işveren, asbest sökümünde görev alanların yaptıkları işleri, çalışma süresini ve maruziyet düzeyini belirten kayıtları tutar ve saklar. İşyeri hekimi, diğer sağlık personeli veya sağlıktan sorumlu kurum ve kuruluşlar talep etmeleri halinde bu kayıtları inceleyebilir. Çalışanlar kendilerine ait kayıtların bir örneğini alabilirler. Çalışan ve/veya temsilcileri kayıtlar hakkında isimsiz olarak genel bilgileri alabilirler.
- b) Asbest tozuna maruziyetin sona ermesinden sonra kayıtlar en az 40 yıl süreyle saklanır.
- c) İşyerinin çalışanlarıyla devri halinde kayıtlar devredilen işletmeye teslim edilir.
- ç) İşyerinin kapanması halinde kayıtlar Sosyal Güvenlik Kurumu İl Müdürlüğüne teslim edilir.

Asbestoz ve mezotelyoma kayıtları

MADDE 18 – (1) Sosyal Güvenlik Kurumunca tespit edilen veya Sosyal Güvenlik Kurumuna bildirilen asbestoz ve mezotelyoma vakaları ile ilgili kayıtlar bu Kurum tarafından tutulur.

Belge düzenleme

GEÇİCİ MADDE 1 – (1) Asbest tozuna maruziyet riskinin kalmadığını belirten ve ölçüm sonuçlarını da içeren belge, 9 uncu maddenin dördüncü fıkrası yürürlüğe girene kadar geçen sürede uygun araç gereçle donatılmış laboratuvarlarca düzenlenerek Çalışma ve İş Kurumu İl Müdürlüğüne teslim edilir.

Asbestin laboratuvarlarca ölçümü

GEÇİCİ MADDE 2 – (1) 10 uncu maddenin yürürlüğe gireceği tarihe kadar 21 inci madde ile yürürlükten kaldırılan Yönetmeliğin ilgili hükümleri uygulanır.

EK – I

(1) Bu Yönetmeliğin 16 ncı maddesinde belirtilen sağlık gözetimleri ile ilgili hususlar şunlardır:

a) Mevcut bilgilere göre serbest asbest liflerine maruziyet aşağıdaki hastalıklara sebep olabilir.

- 1) Asbestoz
- 2) Mezotelyoma
- 3) Akciğer kanseri (bronşiyalkarsinom)
- 4) Mide-bağırsak kanseri

b) İşyeri hekimi ve/veya diğer sağlık personeli, asbeste maruz kalan çalışanların her birinin maruz kalma durumunu ve çalışma şartlarını izlemekle yükümlüdür.

c) Çalışanların sağlık muayeneleri, iş sağlığı prensip ve uygulamalarına uygun şekilde yapılır ve en az aşağıdaki hususları içerir.

- 1) Çalışanın mesleki ve tıbbi özgeçmişi ile ilgili kayıtlarının tutulması,
- 2) Her çalışanın genel sistemik fizik muayenesi ve özellikle solunum sistemi muayenesini,

- 3) Yukarıda belirtilen muayeneler yapılırken gerekli gizlilik esasına dikkat edilmesi,
4) 35x35 standart akciğer radyografisinin veya dijital akciğer radyografisinin çekilmesi,
5) Solunum fonksiyon testinin yapılması (Solunan havanın hacmi ve hızı).
ç) Uygun olarak yapılan sağlık gözetimi sonucunda, çalışanın sağlığında şüpheli durum saptandığında, hekim mevzuata uygun olarak çalışanın ileri tetkiklerinin yapılmasını ve ilgili uzman tarafından değerlendirilmesini isteyebilir. Ayrıca çalışana sağlık durumu ile ilgili bilgi verilir. Benzer biçimde maruz kalan diğer çalışanların sağlık durumu da gözden geçirilir.
d) Yapılan sağlık gözetimi ile ilgili olarak her çalışanın kişisel sağlık kaydı tutulur ve güncellenir. Bu kayıtlar gizlilik esasına uygun olarak ve gerektiğinde incelenebilecek şekilde saklanır.
e) İşyeri hekimi, iş sağlığındaki gelişmeleri göz önüne alarak balgam sitoloji testi, bilgisayarlı tomografi, tomodansitometri gibi daha ileri tetkikler isteyebilir.

YAPI İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETMELİĞİ

BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar

Amaç

MADDE 1 – (1) Bu Yönetmeliğin amacı, yapı işlerinde alınacak asgari iş sağlığı ve güvenliği şartlarını belirlemektir.

İKİNCİ BÖLÜM

İşverenlerin ve Diğer Kişilerin Yükümlülükleri ve Sorumlulukları

İşverenlerin yükümlülükleri

MADDE 5 – (1) İşveren, yapı işlerinde, Kanunun 4 üncü maddesinde belirtilen yükümlülüklerinin yanında özellikle aşağıdaki hususları sağlar;

- a) Yapı alanının düzenli tutulmasını ve yeterli temizlikte olmasını,
 - b) Yapı alanındaki çalışma yerlerinin seçiminde; buralara ulaşımın nasıl sağlanacağını ve ekipman, hareket ve geçişler için alan veya yolların belirlenmesini,
 - c) Malzemenin kullanım ve taşıma şartlarının düzenlenmesini,
 - ç) Tesis ve ekipmanın kullanılmaya başlamadan önce ve periyodik olarak teknik bakım ve kontrollerinin yapılmasını,
 - d) Çeşitli malzemeler ve özellikle tehlikeli malzeme ve maddeler için uygun depolama alanları ayrılmasını ve bu alanların sınırlarının belirlenmesini,
 - e) Tehlikeli malzemelerin kullanımı ile uzaklaştırılma koşullarının düzenlenmesini,
 - f) Atık ve artıkların depolanmasını, atılmasını veya uzaklaştırılmasını,
 - g) Çeşitli işler veya işin aşamaları için öngörülen sürelerin yapı alanındaki işin durumuna göre yeniden belirlenmesini,
 - ğ) Alt işverenler ve kendi nam ve hesabına çalışanlar arasında işbirliğini,
 - h) Yapı alanındaki veya yakınındaki endüstriyel faaliyetler ile etkileşimin dikkate alınmasını,
 - ı) 2/7/2013 tarihli ve 28695 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmeliğe ve uyumlaştırılmış ulusal standartlara uygun kişisel koruyucu donanımların bulundurulmasını ve çalışanlar tarafından kullanılmasını.
- (2) Yapı alanında uygun sağlık ve güvenlik şartlarının devamının sağlanması için, işveren ve alt işverenler;
- a) Özellikle birinci fıkranın uygulanmasında Ek-4’te belirtilen asgari şartları dikkate alarak uygun tedbirleri alırlar.
 - b) Sağlık ve güvenlikle ilgili konularda sağlık ve güvenlik koordinatörlerinin uyarı, tespit ve talimatlarını dikkate alırlar.
- (3) İnşaatta yapılan çalışmalara bizzat katılmaları halinde işveren ve alt işverenler, yapı alanındaki uygun sağlık ve güvenlik şartlarının sürdürülmesi için, sağlık ve güvenlik koordinatörlerinin sağlık ve güvenlikle ilgili konularda görüş ve önerilerini dikkate alır. İşveren ve alt işverenler;
- a) Kanunun 19 uncu maddesine,
 - b) 25/4/2013 tarihli ve 28628 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinin 6. maddesi ile aynı Yönetmeliğin ekinde belirtilen ilgili hükümlere,
 - c) Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmeliğin 5. maddesi, 6. maddesinin birinci fıkrasının (a), (b), (c), (ç) ve (ğ) bentleri ile 7. maddesine,
- uygun olarak hareket etmek zorundadır.

Proje sorumlusu ve işverenlerin sorumlulukları

MADDE 6 – (1) İşveren, bu Yönetmelikte belirtilen yükümlülükleri bizzat yerine getirebileceği gibi, kendi adına hareket etmek üzere, gerekli fenni yeterliliğe sahip olan bir veya daha fazla proje sorumlusu tayin edebilir.

(2) İş sağlığı ve güvenliği konularında, bir veya birden fazla sağlık ve güvenlik koordinatörü görevlendirilmesi proje sorumlusunun veya işverenin sorumluluklarını ortadan kaldırmaz.

(3) Bu Yönetmeliğe göre sağlık ve güvenlik koordinatörleri atanmış olması ve sağlık ve güvenlik koordinatörlerinin kendi görevlerini yapmaları, alt işverenlerin sorumluluğunu etkilemez.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Genel Hükümler

Sağlık ve güvenlik koordinatörlerinin görevlendirilmesi, sağlık ve güvenlik planı ve bildirim

MADDE 8 – (1) Aynı yapı alanında birden fazla işveren veya alt işverenin bulunması durumunda, işveren veya proje sorumlusu, sağlık ve güvenlik konularında bir veya daha fazla sağlık ve güvenlik koordinatörü görevlendirir.

(2) İşveren veya proje sorumlusu, yapı işine başlamadan önce projenin hazırlık aşamasında, sağlık ve güvenlik planını hazırlar veya hazırlanmasını sağlar.

(3) Yapı işinde dördüncü fıkrada belirtilen bildirim gerektiren işler haricinde ve Ek-2’deki listede belirtilen riskleri içeren çalışmaların bulunmaması halinde sağlık ve güvenlik koordinatörü görevlendirilmeyebilir.

(4) İşveren veya proje sorumlusu;

1) Yapı işinin 30 işgününden fazla süreceği ve devamlı olarak 20’den fazla çalışan istihdam edileceği,

2) İşin büyüklüğü 500 yevmiyeden fazla çalışma gerektireceği,

durumlarda yapı işine başlamadan önce Ek-3’te belirtilen bilgileri içeren bildirimini, Bakanlığın ilgili çalışma ve iş kurumu il müdürlüğüne vermekle yükümlüdür.

(5) Bu bildirimde belirtilen bilgilerin yer aldığı levha, açıkça görünecek şekilde yapı alanının uygun bir yerine konulur. Gerekğinde bu bilgiler güncellenir.

Proje hazırlık aşamasında genel prensipler

MADDE 9 – (1) İşveren veya proje sorumlusu, projenin tasarımının yapılması ve hazırlanmasının çeşitli aşamalarında, özellikle de aşağıda belirtilen durumlarda,

Kanunun 5 inci maddesinde belirtilen risklerden korunma ilkelerini göz önünde bulundurur:

a) Yapı işinin, aynı anda veya birbiri ardına gerçekleşen farklı unsur ve aşamalarını planlamak amacıyla mimari, teknik ve organizasyonel konulara ilişkin karar alırken,

b) İşin ya da iş aşamalarının tamamlanması için ilgili meslek disiplinindeki kriterler de dikkate alınarak gereken süreyi hesaplar.

(2) Birinci fıkranın (b) bendine göre süre hesaplanırken, gerekli hallerde sağlık ve güvenlik planları ile sağlık ve güvenlik dosyaları da dikkate alınır.

Sağlık ve güvenlik koordinatörlerinin proje hazırlık aşamasındaki görevleri

MADDE 10 – (1) Sağlık ve güvenlik koordinatörleri proje hazırlık aşamasında;

a) Bu Yönetmeliğin 9 uncu maddesindeki yükümlülüklerin yerine getirilmesini koordine eder.

b) Sağlık ve güvenlik planını hazırlar veya hazırlanmasını sağlar. Yapı alanında Ek-2’de belirtilen işler yapılıyorsa, bu işlerle ilgili özel tedbirlerin planda yer almasını sağlar.

c) Proje süresince, birbirini takip eden veya daha sonra yapılacak işler sırasında dikkate alınmak üzere sağlık ve güvenlik bilgilerini içeren sağlık ve güvenlik dosyası hazırlar. Aynı dosyanın proje tamamlandıktan sonra temizlik, bakım, tadilat, yenileme, yıkım işleri gibi her türlü yapı işinin güvenli bir şekilde yerine getirilmesi için ihtiyaç duyulan bilgileri de içermesi sağlanır.

Sağlık ve güvenlik koordinatörlerinin proje uygulama aşamasındaki görevleri

MADDE 11 – (1) Sağlık ve güvenlik koordinatörleri, proje uygulama aşamasında;

a) Aşağıdaki durumlarda Kanunun 5 inci maddesinde belirtilen risklerden korunma ilkelerinin uygulanmasını koordine eder;

1) Aynı anda veya birbiri ardına yapılacak iş ve iş aşamalarının belirlendiği iş programlarının oluşturulması için teknik ve organizasyona yönelik kararların alınmasında,

2) İşin ya da iş aşamalarının tamamlanması için ilgili meslek disiplinindeki kriterler de dikkate alınarak yapılacak süre hesabında.

b) İşverenlerin gerekli tedbirleri uygulamasını ve gerektiğinde çalışanların ve kendi nam ve hesabına çalışanların korunmasını, 5 inci maddenin birinci fıkrasında belirtilen prensiplerin istikrarlı bir şekilde uygulanmasını, 10 uncu maddenin birinci fıkrasının (b) bendinde belirtilen sağlık ve güvenlik planının yapılmasının gerektiği durumlarda bu planın uygulanmasını koordine eder.

c) Yapılan işteki ilerlemeleri ve meydana gelen değişiklikleri dikkate alarak 10 uncu maddenin birinci fıkrasının (b) bendindeki sağlık ve güvenlik planında ve aynı fıkranın (c) bendine göre hazırlanan sağlık ve güvenlik dosyasında gerekli düzenlemeleri yapar veya yapılmasını sağlar.

ç) Aynı yapı alanında, işe sonradan katılanlarda dâhil olmak üzere, işveren veya alt işverenler arasında organizasyonu sağlar, iş kazaları ve meslek hastalıklarından çalışanları korumak üzere işverenlerce yapılan çalışmaları koordine eder, Kanunun 23 üncü maddesinin birinci fıkrasında belirtilen işverenler arası bilgi alış verişinin sağlanmasına katkıda bulunur ve gerekli hallerde kendi nam ve hesabına çalışan kişilerin de bu çalışmalarda yer almasını sağlar.

d) Yapı işlerinde güvenli bir şekilde çalışılmasını sağlamak üzere yapılması gerekli kontrolleri koordine eder.

e) İzin verilen kişiler dışındakilerin yapı alanına girmesini önlemek üzere gerekli düzenlemeleri yapar.

Çalışanların bilgilendirilmesi

MADDE 12 – (1) Yapı işlerinde;

a) Kanunun 16. maddesinde belirtilen hususlarla birlikte çalışanlar veya çalışan temsilcileri, yapı alanında sağlık ve güvenlik ile ilgili alınan tedbirler hakkında bilgilendirilir.

b) Verilen bilgilerin kolay ve anlaşılır olması sağlanır.

(2) İş ekipmanlarının kullanım talimatı çalışanlar tarafından rahatlıkla okunabilecek bir yere asılır.

Çalışanların görüşlerinin alınması ve katılımlarının sağlanması

MADDE 13 – (1) Yapı alanının büyüklüğü ve riskin derecesi göz önünde bulundurularak, işyerinde yapılan çalışmalarda çalışanlar ve temsilcilerinin arasındaki koordinasyon sağlanarak, Kanunun 18 inci maddesinde belirtilen hususlar doğrultusunda, bu Yönetmeliğin 5 inci ve 11 inci maddelerine göre, çalışanların veya çalışan temsilcilerinin görüşleri alınıp katılımları sağlanır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Çeşitli ve Son Hükümler

Kullanılan makine, araç, ekipman, malzeme ve çalışma yöntemleri

MADDE 14 – (1) İşveren, yapı işlerinin yapıldığı işyerlerinde kullanılan makine, araç, ekipman, malzeme ve çalışma yöntemlerinin ilgili teknik mevzuata ve iş sağlığı ve güvenliği yönünden kabul görmüş, uyumlaştırılmış ulusal veya uluslararası standartlara uygun olmasını sağlar.

(2) İşveren, mekanik ve elektrikli ekipmanın seçimi, kurulması, uygun yerlere yerleştirilmesi, hizmete alınması, işletilmesi ve bakımında, çalışanların sağlık ve güvenliği için, bu Yönetmelik hükümleri ile 3/3/2009 tarihli ve 27158 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Makina Emniyeti Yönetmeliği (2006/42/AT) ile İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği hükümlerini dikkate alır.

EK – 1

YAPI İŞLERİ LİSTESİ

EK– 2

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSKLERİNİ İÇEREN ÇALIŞMALARIN LİSTESİ

EK – 3

YAPI İŞİNE İLİŞKİN BİLDİRİM

EK – 4

YAPI ALANLARI İÇİN ASGARİ SAĞLIK VE GÜVENLİK ŞARTLARI

Bu ekte yer alan yükümlülükler, yapı alanının özelliğinin, yapılan iş ile tehlikelerinin ve çalışma şartlarının gerektirdiği durumlarda uygulanır.

A) Yapı alanındaki çalışma yerleri için genel asgari şartlar

Yüksekte çalışma

1– Seviye farkı bulunan ve düşme sonucu yaralanma ihtimalinin oluşabileceği her türlü alanda yapılan çalışma; yüksekte çalışma olarak kabul edilir.

2– Yüksekte yapılan çalışmalarda aşağıdaki hususlara uyulur:

a) Yüksekte yapılması zorunlu olmayan montaj ve benzeri çalışmaların mümkün olduğunca öncelikle yerde yapılması sağlanır.

b) Yapılacak çalışmaların önceden planlanması ve organize edilmesi, bu planlama yapılırken yüksekte düşme ile ilgili hususlara acil durum planında yer verildiğinden emin olunması sağlanır.

c) Çalışanların, çalışma yerlerine güvenli bir şekilde ulaşmaları uygun araç ve ekipmanlarla sağlanır.

ç) Çalışma yerlerinde çalışanların güvenliği öncelikle, güvenli korkuluklar, düşmeyi önleyici platformlar, bariyerler, kapaklar, çalışma iskeleleri, güvenlik ağıları veya hava yastıkları gibi toplu koruma tedbirleri ile sağlanır.

d) Toplu koruma tedbirlerinin düşme riskini tamamen ortadan kaldıramadığı, uygulanmasının mümkün olmadığı, daha büyük tehlike doğurabileceği, geçici olarak kaldırılmasının gerektiği hallerde, yapılan işlerin özelliğine uygun bağlantı noktaları veya yaşam hatları oluşturularak tam vücut kemer sistemleri veya benzeri güvenlik sistemlerinin kullanılması sağlanır. Çalışanlara bu sistemlerle beraber yapılan işe ve standartlara uygun bağlantı halatları, kancalar, karabinalar, makaralar, halkalar, sapanlar ve benzeri bağlantı tertibatları; gerekli hallerde iniş ve çıkış ekipmanları, enerji sönmeyici aparatlar, yatay ve dikey yaşam hatlarına bağlantıyı sağlayan halat tutucular ve benzeri donanımlar verilerek kullanımı sağlanır.

e) Yapı işleri sırasında ve yapı işleri bitirilip yapı kullanıma geçtikten sonra yüksekte yapılacak çalışmalarda kullanılmak üzere oluşturulacak yatay ve dikey yaşam hatları için gerekli olan bağlantı noktaları ve yapısal düzenlemeler, projenin hazırlık aşamasında belirlenerek sağlık ve güvenlik planı ve sağlık ve güvenlik dosyasında yer alır.

f) Yüksekte güvenli çalışma donanımlarının, düzenli olarak kontrol ve bakımlarının yapılması sağlanır. Uygun olmayan donanımların kullanılması engellenir.

g) Bu alanlarda çalışanlara yüksekte çalışmayla ilgili tehlike ve riskler konusunda bilgilendirme yapılarak gerekli eğitim verilir.

ğ) Yüksekte yapılan çalışmalar işveren tarafından görevlendirilen ehil bir kişinin gözetim ve kontrolü altında gerçekleştirilir.

3- Kullanılan güvenlik ağıları; malzeme özellikleri, yapılan statik ve dinamik dayanım deneyleri ile bağlantı ve kurulum şartları bakımından TS EN 1263-1 ve TS EN 1263-2 standartlarına ve ilgili diğer ulusal standartlara, konu ile ilgili ulusal standart bulunmaması halinde ilgili uluslararası standartlara uygun olması sağlanır ve yapılan işe uygun türde güvenlik ağı seçilir. Yapı alanında kullanılan güvenlik ağıının kullanma kılavuzu işyerinde bulundurulur. Güvenlik ağıları standartlara ve kullanım kılavuzuna uygun şekilde kurulur.

4- Betonarme platformların döşeme kenarlarında, asansör, merdiven, baca, shaft, aydınlatma boşlukları gibi döşemelerde süreksizlik meydana getiren boşluklarda, duvar ve perde duvar gibi yapı elemanları arasında süreksizlik meydana getiren pencere ve benzeri boşluklarda çalışanların veya malzemelerin düşmesini engelleyecek toplu koruma tedbirleri alınır, korkuluk sistemlerinin kullanılması halinde korkulukların bu Yönetmeliğin Ek-4 (A) Yüksekte Çalışma başlığının 6 ncı maddesinde tanımlanan özelliklere uygun olması sağlanır.

5- Herhangi bir sebeple betonarme platform kenarında güvenli korkuluğun bir kısmının geçici olarak kaldırılmasının gerektiği durumlarda, bu alanlarda gerekli güvenlik tedbirleri alınır ve çalışanlara uygun kişisel koruyucu donanımlar verilir.

6- Korkuluklarda;

a) Platformdan en az bir metre yükseklikte ve herhangi bir yönden gelebilecek en az 125 kilogramlık yüke dayanıklı ana korkuluk,

b) Platforma bitişik, en az 15 santimetre yüksekliğinde topuk levhası,

c) Topuk levhası ile ana korkuluk arasında açıklıklar 47 santimetreden fazla olmayacak şekilde konulan ara korkuluk, bulunması sağlanır.

Geçitlerde güvenlik

7- Çalışma platformları ve geçitler kişileri düşmekten ve düşen cisimlerden koruyacak şekilde yapılır, boyutlandırılır, kullanılır ve muhafaza edilir.

Düşen cisimler

8- Yüksekte yapılan çalışmalarda kullanılan el aletleri ve diğer malzemelerin düşmelerini engelleyecek tedbirler alınır.

9- Çalışanlar, düşen cisimlere karşı öncelikle toplu olarak korunur.

10- Yapı alanında, cisimlerin düşerek tehlike oluşturabileceği bölgelere girişler önlenir veya gerektiğinde kapalı geçitler yapılır.

11- Yapı alanında, çalışanlara uygun baş koruyucu donanımlar verilerek kullanımı sağlanır.

12- Yapı alanında, malzemelerin hangi yükseklikten olursa olsun doğrudan yere atılmaması, dengeli ve güvenli bir şekilde indirilerek uygun bir yere istif edilmesi sağlanır. Atık malzemelerin uzaklaştırılması için moloz kaydırakları gibi güvenli çalışma yöntemleri tercih edilir.

Enerji dağıtım tesisleri ve elektrikle çalışma

13- Enerji dağıtım tesisleri, yangın veya patlama riski oluşturmayacak şekilde tasarlanarak kurulur ve işletilir. Kişilerin, doğrudan veya dolaylı teması sonucu elektrik çarpması riskine karşı korunması sağlanır.

14- Elektrikle ilgili bütün ekipman ve bağlantıların kurulması, sökülmesi, tamirat ve tadilat işleri sadece ilgili mevzuatın öngördüğü yetkili elektrikçiler tarafından yapılır.

15- Elektrikli tesisatın bütün parçalarının, güç gereksinimleri için yeterli kapasite ve kalitede ve yapı işlerindeki çalışma koşullarına dayanıklı olması sağlanır.

16- Yapı alanı içerisindeki ana pano ve tali elektrik panolarında uygun kaçak akım rölesi kullanılır.

17- Yapı alanında veya çalışanların erişebileceği yerlerde bulunan elektrik panoları, tevzi tabloları ile kontrol tertibatı ve benzeri tesisat, kilitli dolap veya hücre içine konulur. Bakım, onarım ve yenileme nedeniyle gerilim altındaki tesisatın tecritlerinin çıkarılması gerektiğinde uyarı ve koruma amacıyla gerekli tedbirler alınır.

18- Yapı alanında elektrik bağlantıları için uygun bağlantı elemanları kullanılır, açık uçlu kablolarla bağlantı yapılmaz.

19- Yapı alanında kullanılan sabit ve seyyar iletkenler ile teçhizatların dış etkenlerden korunması sağlanır, eskimiş veya yıpranmış olanlar kullanılmaz.

20- Ekipman ve koruyucu cihazların tasarımı, yapımı ve seçiminde, dağıtılan enerjinin türü ve gücü, dış şartlar ile çalışma alanının çeşitli bölümlerine girmeye yetkili kişilerin eğitim ve deneyimleri göz önünde bulundurulur.

21- Elektrik teçhizatı, iletim hatları ve elektrikli aletlerin üzerlerinde voltajları belirtilir.

22- Elektrikle çalışan iş ekipmanlarının gövde güvenlik topraklaması yapılır.

23- Her türlü elektrik kullanımı ve elektrik tesisatının işletilmesiyle ilgili olarak, bu Yönetmelik hükümleri yanında ilgili diğer mevzuat hükümleri de uygulanır.

Düzen, temizlik, istif ve depolama

24- Yapı alanının düzenli ve temiz tutulması sağlanır. Sivri uçları veya keskin kenarları bulunan malzeme ve atıklar düzenli periyotlarla çalışma alanlarından uzaklaştırılır. Yapı alanından uzaklaştırılması mümkün olmayan sivri veya keskin kenarları bulunan malzemelerin saplanma riskine karşı gerekli koruyucu malzemeler ile korunması/kaplanması sağlanır.

25- Buz, kar, yağmur, kullanılan malzemeler ve diğer etkenlerle kaygan hale gelen çalışma yerleri ve geçitler temizlenerek kaymayı önleyici tedbirler alınır.

26- Yapı alanında malzemelerin, yıkılma ve devrilmeleri önlenir, kazaya sebep olmayacak şekilde istif edilmeleri sağlanır.

27- Yapı alanında, yanıcı veya patlayıcı maddelerin depolandığı depo alanlarında ve patlayıcı ortam oluşan çalışma alanlarında bakım, onarım işleri dahil her türlü çalışmalarda 30/4/2013 tarihli ve 28633 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik hükümleri ve iş ekipmanları ve koruyucu sistemlerin kullanımında 30/12/2006 tarihli ve 26392 4 üncü mükerrer sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Muhtemel Patlayıcı Ortamda Kullanılan Teçhizat ve Koruyucu Sistemlerle İlgili Yönetmelik (94/9/AT) hükümlerine uygun çalışılır.

Sağlamlık ve dayanıklılık

28- Beklenmeyen herhangi bir hareketi nedeniyle çalışanların sağlık ve güvenliğini etkileyebilecek her türlü malzeme, ekipman ile bunların parçaları güvenli ve uygun bir şekilde sabitlenir.

29- İşin güvenli bir şekilde yapılmasını sağlayacak uygun ekipman ve çalışma şartları sağlanmadıkça, yeterli dayanıklılıkta olmayan yüzeylerde çalışılmasına ve bu yerlere girilmesine izin verilmez.

30- Kurulmakta, sökülümekte, bakımda, tamirde ya da yıkılmakta olan yapılarda çalışanları yapının dayanıksızlığından ve kırılganlığından kaynaklanan risklerden korumak için yeterli tedbirler alınır.

Acil çıkış yolları ve kapıları

31- Acil çıkış yolları ve kapıları ile ilgili aşağıdaki hususlara uyulur:

a) Acil çıkış yolları ve kapıları doğrudan dışarıya veya güvenli bir alana açılır ve çıkışı önleyecek hiçbir engel bulunmaz.
b) Acil çıkış yolları ve kapıları herhangi bir tehlike durumunda, bütün çalışanların işyerini derhal ve güvenli bir şekilde terk etmelerine imkan sağlar.

c) Acil çıkış yollarının ve kapılarının sayısı ile yerleşimi ve boyutlarının, yapı alanının ve çalışan barakalarının kullanım şekline ve boyutlarına, içinde bulunan ekipmana, bulunabilecek azami çalışan sayısına ve 27/11/2007 tarihli ve 2007/12937 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe konulan Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik hükümlerine uygun olması sağlanır.

ç) Acil çıkış yolları ve kapıları, 11/09/2013 tarihli ve 28762 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliğine göre işaretlenir. İşaretlerin uygun yerlere konulması ve kalıcı olması sağlanır.

d) Acil çıkış yolları ve kapıları ile buralara açılan yol ve kapılarda çıkışı zorlaştıracak hiçbir engel bulunmaz.

e) Aydınlatılması gereken acil çıkış yolları ve kapılarında elektrik kesilmesi halinde yeterli aydınlatmayı sağlayacak sistem bulundurulur.

Yangın algılama ve yangınla mücadele

32- Yapı alanının özelliklerine, çalışan barakalarının ve diğer tesislerin boyutlarına ve kullanım şekline, alandaki ekipmana, alanda bulunan maddelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerine, bulunabilecek azami kişi sayısına bağlı olarak uygun nitelikte ve yeterli sayıda yangınla mücadele araç ve gereci ile gerekli yerlerde yangın dedektörleri ve alarm sistemleri bulundurulur.

33- Yangınla mücadele araç ve gereçleri, yangın dedektörleri ve alarm sistemlerinin düzenli bakımlarının ve mevzuata uygun sürelerde periyodik kontrollerinin yapılması sağlanır.

34- Otomatik olmayan yangın söndürme ekipmanı görünür ve kolayca erişilebilir yerlere konulur ve önlerinde engel bulundurulmaz. Yangın söndürme ekipmanları kolay kullanılabilir nitelikte olup, Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliğine göre işaretlenir. İşaretlerin uygun yerlere konulması ve kalıcı olması sağlanır.

Havalandırma

35- Çalışanların harcadıkları fiziksel güç ve çalışma şekli dikkate alınarak yeterli temiz hava sağlanır. Cebri havalandırma sistemi kullanıldığında, sistemin her zaman çalışır durumda olması sağlanır ve bu sistem çalışanların sağlığına zarar verebilecek hava akımlarına neden olmayacak şekilde tesis edilir. Çalışanların sağlığı yönünden gerekli hallerde havalandırma sistemindeki herhangi bir arızayı bildiren sistem bulundurulur.

Özel riskler

36- Çalışanların zararlı düzeyde titreşim, gürültü, gaz, buhar veya toz gibi zararlı dış etkenlere maruz kalmaları önlenir.

37- Zehirli veya zararlı madde bulunması muhtemel veya oksijen düzeyi yetersiz veya parlayıcı olabilecek bir ortama girmek zorunda kalan çalışanların, herhangi bir tehlikeye maruz kalmalarını önlemek üzere kapalı ortam havası kontrol edilir ve gerekli tedbirler alınır.

38- Çalışanlar, sınırlı hava hacmine sahip yüksek riskli ortamlarda çalıştırılmazlar. Zorunlu hallerde, her türlü tedbir alındıktan sonra çalıştırılabilirler. Bu durumlarda çalışanlar dışarıdan sürekli izlenir ve gerektiğinde derhal yardım yapılması için bütün tedbirler alınır.

Sıcaklık

39- Ortam sıcaklığının, çalışma süresince, çalışanların yaptıkları işe ve harcadıkları fiziksel güce uygun düzeyde olması sağlanır. Yapılan işin niteliği sebebiyle ortam sıcaklığının değiştirilemeyeceği hallerde çalışanları fazla sıcak veya soğuktan koruyacak tedbirler alınır.

Çalışma yerlerinin, barakaların ve yolların aydınlatılması

40- Yapı alanındaki çalışma yerlerinin, barakaların ve yolların aydınlatılmasında aşağıdaki hususlara uyulur:

a) Yapı işlerinin gündüz yapılması esastır, çalışma yerleri, barakalar ve yollar mümkün olduğu ölçüde doğal olarak aydınlatılır. Gece çalışılmasının gerekli veya zorunlu olduğu çalışmalarda veya gün ışığının yetersiz olduğu durumlarda uygun ve yeterli suni aydınlatma sağlanır, gerekli hallerde darbeye karşı korumalı taşınabilir aydınlatma araçları kullanılır. Suni ışığın rengi, sinyallerin ve işaretlerin algılanmasını engellemeyecek şekilde seçilir.

b) Çalışma yerleri, barakalar ve geçiş yollarındaki aydınlatma sistemleri, çalışanlar için kaza riski oluşturmayacak özellikte olur ve uygun şekilde yerleştirilir.

c) Çalışma yerleri, barakalar ve geçiş yollarındaki aydınlatma sistemindeki herhangi bir arızanın çalışanlar için risk oluşturabileceği yerlerde acil ve yeterli aydınlatmayı sağlayacak yedek aydınlatma sistemi bulundurulur.

Kapılar ve geçitler

41- Kapı ve geçitlerde aşağıda belirtilen hususlara uyulur:

a) Raylı kapılarda, raydan çıkmayı ve devrilmeyi önleyecek güvenlik tertibatı bulundurulur.

b) Yukarı doğru açılan kapılarda, aşağı düşmeyi önleyecek güvenlik tertibatı bulundurulur.

c) Kaçış yollarında bulunan kapılar ve geçitler uygun şekilde işaretlenir. Bu kapıların yardım almaksızın her zaman ve her durumda içeriden açılabilir özellikte olması sağlanır.

ç) Araçların geçtiği kapı ve geçitler yayaların geçişi için güvenli değilse, bu mahallerde yayalar için ayrı geçiş kapısı bulundurulur. Bu kapılar açıkça işaretlenir ve önlerinde hiçbir engel bulundurulmaz.

d)Mekanik kapılar ve geçitler, çalışanlar için kaza riski oluşturmayacak şekilde yapılır. Bu kapılarda, kolay fark edilebilir ve ulaşılabilir, acil durdurma sistemleri bulundurulması ve herhangi bir güç kesilmesinde otomatik olarak açılmıyorsa, el ile de açılabilir özellikte olması sağlanır.

Trafik yolları ve tehlikeli alanlar

42– Merdivenler, sabitlenmiş geçici merdivenler, yükleme yerleri ve rampalar da dâhil olmak üzere trafik yolları; kolay ve güvenli geçişi sağlayacak, bu yerlerin yakınında çalışanlar için tehlike oluşturmayacak şekilde tasarlanarak yapılır.

43– Yayaların kullandığı ve yükleme boşaltma için kullanılanlar da dâhil, araçlarla malzeme taşımada kullanılan yolların, potansiyel kullanıcı sayısına ve işyerinde yapılan işin özelliğine uygun boyutlarda olması sağlanır. Trafik yolları üzerinde taşıma işi yapılması durumunda, bu yolu kullanan diğer kişiler için yol kenarında yeterli güvenlik mesafesi bırakılır veya uygun koruyucu tedbirler alınır. Yollar görülebilir şekilde işaretlenir, düzenli olarak kontrolü yapılarak her zaman bakımlı olması sağlanır.

44– Araç trafiği olan yollar ile kapılar, geçitler, yaya geçiş yolları, koridorlar ve merdivenler arasında yeterli mesafe bulundurulur.

45– Yapı alanlarındaki girilmesi yasak bölgelere yetkisiz kişilerin girişi uygun araç ve gereç kullanılarak engellenir. Tehlikeli bölgeler açıkça işaretlenir, buralara görünür şekilde uyarı levhaları konulur. Bu bölgelere girme izni verilen çalışanları korumak için gerekli tedbirler alınır.

46– Trafik yolları güzergâhında bulunan havai hatlar ve benzeri engeller ile alakalı gerekli işaretlemeler ve önlemler alınır.

Yükleme yerleri ve rampaları

47– Yükleme yerleri ve rampaların; taşınacak yükün boyutlarına uygun olarak tasarlanması, çalışanların düşmesini önleyecek şekilde güvenli olması ve en az bir çıkış yerine sahip olması sağlanır.

Çalışma yerinde hareket serbestliği

48– Çalışılan yerlerin, gerekli her türlü ekipman ve araçlar dikkate alınarak, çalışanların işlerini yaparken rahatça hareket edebilecekleri genişlikte olması sağlanır.

İlk yardım

49– İşyerinde, 18/6/2013 tarihli ve 28681 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmeliğe uygun sayıda, ilkyardım yapabilen eğitilmiş çalışanların her an hazır bulundurulması sağlanır. İşyerinde kaza geçiren veya aniden rahatsızlanan çalışanların, tıbbi müdahale yapılan yerlere en kısa zamanda ulaşmalarını sağlayacak gerekli tedbirler alınır.

50– Yapı alanının büyüklüğü, yapılan işin niteliği ve kaza riskine göre, gerektiğinde işyerinde bir ya da daha fazla ilk yardım ve acil müdahale odası bulunması 29/12/2012 tarihli ve 28512 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliğinin 10 ve 11 inci madde hükümlerine göre sağlanır.

51– İlk yardım odaları yeterli ilk yardım malzeme ve ekipmanı ile teçhiz edilir ve sedyeler kullanıma hazır halde bulundurulur. Bu yerler, Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliğine uygun şekilde işaretlenir.

52– Çalışma koşullarının gerektirdiği her yerde ilkyardım ekipmanları kolay erişilebilir yerlerde bulundurulur ve Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliğine uygun şekilde işaretlenir. Acil servis adresleri ve telefon numaraları görünür yerlerde bulundurulur.

Soyunma yeri ve elbise dolabı

53– İş elbisesi giymek zorunda olan çalışanların, etik olarak veya sağlık nedenleriyle, uygun olmayan bir yerde soyunmalarına izin verilmez. Bu durumda çalışanlar için uygun soyunma yerleri sağlanır. Soyunma yeri gerekmeyen işyerlerinde çalışanların elbiselerini koyabilecekleri uygun bir yer tahsis edilir.

54– Soyunma yerlerinin aşağıda belirtilen hususlara sahip olması sağlanır;

a) Kolay ulaşılabilir yerde olması,

b) Yeterli kapasitede olması,

c) Yeterli sayıda oturma yerleri bulunması,

ç) Kadınlar ve erkekler için ayrı soyunma yerleri olması,

d) Her çalışan için çalışma saatleri içinde giysilerini koyabilecekleri yeterli büyüklükte kilitli dolaplar bulunması,

e) Nemli, tozlu, kirli, tehlikeli maddeler ile çalışılan yerlerde ve benzeri işlerde iş elbiseleri ile harici elbiselerin ayrı yerlerde muhafaza edilmesi için, her çalışan için yeterli nitelikte iki bölmeli dolap veya iki ayrı elbise dolabı bulunması.

Duşlar ve lavabolar

55– Yapılan işin veya sağlıkla ilgili nedenlerin gerektirmesi halinde, çalışanların yıkanmalarının, temizlenmelerinin gerektiği her durumda, kadın ve erkek çalışanlar için ayrı ayrı olmak üzere sıcak ve soğuk su imkânı bulunan uygun yıkanma yerleri ve duşlar tesis edilir. Duşlar, çalışanların rahatça yıkanabilecekleri genişlikte, dışarıdan içerisi görünmeyecek, uygun havalandırma, aydınlatma, termal konfor ve hijyen şartları sağlanacak şekilde yapılır.

56– Duş tesisi gerektirmeyen işlerde, çalışma yerlerinin ve soyunma odalarının yakınında, gerektiğinde sıcak suyu da olan, lavabolar bulunur. Lavabolar erkek ve kadın çalışanlar için ayrı yapılır.

57– Duşlar ve lavaboların her zaman çalışanların kullanımına hazır halde olması sağlanır, buralarda gerekli temizlik malzemeleri bulundurulur. Duş veya lavaboların soyunma yerlerinden ayrı yerlerde bulunması durumunda, duş ve lavabolar ile soyunma yerleri arasında kolay geçiş yolları sağlanır.

Tuvaletler ve lavabolar

58– Çalışma, dinlenme, yıkanma ve soyunma yerlerine yakın yerlerde, kadın ve erkek çalışanlar için ayrı ayrı olmak üzere, yeterli sayıda tuvalet ve lavabolar tesis edilir. Tuvalet ve lavabolarla, uygun havalandırma, aydınlatma, termal konfor ve hijyen şartları sağlanır ve gerekli temizlik malzemeleri bulundurulur.

Dinlenme ve barınma yerleri

59- Özellikle, çalışan sayısının fazla olması, işin niteliği veya çalışma yerinin uzak olması ve benzeri nedenlerin sağlık ve güvenlik yönünden gerektirmesi halinde, çalışanlara, kolay ulaşılabilen dinlenme veya barınma yerleri sağlanır. Bu tür imkânlar yoksa iş aralarında çalışanların dinlenebileceği uygun yerler sağlanır.

60- Dinlenme ve barınma yerleri, sağlık şartları ve dış etkilere korunma bakımından yeterli nitelikte, mahfuz bir yere, zemini düzeltilerek kurulur ve drenaj için gerekli tedbirler alınır.

61- Dinlenme, barınma ve sosyal amaçlı kullanılan tesisler, yanıcı olmayan ve kolay tutuşmayan malzemeden inşa edilir. Barınma amacıyla çadır ve branda kullanılmaz. Meskûn mahal dışında, yol, demiryolu, köprü inşaatı gibi açık havada yapılan çalışmalarda, barınma ve benzeri ihtiyaçları gidermek amacıyla, sadece yanmaz malzemelerden yapılmış çadırlar kullanılabilir.

62- Barınma yerlerinde kullanılan ısıtma, soğutma ve havalandırma sistemleri, elektrik tesisatları ile aydınlatmalar için gerekli güvenlik tedbirleri alınarak yeterli ve uygun araçlar sağlanır, yangına neden olmayacak şekilde tesis edilip, kullanıma alınır. Isıtma sistemlerinde yangın riski oluşturacak mangal, maltız ve benzeri açık ateş kullanılmaz.

63- Barınma yerlerinde, çalışanların kullanmaları için yeterli sayıda karyola, ranza, yatak, battaniye ve benzerleri işveren tarafından sağlanır. Yatak, battaniye ve benzerleri temiz bir halde bulundurulur, gerektiğinde dezenfekte edilir.

64- Dinlenme ve barınma yerlerinin yeterli genişlikte olması sağlanır ve bu yerlerde çalışanlar için yeterli sayıda masa ve arkalı sandalye buldurulur. Dinlenme ve barınma yerlerinde sigara içmeyenlerin sigara dumanından korunmaları için gerekli tedbirler alınır.

65- Sabit barınma tesislerinde; bir dinlenme odası, bir boş vakit değerlendirme odası, yeterli duş, tuvalet, lavabo ve temizlik malzemesi bulundurulur. Çalışan sayısı göz önünde bulundurularak bu yerlerde yatak, dolap, masa ve arkalı sandalyeler bulundurulur ve bunlar, kadın ve erkek çalışanların varlığı dikkate alınarak yerleştirilir.

Gebe ve emziren kadınlar

66- Gebe ve emziren kadınların yatıp uzanarak dinlenebilecekleri uygun koşullar sağlanır.

Engelli çalışanlar

67- Engelli çalışanların çalıştığı işyerlerinde, engel durumları dikkate alınarak gerekli olan her türlü düzenlemeler yapılır. Bu düzenlemeler engelli çalışanların özellikle çalışma yerleri ile kullandıkları kapılar, geçiş yerleri, merdivenler, duşlar, lavabolar ve tuvaletlerde yapılır.

Çeşitli hükümler

68- Yapı alanının çevresi ve çalışma alanının etrafı kolayca görülebilecek, fark edilebilecek ve yetkisiz kişilerin girişine engel olacak şekilde çevrilerek işaretlenir.

69- Çalışılan yerlerde ve barakalarda, çalışanlar için yeterli miktarda içme suyu ve mümkünse başka bir alkolsüz içecek bulundurulur.

70- Çalışanlara uygun koşullarda, yemeklerini yiyebilecekleri ve gerektiğinde yemeklerini hazırlayabilecekleri imkânlar sağlanır.

B) Yapı Alanlarındaki Özel Asgari Şartlar

BÖLÜM – I

Kapalı Mekânlardaki Çalışma Yerleri

Sağlamlık ve dayanıklılık

1- Tesislerin ve müştemilatının kullanım amacına uygun sağlamlık ve dayanıklılıkta olması sağlanır.

Acil çıkış kapıları

2- Acil çıkış kapılarında aşağıda belirtilen hususlara uyulur:

a) Acil çıkış kapıları doğrudan dışarıya veya güvenli bir alana açılır ve çıkışı önleyecek hiçbir engel bulunmaz.

b) Acil çıkış kapılarının, acil durumlarda çalışanların hemen ve kolayca açabilecekleri şekilde olması sağlanır. Acil çıkış kapısı olarak raylı veya döner kapılar kullanılmaz.

c) Acil çıkış kapıları kilitli veya bağlı bulundurulmaz.

ç) Acil çıkış kapıları Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliğine uygun şekilde işaretlenir. İşaretlerin uygun yerlere konulması ve kalıcı olması sağlanır.

Havalandırma

3- Cebri havalandırma sistemi veya klima tesisatının, çalışanları rahatsız edecek hava akımlarına neden olmayacak şekilde yapılması sağlanır. Havayı kirleterek çalışanların sağlığı yönünden ani tehlike oluşturabilecek herhangi bir artış veya kirlilik derhal ortamdan uzaklaştırılır.

Sıcaklık

4- Çalışma odaları, dinlenme yerleri, soyunma yerleri, duş, tuvalet ve lavabolar, kantinler ve ilk yardım odaları gibi yerlerdeki sıcaklığın, işyerinin özel kullanım amaçlarına uygun olması sağlanır. İşyerinin pencereleri, çatı aydınlatmaları ile camlı kısımları, yapılan işin özelliğine ve odaların kullanım şekline göre, güneş ışığının aşırı etkisini engelleyecek şekilde yapılır.

Doğal ve suni aydınlatma

5- İşyerleri, mümkün olduğunca doğal olarak aydınlatılır. Doğal aydınlatmanın yeterli olmadığı durumlarda çalışanların sağlık ve güvenliğinin korunması amacıyla uygun şekilde yeterli suni aydınlatma yapılır.

Çalışma yerlerinin taban, duvar ve tavanları

6- Çalışma yerlerinin tabanlarının sabit, sağlam, kaymaz bir şekilde olması ve bu yerlerde tehlikeli olabilecek engellerin, çukurların veya eğimlerin bulunmaması sağlanır.

7– Çalışma yerlerinin taban, duvar ve tavan yüzeylerinin hijyen şartlarına uygun olarak, kolay temizlenebilir malzemeden veya gerektiğinde yenilenebilir özellikte olması sağlanır.

8– Çalışma yerlerinde ve trafik yollarının yakınında bulunan saydam veya yarı saydam duvarlar ile özellikle bütün camlı bölmeler; güvenli malzemeden yapılar, açık bir şekilde işaretlenir, çarpma ve kırılmaya karşı uygun şekilde korunur.

Pencereler ve çatı pencereleri

9– Pencerelerin, çatı pencerelerinin ve havalandırma sistemlerinin, çalışanlar tarafından kolay ve güvenli bir şekilde açılmasının, kapatılmasının, ayarlanmasının ve güvenlik altına alınmasının mümkün olması ve açık durumdayken çalışanlar için herhangi bir tehlike oluşturmayacak nitelikte olması sağlanır. Pencereler ve çatı pencereleri, bunların temizliğini yapan çalışanlar ve civarda bulunan kişiler için risk oluşturmayacak şekilde tasarlanır veya gerekli ekipmanla donatılır.

Kapılar

10– Kapı ve girişlerde aşağıda belirtilen hususlara uyulur:

a) Kapıların ve girişlerin yerlerinin, sayılarının, boyutlarının ve yapıldıkları malzemelerin, kullanıldıkları odalara, alanlara, kullanım amaçlarına ve çalışanların rahatça girip çıkmalarına uygun olması sağlanır.

b) Her iki yöne açılabilen kapılar saydam malzemeden yapılır veya kapıların karşı tarafının görülmesini sağlayan saydam kısımları bulunur. Saydam kapıların üzeri kolayca görünür şekilde işaretlenir.

c) Saydam veya yarı saydam kapıların yüzeyleri çalışanlar için tehlike oluşturmayan güvenli malzemeden yapılır ve çarpma sonucu çalışanların yaralanmalarına neden olabilecek yüzeyler kırılmaya karşı korunur.

Araç yolları

11– Kapalı çalışma mekanlarının kullanımı ve içinde bulunan ekipman göz önüne alınarak çalışanların korunması amacıyla araçların geçiş yolları açıkça işaretlenir.

Yürüyen merdivenler ve yürüyen bantlar için özel önlemler

12– Yürüyen merdivenler ve yürüyen bantlarda aşağıda belirtilen hususlara uyulur:

a) Güvenli şekilde çalışır durumda olması sağlanır.

b) Gerekli güvenlik araçları ile teçhiz edilir.

c) Kolayca görülebilecek ve ulaşılabilir acil durdurma sistemleri bulunur.

Oda boyutları ve hava hacmi

13– Çalışma yerlerinin taban alanı ve yüksekliği ile hava hacminin çalışanların sağlık ve güvenlikleri için risk oluşturmayacak özellikte ve rahat çalışmalarını sağlayacak yeterli boyutlarda olması sağlanır.

BÖLÜM – II

Açık Mekânlardaki Çalışma Yerleri

Sağlamlık ve dayanıklılık

14– Alçak veya yüksek seviyede olan hareketli veya sabit çalışma yerlerinin, çalışan sayısı, üzerlerinde bulunabilecek azami ağırlık ve bu ağırlığın dağılımı ile maruz kalabileceği dış etkiler göz önünde bulundurularak yeterli sağlamlık ve dayanıklılıkta olması sağlanır. Bu çalışma yerlerinin tamamının veya bir kısmının, zamansız veya kendiliğinden hareketini önlemek için uygun ve güvenilir sabitleme metotları kullanılır. Çalışma yerlerinin sağlamlık ve dayanıklılığı özellikle de çalışma yerinin yükseklik veya derinliğinde değişiklik olduğunda kontrol edilir.

Enerji dağıtım tesisleri

15– Enerji dağıtım tesislerinde aşağıdaki hususlara uyulur:

a) Yapı işlerine başlamadan önce alanda mevcut olan tesisat belirlenir, kontrol edilir ve açıkça işaretlenir.

b) Yapı alanının yakınından enerji nakil hatları geçmesi durumunda, yeterli güvenlik mesafesi bırakılıp gerekli güvenlik tedbirleri alınarak çalışılır. Güvenlik mesafesi belirlenirken nakil hattı tellerinin rüzgârda salınımı da hesaba katılır. Enerji nakil hatlarına yeterli güvenlik mesafesi bırakılamıyorsa enerji nakil hattının güzergâhı değiştirilerek yapı alanından uzaklaştırılması için veya hattın akımının kesilmesi için ilgili kurum ve kuruluşlardan onay ve izinler alınır.

c) Elektrik nakil hatlarının bulunduğu alanlarda yapılan çalışmalarda, bariyerler veya ikaz levhalarıyla araçların ve tesislerin elektrik hattından uzak tutulması sağlanır. Ayrıca araçların hat altından geçmesinin zorunlu olduğu durumlarda uygun tedbirler alınır ve gerekli ikazlar yapılır.

ç) Yapı alanındaki enerji dağıtım tesislerinin, özellikle de dış etkilere maruz kalan tesislerin, kontrol ve bakımlarının düzenli olarak yapılması sağlanır.

Hava koşulları

16– Çalışanların sağlık ve güvenliklerini olumsuz etkileyebilecek hava koşullarından korunması sağlanır, kuvvetli rüzgâr alan işyerlerinde gerekli güvenlik tedbirleri alınmadan çalışma yapılmaz.

İskeleler

17– Ön yapımlı bileşenlerden oluşan cephe iskeleleri ve iskele şeklinde kullanılan geçici iş ekipmanlarının, TS EN 12810-1, TS EN 12810-2, TS EN 12811-1, TS EN 12811-2 ve TS EN 12811-3 standartlarına ve ilgili diğer ulusal standartlara, konu ile ilgili ulusal standart bulunmaması halinde ilgili uluslararası standartlara uygun olması sağlanır.

18– Asma iskeleler, cephe platformları, güç kaynağıyla veya elle çalışabilen, sabit veya hareketli, daimi veya geçici asılı erişim donanımları ve bu donanımı oluşturan parçaların ilgili ulusal standartlara, konu ile ilgili ulusal standart bulunmaması halinde ilgili uluslararası standartlara uygun olması sağlanır.

19– Seçilen iskelenin kurulum ve kullanım şekline göre sağlamlık ve dayanıklılık hesapları üreticiden temin edilir, mevcut değilse yapılır veya yaptırılır. Bu hesaplar yapılmadan veya yapılan hesaplar sonucunda iskelenin güvenli olmadığını tespit edilmesi halinde iskeleler kullanılamaz.

İskelelerde genel tedbirler

20- İskelelerin aşağıdaki hususlara uygun olması sağlanır;

- a) Kendiliğinden hareket etmeyecek, stabilitesi bozulmayacak ve çökmeyecek şekilde tasarlanmış, imal edilmiş ve kurulmuş olması,
- b) İskele sistemlerinin güvenli bir şekilde desteklenmesi, yatay ve düşey kuvvetlere karşı uygun şekilde sabitlenmesi,
- c) Doğru şekilde ve bakımlı bulundurulması,
- ç) Korozyona karşı uygun malzeme kullanılması,
- d) İskele sisteminde çatlak, kırık, yıpranmış ve korozyona uğramış özellikteki iskele ve bağlantı elemanlarının kullanılmaması,
- e) İskelelerde görülen kusurların derhal giderilerek zayıf kısımların güçlendirilmesi.

21- İskele platformları hareket etmeyecek şekilde iskele sistemine sabitlenir. Platform elemanları ile iskele dikey elemanları arasında ve platform döşemesinde çalışanların düşmesine sebep olabilecek boşluk bulunmaması sağlanır.

22- İskelelerdeki korkuluk sistemlerinin bu Yönetmeliğin Ek-4 (A) Yüksekçe Çalışma başlığının 6. maddesinde tanımlanan özelliklere uygun olması sağlanır.

23- İskelelerdeki bütün bağlantı yerleri ile bağlantı elemanlarının yeterli sağlamlıkta olması sağlanır ve bu bağlantıların kendiliğinden ayrılması için gerekli tedbirler alınır.

24- İskele sistemlerinin kurulması, kullanılması ve sökülmesinde İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinde belirtilen hükümlere uyulur.

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

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

26- İskelelerin taşıyabilecekleri azami ağırlıklar, levhalar üzerine yazılarak iskelelerin uygun ve görülebilir yerlerine asılır. Belirtilen bu ağırlıkları aşan yükler iskelelere yüklenmez.

27- İskelelerin üzerine moloz ve artıklar ile geçişi engelleyecek malzemeler bırakılmaz.

28- İskelelerde geçiş amacıyla en az 60 santimetre genişliğinde ve kenarlarında bu Yönetmeliğin Ek-4 (A) Yüksekçe Çalışma başlığının 6. maddesinde tanımlanan özelliklere uygun korkuluk sistemleri bulunan geçitler kullanılır.

29- Vinç veya benzeri makinelerin kullanılması sırasında, yüklenen malzemenin iskeleyle takılmaması için gerekli tedbirler alınır.

Ön yapımlı bileşenlerden oluşan cephe iskeleleri ve seyyar iskelelerde özel tedbirler:

30- Ön yapımlı bileşenlerden oluşan cephe iskelelerinin kurulumunda, taşıyıcı sisteme ait düşey ve yatay elemanların eksiksiz olarak kullanılması ve sistemin yeteri kadar çapraz elemanlarla takviye edilmesi sağlanır.

31- Ön yapımlı bileşenlerden oluşan cephe iskelelerinde taşıyıcı sisteme ait dairesel kesitli düşey ve yatay elemanların anma dış çapının en az 48,3 milimetre olması, anma et kalınlıklarının ise malzeme cinsine ve en küçük akma dayanımına uygun olması sağlanır.

32- Cephe iskeleleri binaya mümkün olduğunca yakın kurulur, bunun mümkün olmadığı durumlarda çalışanların bina ile iskele arasından düşmelerini önleyici tedbirler alınır.

33- Cephe iskelelerinin ayaklarında sabit veya düşeyliği ayarlanabilir taban plakaları ve yumuşak zeminlerde yükü dağıtmak için taban plakaları altlarında uygun malzemeden yapılmış altlıklar kullanılır. Sağlam olmayan ve uygunsuz malzemeler destek parçaları olarak kullanılmaz, iskelenin sağlam ve dengeli olması sağlanır.

34- İskelelerde çalışılan platformlara güvenli ulaşımın sağlanması için merdiven sistemleri veya benzeri güvenli ulaşım sistemleri kullanılır.

35- Madeni cephe iskeleleri statik elektriğe karşı uygun şekilde topraklanır.

36- Seyyar iskeleler, üzerinde çalışan bulunduğu durumlarda hareket ettirilmez. İskelenin dik ve platformun düz olması sağlanır. İskele ayaklarında iskelenin kendiliğinden hareket etmesini engelleyecek fren kolu gibi uygun tertibatlar bulunur.

Asma iskele, cephe platformu ve asılı erişim donanımları şeklindeki iskele sistemlerinde özel tedbirler:

37- İskele taşıyıcı sistemi için kullanılacak halatlar, hareketi sağlayan mekanik tesisat ve motor tertibatı, fren sistemleri, çalışma platformu ve diğer güvenlik teçhizatları her gün işe başlamadan önce kontrol edilir.

38- İskelelerin hareketlerini sağlayan makine, teçhizat ve vinçlerin, kullanılmaya başlanmadan önce, montajını gerçekleştiren yetkili teknik elemanlarca kullanıma elverişli olduklarına dair belgeler hazırlanarak, bu belgeler işyerinde bulundurulur.

39- İskelelerin, çalışma sırasında sağa sola veya ileri geri hareket etmeden asılı kalması sağlanır.

40- İskelelerin taşıyabileceği azami yük miktarı belirtilerek, bu miktardan fazla yükleme yapılmaz. Asma iskelelerde merdiven kullanılmaz.

41- İskeleler, çalışma konumunda devreye sokulabilecek durdurma fren sistemleriyle donatılır. Ayrıca iskelelerde düşmeyi önleyici teçhizat ve ikincil fren sistemleri bulunur. Halatlı kaldırma tertibatlarında çalışma konumunda güç kaynağının kesilmesi durumunda otomatik olarak devreye giren ayrı bir tutma freni bulunur. İskelelerde düşmeyi önleyici

teçhizat, tutma frenleri ve ikincil fren sistemi gibi güvenlik tedbirlerinin çalışma esnasında sistemi durdurma amaçlı kullanılmaması için gerekli tedbirler alınır.

42– Güç tahrikli halatlı asma iskele sistemlerinde, aşırı yük algılama sistemleri, otomatik hız algılayıcı sistemler, en düşük ve en yüksek çalışma seviyelerinde devreye girecek halat sonu sınır anahtarları, yapıdan kaynaklanan tehlikeli durum varsa çarpışmayı önleyici düzenekler, iskele platformunun yatay düzlemde kalmasını sağlayan eğim algılayıcılar gibi güvenlik sistemleri bulunur.

43– İskele sistemlerinde çalışan sayısı kadar dikey yaşam hattı oluşturulur. Çalışanlara bağlantı aparatları ve halat tutucularıyla beraber tam vücut kemer sistemleri verilerek kullanımı sağlanır. Dikey yaşam hatlarının üst uçları uygun bir yere sağlam ve güvenli bir şekilde sabitlenir.

44– Halatlı sistemlerde halatların sarıldığı ve geçtiği mekanik teçhizatlardan kurtulmalarını, hareket sırasında çekme sisteminde halatların kaymasını önleyen tedbirler alınır.

45– İskelelerin, iniş ve çıkış yollarında herhangi bir engel bulunmaması için gerekli tedbirler alınır.

46– İskele platformunu taşıyan, tutan sistem ve bu sistemin bağlantı ve sabitleme noktalarının en olumsuz yükleme koşullarında oluşan statik ve dinamik kuvvetleri karşılayacak nitelikte olması sağlanır.

El merdivenleri:

47– Yapılan işe ve bulunması halinde ulusal standartlara uygun, basamakları kaymaz malzemeden yapılmış veya kaymaz malzeme ile kaplanmış, yeterli sağlamlıkta el merdivenleri kullanılır. Basamakları, kolları veya bağlantı yerleri kırılmış, çatlamış, yıpranmış, hasar görmüş ekipmanlar kullanılmaz. El merdivenleri düzenli olarak kontrol edilerek kusurlu merdivenlerin kullanılmaması sağlanır.

48– El merdivenlerinin kullanılmasında İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinde belirtilen hükümlere uyulur.

Tesis, makine, ekipman

49– Mekanik el aletleri, kaldırma araçları, kazı ve malzeme taşıma işlerinde kullanılan makine ve araçlar da dahil olmak üzere herhangi bir güçle çalışan tesis, makine ve ekipmanlarda aşağıda belirtilen hususlara uyulur;

a) Mümkün olduğu kadar ergonomi prensipleri dikkate alınarak uygun şekilde ve yeterli sağlamlıkta tasarlanmış ve imal edilmiş olması,

b) Her zaman iyi çalışabilir durumda olması,

c) Doğru şekilde kurulması,

ç) Sadece tasarlandıkları işler için, uygun eğitim almış kişilerce doğru şekilde kullanılması.

50– Tüm iş ekipmanlarının periyodik olarak kontrol, test ve deneyleri, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinde belirtilen hükümlere uygun yapılır.

51– Her türlü iş ekipmanı için üzerinde kurulu olduğu veya hareket halinde olduğu zeminin sağlamlığı kontrol edilir. Zeminin sağlamlığından emin olunmadan ve gerekli hallerde dengeleme ve sabitleme yapılmadan çalışılmaya başlanmaz. Hendek kenarları ve dik eğimli yerlerde zemin kaymasını ve makinenin kaymasını önleyici tedbirler alınır.

52– İş ekipmanlarında, operatörün görüş alanının kısıtlı olduğu durumlarda, operatöre rehberlik edecek, konuyla ilgili eğitim almış bir işaretçi görevlendirilir.

53– Kazı ve malzeme taşıma işlerinde kullanılan makine ve araçların manevra ve park yerleri ile hareket alanları belirlenir.

54– Kazı ve malzeme taşıma işlerinde kullanılan makine ve araçların bütün manevraları bir gözetici tarafından yönetilir ve bu araçların geri manevraları esnasında sesli ve ışıklı uyarıların çalışır durumda olması sağlanır.

55– Kazı ve malzeme taşıma işlerinde kullanılan makine ve araçların kazı çukuruna veya suya düşmemesi için gerekli koruyucu tedbirler alınır.

56– Kazı ve malzeme taşıma işlerinde kullanılan makine ve araçlarda sürücünün bulunduğu kısım, aracın devrilmesi durumunda sürücünün ezilmemesi ve düşen cisimlerden korunması için uygun şekilde yapılır.

57– Tüm araçlar, taşıtlar ve iş makinelerinde operatör kabinlerinde sadece operatörün bulunmasına izin verilir. Ancak kamyon ve benzeri araçların sürücü mahallinde yardımcı sürücü (muavin) bulunmasına müsaade edilebilir.

58– Kaldırma araçlarında kaldırılacak yükün çeşidi, boyutu, şekli ve diğer fiziksel özelliklerine uygun kaldırma aparatları kullanılarak uygun çalışma yöntemi tercih edilir.

59– Yük kaldırmada kullanılan ekipmanlar ile ilgili İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinde belirtilen hükümlere uyulur.

60– Kaldırma ekipmanlarında yük kaldırılması ve ekipmanın hareketi esnasında devreye girecek sesli ve ışıklı ikaz sistemleri bulundurulur.

61– Kaldırma ekipmanlarında, belirtilen alt ve üst güvenlik sınır noktaları veya ekipmanın hareketini sınırlayan alan aşıldığında, kapasitesinin üzerinde kullanım durumlarında devreye girerek elektrik akımını otomatik olarak kesen ve tamburun hareketini frenleyen güvenlik tertibatları bulunması sağlanır.

Kazı işleri, kuyular, yeraltı işleri, tünel ve kanal işleri

62– Kazı işine başlanmadan önce aşağıda belirtilen hususlara uyulur:

a) Kazının bitişik yapıları etkileyip etkilemeyeceği araştırılır ve etkileme ihtimali mevcut ise kazı başlamadan önce gerekli tedbirler alınır.

b) Yer altı kabloları, gaz boruları, su, kanalizasyon ve diğer dağıtım sistemlerinin yerleri belirlenir ve bunlardan kaynaklanabilecek tehlikeleri asgariye indirmek için gerekli tedbirler alınır.

c) Meskûn mahallerde, yapı alanının çevresi yeterli yükseklik ve sağlamlıkta uygun malzemeden yapılmış perde ile çevrilerek ikaz ve uyarı için gerekli düzenlemeler yapılır, bunlar yapının bitimine kadar bu şekilde korunur.

ç) Meskûn mahallerin dışında yapılan kazıların kenarlarına uyarı şeritleri çekilerek ikaz levhaları asılır.

63– Kazı işleri, kuyular, yeraltı işleri ile tünel ve kanal çalışmalarında aşağıda belirtilen hususlara uyulur:

- a) Çalışmalar, işveren tarafından görevlendirilen ehil kişi gözetiminde yapılır.
- b) Çalışma alanına giriş ve çıkış için güvenli yollar sağlanır.
- c) Kazılarda zemin yapısı, iklim koşulları, kazı alanı yakınlarında meydana gelebilecek sarsıntılar, çevredeki su kaynakları ve fazla yük kuvvetleri göz önüne alınarak uygun şev açıları belirlenir ve/veya statik hesabı yapılmış uygun destek ve setler kullanılır. Kazı yüzeyleri, şevlerin eğimi ve yüksekliği zeminin yapısına, sağlamlığına ve çalışma yöntemlerine uygun seçilir.
- ç) Malzeme veya cisim düşmesine, su baskını tehlikesine ve insanların düşmesine karşı uygun tedbirler alınır.
- d) Tehlikeli veya zararlı olmayan özellikte solunabilir hava sağlamak için bütün çalışma yerlerinde gerekli tedbirler alınır.
- e) Yangın, parlama, patlama, su baskını veya göçük gibi durumlarda çalışanların güvenli bir yere ulaşmaları sağlanır.

64– Kazı (yan) yüzlerinde aşağıda belirtilen durumlarda genel kontrol yapılır, kontrol sonucunda çalışma ortamının güvenli olduğu belirtilmeden çalışmaya başlanılmaz;

- a) Her vardiyadan önce,
- b) Patlatma yapılıyorsa her patlatmadan sonra,
- c) Beklenmedik parça düşmelerinden sonra,
- ç) Desteklerdeki önemli bir zarardan sonra,
- d) Şiddetli yağış, don ve kardan sonra.

65– Çalışma sırasında ortaya çıkan tozların çalışanların sağlığına zarar vermemesi için gerekli tedbirler alınır. Çalışma alanında zararlı kimyasalların, zehirli ve boğucu gazların ya da serbest silis tozları gibi tehlikeli maddelerin bulunduğu anlaşılmış halinde, çalışanlar derhal oradan uzaklaştırılarak gerekli tedbirler alınır ve güvenli çalışma ortamı sağlanmadan tekrar çalışmaya başlanmaz.

66– Meskûn mahallerde kazı üzerinden geçişlerin sağlanması için ahşap veya metalden yapılmış asgari 80 santimetre eninde ve her iki tarafı korkuluklu geçitler kullanılır, geçit korkuluklarının bu Yönetmeliğin Ek-4 (A) Yüksekte Çalışma başlığının 6 ncı maddesinde tanımlanan özelliklere uygun olması sağlanır.

67– Açıkta yapılan 150 santimetreden daha derin kazı işlerinde ve her derinlikte yapılan temel ve kanal kazılarında yan yüzeylerin altlarının şerit gibi kazılarak yukarıdan çöktürülmesi şeklinde çalışma yapılması engellenir. Ayrıca kanallarda yan duvarların göçmemesi için gerekli tedbirler alınır.

68– Kazı alanından çıkartılan hafriyat ile kazı kenarı arasında yeterli mesafe bulundurulur ve hafriyatın kazı alanına akma riski bulunuyorsa uygun bariyerler kullanılır. Kazı mahallinde bulunan hareketli araçlar ve kazı stabilitesini etkileyebilecek diğer araçlar ile kazı kenarı arasında gerekli güvenlik mesafesi bırakılır.

69– Kazı işlerinde yağış sırasında çalışma yapılmaz.

70– Kazı işlerinde çalışanların çalışma alanına ulaşmaları için uygun ve güvenli yöntemler kullanılır, destek ve setlerin iniş ve çıkış için kullanılması engellenir.

71– Makinelerle yapılan kazı işlerinde, bu makinelerin hareket alanına çalışanların girmelerine izin verilmez.

72– Yeraltı çalışmalarında aşağıda belirtilen hususlara uyulur:

- a) Havalandırma sisteminin arızalanması durumunda, yer altı çalışmaları durdurulur ve bütün çalışanlar tahliye edilir, uygun havalandırma sağlanıncaya kadar kimsenin içeri girmesine izin verilmez.
- b) Uygun bir haberleşme sistemi oluşturulur, buralardaki kaçış yolları görülebilir bir şekilde işaretlenir.
- c) Tünel ve galerilerde göçük tehlikesine karşı uygun tedbirler alınır.

73– Çeşitli gazların hava ile patlayıcı bir karışım meydana getirebileceği yeraltı işlerinde, yangın ve patlama riskinin bulunabileceği yerlerde, açık alevli lamba veya cihazlar kullanılmaz, sigara içilmez ve ilgili mevzuata uygun malzeme ve ekipmanlar kullanılır.

74– Patlayıcı kullanılarak çalışılan kazı, tünel ve galeri gibi yer altı kazı işlerinde aşağıdaki hususlara uyulur:

- a) Patlayıcı maddeler üretici tarafından belirtilen koşullarda saklanır ve depolanır.
- b) Yapılan işin niteliğine uygun patlayıcı maddeler ve kapsüller kullanılır ve patlayıcı maddeleri yeterlik belgesine sahip çalışanlardan başkasının almasına ve ateşlemesine izin verilmez.
- c) Patlayıcı maddelerin ve kapsüllerin depolanması, taşınması ve kullanılması, sadece bu konuda yetkili ve uzman kişiler tarafından yapılır. Bu işler, çalışanlar için risk oluşturmayacak şekilde organize edilir ve yürütülür.
- ç) Patlayıcı maddeler özel sandıklar içinde taşınır ve bu sandıkların içine başka bir madde konulamaz. Kapsüllerle diğer patlayıcı maddeler, aynı kap içinde bir arada bulundurulamaz ve taşınmaz.
- d) Patlatma yapılacak alanın etrafında uygun güvenlik tedbirleri alınmadan patlatma yapılmaz.

Yıkım işleri

75– Yıkım işlerinde aşağıdaki hususlara uyulur:

- a) Yıkımdan önce yapının içindeki ve etrafındaki havagazı, su ve elektrik bağlantıları kesilir ve yıkılacak kısmın etrafında, güvenlik alanı bırakılarak gerekli tedbirler alınır.
- b) Yıkım işleri, ilgili standartlar ve konuya ilişkin mevzuat hükümlerine uygun şekilde yürütülür.
- c) Çalışmalarda uygun çalışma yöntemleri ve ekipmanlar kullanılır, gerekli tedbirler alınır.
- ç) Çalışmalar, işveren tarafından görevlendirilen ehil kişinin gözetimi altında planlanır ve yürütülür.
- d) Yıkım esnasında toz kalkmaması ve yıkılan kısma ait malzeme ve molozların çalışma ortamından güvenli bir şekilde uzaklaştırılması için gerekli tedbirler alınır.

Asbestle Çalışma

76– Asbest içermesi muhtemel yapıların sökülme, yıkım, tamir ve bakım işlerinde aşağıdaki hususlara uyulur:

a) Çalışmaya başlamadan önce, asbest içerebilecek malzemeleri belirlemek için bina veya tesis sahibinden de bilgi alınarak gerekli araştırma yapılır.

b) Herhangi bir yapı veya malzemede asbest bulunduğu şüphesi veya bilgisi varsa çalışanların asbest tozuna maruziyetlerinin önlenmesi ve bu maruziyetten doğacak sağlık risklerinden korunması amacıyla 25/1/2013 tarihli ve 28539 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Asbestle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik hükümlerine uyulur.

Batardolar (koferdamlar) ve kesonlar

77– Bütün batardolar ve kesonların aşağıdaki hususlara uygun olması sağlanır;

a) Yeterli dayanıklılıkta, sağlam ve uygun malzemeden yapılmış, iyi kurulmuş olması,

b) Su, sıvı beton ve benzeri malzeme baskını halinde çalışanların sığınabileceği şekilde uygun ekipmanla donatılmış olması.

78–Batardolar ve kesonların yapımı, kurulması, değiştirilmesi veya sökülmesi, işveren tarafından görevlendirilen ehil kişinin gözetimi altında yapılır ve bu yapılar düzenli aralıklarla kontrol edilir.



ÖZGEÇMİŞ

Hüseyin Ertaş 1978 yılında Adana'nın Seyhan ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Adana'da tamamladıktan sonra lise öğrenimini Gaziantep Fen Lisesinde bitirdi. 2002 yılında Gaziantep Üniversitesi İnşaat Mühendisliğini bitirdikten sonra özel sektörde çalışmaya başladı. Bu arada 2009 yılında Gaziantep Üniversitesinde Yüksek lisans eğitimini tamamladı. Çeşitli kongre ve sempozyumlarda bildiri ve makaleleri yayınlandı. Fırat Üniversitesinde İnşaat Mühendisliği yapı ana bilim dalında doktora eğitimini 2016 yılında tamamlayarak enstitüye sunmuştur. Risk yönetimi ve risk değerlendirmesi, iş sağlığı ve güvenliği ve yıkım işleri üzerine çalışmalar yaptı.

Uluslararası Konferanslarda Sunduğu Bildiriler:

Ertaş, H., Erdoğan A.S., 2016. "An Analysis of Occupational Accidents in the Demolition Works", Second International Engineering Conference On Developments in Civil&Computer Engineering Applications, Erbil, Iraq, 20-21 February, pp. 223-234.

Ulusal Kongre ve Sempozyumlarda Sunduğu Bildiriler:

Ertaş, H. Öztaş, A., Tekinkuş, M. 2009. "Staj ve Bitirme Projelerinin İnşaat Mühendisliğinin Yapım Yönetimi Eğitimindeki Katkısının İncelenmesi: Gaziantep Üniversitesi Mezunu İnşaat Mühendisleri Üzerine Bir Uygulama", 5. Yapı İşletmesi/Yapım Yönetimi Kongresi, Eskişehir, Türkiye, 22-23 Ekim 2009, pages 329-338.

Ertaş, M.H., Erdoğan A.S., Öztaş, A., 2011. "Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin İnşaat Mühendisliği Eğitimi Alanında İrdelenmesi", 2. İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu, pp 131-139, TMMOB, Muğla.

Öztaş, A., Duran, O., and Ertaş, M.H., 2011. "Türkiyede Günümüz İnşaat Sektöründeki Risk Yönetimi Uygulamaları", 6. İnşaat Yönetimi Kongresi, TMMOB, İMO-Bursa, Bursa Kasım 2011.

Yüksek Lisans Tezi:

"Examining the utility of summer practices and graduation projects in the education of civil engineering for the career", Msc. Thesis, Gaziantep University, July 2009